

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

Институт Машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль), специализации)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ в ООО «СИБУР Тольятти» (товарно-сырьевой цех, отделение Д-12-Д-13-И-15)

Студент	<u>Д.Е. Мариненко</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>И.И. Рашоян</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультант	<u>В.Г. Виткалов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) _____ (личная подпись)
« _____ » _____ 2018г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ в ООО Сибур (товарно-сырьевой цех отделение Д-12-Д-13-И-15) и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара.

Бакалаврская работа выполнена по рекомендациям [1,2].

Объектом исследования является ООО Сибур (товарно-сырьевой цех отделение Д-12-Д-13-И-15) городского округа Тольятти.

Целью данной работы является исследование оперативно-тактической характеристики объекта тушения пожара.

Для повышения уровня защиты и предупреждения возникновения возгораний на ООО Сибур (товарно-сырьевой цех отделение Д-12-Д-13-И-15), предлагается внедрить универсальную автоматическую охранно-пожарную систему.

В экономической части произведен расчет экономического эффекта от проведенных мероприятий.

Объем пояснительной записки бакалаврской работы составляет 53 страниц. Библиографический список бакалаврской работы состоит из 22 источников.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	6
1.1 Общие сведения об объекте	6
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты	6
1.3 Противопожарное водоснабжение	7
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции	8
2 Прогноз развития пожара	9
2.1 Возможное место возникновения пожара	9
2.2 Возможные пути распространения	9
2.3 Возможные места обрушений	9
2.4 Возможные зоны задымления	9
2.5 Возможные зоны теплового облучения	9
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	10
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара	10
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта	13
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта	13
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц	14
4 Организация проведения спасательных работ	15
4.1 Эвакуация людей	15
5 Средства и способы тушения пожара	16
6 Требования охраны труда и техники безопасности	25
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	28
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС	28

7.2 Организация занятий с личным составом караула	36
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения	37
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	39
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	41
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	41
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	42
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	43
10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	48
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации	48
10.2 Расчёт ожидаемых годовых потерь для различных сценариев развития пожаров	51
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	56
ПРИЛОЖЕНИЯ	59

ВВЕДЕНИЕ

Основа пожарной безопасности любого здания закладывается еще на этапе проектировании и строительства. От того, как будет обеспечиваться выполнение строительных норм и правил, использование необходимого для каждого объекта строительных материалов зависит в будущем безопасность людей, находящихся в этом здании и целостность объекта защиты.

Кроме вышеперечисленных факторов существует проблема недостатка технических проектных решений в рассматриваемом вопросе. Все перечисленные факторы приводят к увеличению допустимого пожарного риска на объекте защиты.

Целью данной работы является исследование оперативно-тактической характеристики объекта тушения пожара ООО Сибур (товарно-сырьевой цех отделение Д-12-Д-13-И-15) г.о. Тольятти.

Для повышения уровня защиты и предупреждения возникновения возгораний на ООО Сибур (товарно-сырьевой цех отделение Д-12-Д-13-И-15), предлагается внедрить универсальную автоматическую охранно-пожарную систему.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Отделение Д-12-Д-13-И-15 согласно свойств товаров принадлежит к категории взрывоопасных и пожароопасных производств.

Отделение Д-12-Д-13-И-15 включает в себя 3 отделения.

По свойствам применяемых и перерабатываемых продуктов отделение Д-12-Д-13-И-15 по пожароопасности относится к производствам категории «А».

В технологической аппаратуре отделения в значительных количествах находятся легковоспламеняющиеся жидкости.

Основное технологическое оборудование (емкости, резервуары, сливно-наливные эстакады) размещены на наружных установках отделений.

Насосы расположены в помещениях насосных отделений.

Помещения операторных и служебные кабинеты расположены в административно-бытовом корпусе.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

В отделении Д – 12 – Д – 13 – И – 15 применяются следующие продукты, которые по свойствам и опасности разделяются на две группы;

1 группа - сжиженные углеводородные газы (СУГ): пропан, пиролизная фракция, хлористый этил;

2 группа - легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ): изопрен, добавка высокооктановая метанольная (ДВМ), толуол, метанол, гексановый растворитель (нефрас), альфаметилстирол, стирол, ацетонитрил, абсорбент, тяжелые углеводороды, флотореагент-оксаль.

Сжиженные углеводородные газы под давлением находятся в жидком состоянии, но при нормальных условиях (при прорыве их в атмосферу) они быстро испаряются, превращаясь в тяжелый (тяжелее воздуха) газ, который распространяясь по земле, образует в смеси с воздухом взрывоопасные смеси.

Таблица 1.1 – Взрывоопасные и токсические свойства сырья и продуктов отделения Д-12–Д-13, И-15

№ п/п	Наименование веществ. Агрегатное состояние	Уд. Вес г/см ³	Класс опасности	Температура			Концентр. Пределы воспламенения		ПДК Мг/м ³
				вспышки	кипения	амовоспламенение	нижний	верхний	
1.	Пропан	0,5	4	-	-42	466	2,1	9,5	300
2.	Бугадиен(г)	0,62	4	-	-4,5	430	2,0	11,5	100
3.	Хлорэтил(г)	0,92	4	-50	12,5	494	3,8	15,4	50
4.	Изопрен(ж)	0,68	4	-48	34	400	1,7	11,5	40
5.	Метанол(ж)	0,79	3	8	64	436	6,7	34,7	5
6.	Толуол(ж)	0,867	3	7	110	535	1,3	6,8	50
7.	Нефрас(ж)	0,685	4	-32	63	262	1,15	7,7	300
8.	ДВМ(ж)	0,72	4	-38	80	435	1,1	6,0	100
9.	Абсорбент(ж)		3	40		350	1,0	10,0	100
10.	Ацетонитрил(ж)	0,782	3	2(з.т)	82	450	3,8	17,4	10
11.	Альфамегил-стирол(ж)	0,908	3	54(о.т) 6,0(з.т)	161	485	0,9	6,5	5
12.	Флотереа-гент-оксаль	1,02- -1,09	4	22		378			10
13.	Стирол	0,9/ 0,92	3	30(зт) 37(о.т)	145	490	1,1	7,2	10/30

1.3 Противопожарное водоснабжение

Для целей пожаротушения по периметру дорог 1x1, 2x2, 6x6, 7x7 проходит пожарно-хозяйственный водопровод диаметром 200мм. Трубопровод закольцован и имеет производительность - 110л/с. Дополнительно на открытом складе отделения Д-13 по периметру обвалования проведен водопровод, запитанный от речной воды диаметром 300мм. Каждый резервуар имеет орошение. На расстоянии 300 м находятся чаши градирен с запасом воды каждой чаши - 600м³.

В отделении Д-12-Д-13-И-15 имеются следующие средства пожаротушения:

пожарные краны (ПК) – 4 шт.;

лафетные установки от насоса-повысителя № 32/1 – 9 шт.;

водяное орошение емкости № 21(п. 9.1.3 настоящей инструкции);

паротушение в открытом емкостном парке и в насосной;

стационарная установка пенотушения:

огнетушители ОУ-3:

ящик с песком:

пеналы с асбестовым полотном:

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Освещение электрическое во взрывозащищенном исполнении.

Электроснабжение – осветительное 220В, силовое 380В (для питания силовых сетей от ПС-9,10), осуществляется от ГПП-1 (основное) и ГПП-2 (резервное).

Вентиляция – приточно-вытяжная и аварийная, имеется система газового анализа, в ёмкостных парках и на сливо-наливных эстакадах установлены сигнализаторы довзрывной концентрации СТМ-10, также в каждой насосной установлены сигнализаторы довзрывной концентрации ЩИТ-1У4.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Емкости № 21(Д-12), №1/1-2; 5/1-2; 6/1-4; 4/1-2; 8/2 (Д-13), № 2/2-4 (Д-15), а также их обвалование при проведении сливо-наливных работ.

2.2 Возможные пути распространения

При горении углеводородных продуктов и легковоспламеняющихся жидкостей, возможно загорание соседних емкостей, находящихся в обваловании.

2.3 Возможные места обрушений

Все перекрытия отделений Д-12-13И-15 выполнены из негорючего материала поэтому, обрушение строительных конструкций маловероятно, но возможно из-за перегрева и деформации железобетонных перекрытий над местом пожара.

2.4 Возможные зоны задымления

Коридоры и помещения насосных отделений Д-12-Д-13-И-15.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Возможные зоны теплового облучения будут возникать и примыкать к зонам горения емкостей и конструкций зданий, а также проходить на путях движения разогретых газовых потоков продуктов горения.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

При пожаре в отделении Д-12-Д-13-И-15 начальник смены (начальник отделения или лицо его замещающее) объявляет аварийное положение.

О введении аварийного положения в отделении начальник смены сообщает диспетчеру производственно-диспетчерского отдела предприятия, начальнику ТСЦ, инженеру – технологу, и вызывает аварийные службы предприятия (пожарная часть, газоспасательный отряд, скорая помощь).

В зависимости от развития сценария аварийной ситуации, площади поражения пожаром необходимо прекратить все работы, проводимые в отделении.:

отключить запорной арматурой аварийный участок или перекрыть отключающие арматуры на вводе продуктов;

обесточить по месту или из распределительного пункта (выполняет дежурный электромонтер по письменной заявке начальника смены) все виды электрооборудования;

закрыть окна, двери в помещении для предотвращения распространения загорания.

удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в локализации загорания;

организовать встречу подразделений пожарной части и указать кратчайший путь к очагу загорания,

проинформировать о технологических особенностях отделения, свойствах применяемых веществ.

Установок пожарной автоматики в отделении нет.

По прибытии пожарной охраны начальник отделения (начальник смены) информирует руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта.

При обнаружении пожара или признаков горения на территории, в здании, помещении (задымление, запах гари, повышение температуры воздуха и др.) необходимо:

немедленно сообщить об этом по телефону (92-01) в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);

принять посильные меры по эвакуации людей и тушению пожара;

по прибытии первого пожарного подразделения указать ближайший путь к очагу загорания.

Аппаратчик обязан доложить начальнику смены о возникновении аварийной ситуации, травмировании, отравлении и внезапном заболевании любого человека на территории отделения.

При несчастном случае аппаратчик обязан доложить начальнику смены, оказать пострадавшему доврачебную помощь до приезда скорой помощи, сохранить без изменений обстановку на рабочем месте до расследования, если она не создает угрозу для работающих и не приведет к аварии».

Тушение загораний производить средствами пожаротушения, имеющимися в отделении.

Правила вызова пожарной части:

по телефону 92-01 сообщить отделение, место пожара и свою фамилию;

по пожарному извещателю: разбить стекло молотком, нажать кнопку и через 3-5 секунд отпустить. Получение ответного сигнала означает, что вызов принят.

Пожарные извещатели в отделении Д-12-Д-13-И-15 находятся:

Отделение Д-12

№ 103 на стене здания у входа в отделение Д-12 с западной стороны (административная часть здания);

№ 113 на стене здания у входа в насосное отделение Д-12 с южной стороны;

№ 104 на стене здания у входа в помещение операторной отделения Д-12 с южной стороны;

Отделение Д-13

№ 101 на стене здания отделения Д-13 со стороны СНЭ;

№ 102 на стене здания у входа в помещение операторной отделения Д-13 с южной стороны;

№ 112 на стене здания у входа в бытовые помещения отделения Д-13 с южной стороны;

№ 111 на стене здания у входа в насосное отделение Д-13 с западной стороны;

Отделение И-15

№ 162 на стене здания отделения И-15 с восточной стороны.

Необходимо встретить аварийные спецслужбы на дороге и показать место аварии. Это позволит ускорить начало работы по локализации аварии.

Во всех случаях аварийного положения в отделении необходимо действовать быстро и четко, выполняя обязанности, изложенные в «Плане локализации и ликвидации аварийных ситуаций в цехе Д-12-И-15».

Порядок обесточивания электрооборудования.

По письменной заявке начальника смены дежурный электромонтер из распределительного пункта обесточивает все виды электрооборудования, находящегося в зоне загорания и выдает допуск на проведение тушения пожара.

Руководитель работ по локализации и ликвидации аварийной ситуации является ответственным за организацию привлечения сил и средств к осуществлению мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждению его развития.

Для приобретения практических навыков в условиях аварийных ситуаций руководители и специалисты отделения совместно с инженером ПБ и ПК, командиром пункта ГСО и представителем ПЧ проводит учебно-тренировочные занятия с персоналом отделения.

При тушении пожара необходимо руководствоваться положениями, изложенными в СТП ТКС 04-07-03-МУ11 «О мерах пожарной безопасности на предприятии» и «Планом локализации и ликвидации аварийных ситуаций в цехе Д-12-Д-13-И-15».

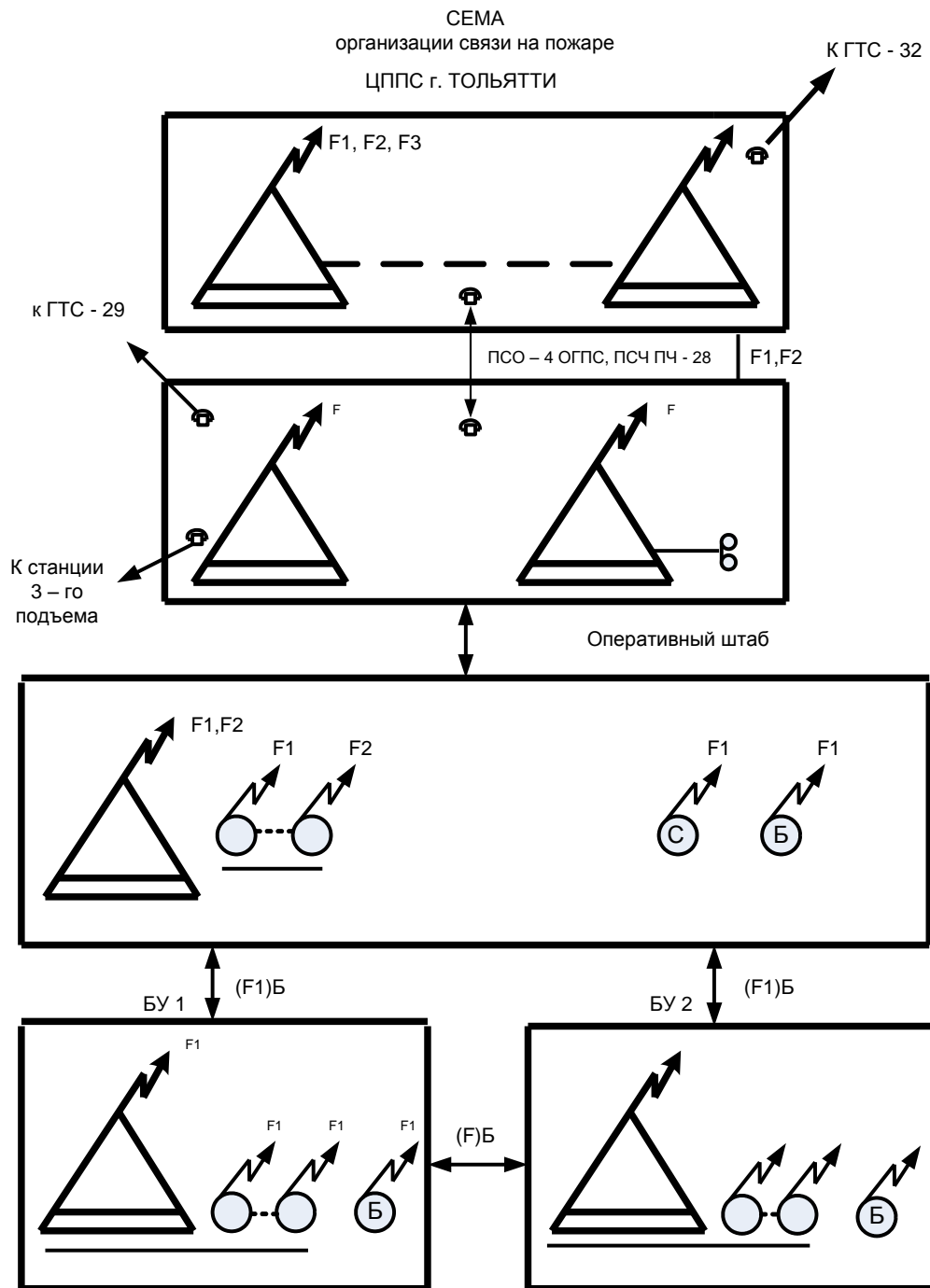


Рисунок 3.1 – Схема организации связи на пожаре

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

- Медпункт - 36-92-03 дислоцируется на заводе №3;

- ГСС - 36-92-04 дислоцируется на заводе №1;
- ЧОП Химпромохра - 36-90-46 дислоцируется на проходной №1;
- ТТЦ - 36-90-51 дислоцируется в цехе №48;
- ЦЭС - 36-90-11 дислоцируется в цехе №21.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Наличие техники: техники на объекте нет.

Схема организации связи представлена на рисунке 3.1

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

Средства индивидуальной защиты в указанных отделениях отсутствуют.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Численность работающих на установке в отделении Д – 12 – 13 И– 15.

В отделении Д – 12 – 13 И– 15:

- 15 человек дневного персонала
- 7 человек сменного персонала (ночная смена).

Данный персонал эвакуируется с места пожара служебным транспортом, находящимся на территории предприятия.

Процесс слива - налива, перекачки продукта частично автоматизирован, в связи с этим необязательно постоянное местонахождение обслуживающего персонала в производственных зданиях и сооружениях.

5 Средства и способы тушения пожара

Принимаем за самый сложный вариант загорание ДВМ- емкости №21. Произошло загорание паровоздушной смеси в результате проведения огневых работ, в результате которых произошло разрушение крышки емкости №21. Происходит горение по общей поверхности зеркала резервуара.

Размеры:

Высота емкости 12м, диаметр емкости 15,5м. Продукт ДВМ — ЛВЖ.

Тушение водой и ВМП.

Размеры обвалования 28x35 м.

Мощность водного напора для охлаждения горящего резервуара 0,8л·м/с.

Мощность подачи раствора пенообразователя для устранения пожара на резервуаре 0,12 л·м² /с.

Прогнозируем обстановку при пожаре, перед приездом первых пожарных подразделений:

Рассчитываем время свободного развития пожара:

$$\tau_{CB} = \tau_{ДС} + \tau_{СВ1} + \tau_{СЛ1} + \tau_{БР1} = 5 + 1 + 3 + 5 = 14 \text{ мин.} \quad (5.1)$$

$$\tau_{СЛ} = 60 \cdot L_{пути} / 40 = 60 \cdot 2 / 40 = 3 \text{ мин.} \quad (5.2)$$

Рассчитываем площадь пожара, которая будет равной площади зеркала резервуара;

$$S_{\text{зерез}} = \pi \cdot R^2 = 3.14 \cdot 7.75 = 188.6 \text{ м}^2. \quad (5.3)$$

Рассчитываем длину окружности резервуара;

$$L_{\text{окр}} = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3.14 \cdot 7.75 = 48,7 \text{ м.} \quad (5.4)$$

Рассчитываем необходимый расход воды для тушения резервуара;

$$Q_{охл} = L_{окр} \cdot I = 48,7 \cdot 0,8 = 38,96 \text{ л/с} . \quad (5.5)$$

Рассчитываем количество стволов ПЛС-20 требуемых для охлаждения горящего резервуара.

$$N_{охл.ПЛС-20} = Q_{охл} / q_{ПЛС} = 38,96 / 20 = 1,94 . \quad (5.6)$$

принимаем 2 ствола ПЛС -20

Основываясь на руководстве по тушению нефти и нефтепродуктов, важно сделать один ствол ПЛС - 20 для защиты дыхательной арматуры, трубопроводов и задвижек.

Устранение пожара производится пленкообразующим пенообразователем на основе метода подачи пены под слой через пенопроводы используя два высоконапорных пеногенератора низкой пены(ВПГ-10) смонтированных за обвалованием.

Рассчитываем требуемое количество пенообразователя для устранения пожара:

$$Q_{пенообразователя} = N_{ВПГ-10} \cdot Q_{ВПГ-10пена} \cdot 3 \cdot t_p = 2 \cdot 0,3 \cdot 3 \cdot 600 = 1080 \text{ л} . \quad (5.7)$$

Отправляем резервную АЦ – 40 с целью дозаправки пенообразователем в цех ИП – 3 ООО «Сибур». В насосном отделении данного цеха содержится 10тыс. л пенообразователя.

Этого пенообразователя необходимо достаточно для успешного проведения пенной атаки.

Рассчитываем фактический расход воды для тушения и охлаждения горящего резервуара дыхательной арматуры, задвижек, трубопроводов:

$$Q_{воды} = N_{ВПГ-10} \cdot Q_{ВПГ-10_{вода}} + N_{охлПЛС-20} \cdot Q_{ПЛС-20} = 2 \cdot 9,7 + 3 \cdot 20 = 79,4 \text{ л/с}. \quad (5.8)$$

Реальное потребление воды кольцевого водопровода диаметром 200 мм составляет 110 л/сек. Для устранения пожара важно, чтобы расход воды составлял 79,4 л/сек, то есть данный водопровод выполняет необходимое требование при устранении пожара. Необходимо задействовать ПНС – 100 с установкой на градирни н/с 48 для работы ВПГ - 10

Для защиты и сокращения личного состава, находящегося принимаю для работы со стволами по 2 газодымозащитника.

Рассчитываем необходимое количество численности личного состава для тушения и охлаждения резервуара дыхательной арматуры, задвижек, трубопроводов в зоне горения:

$$N_{л/с} = N_{ВПГ-10} \cdot 2_{здзс} + N_{реззздс} \cdot 2 + N_{ПБ} \cdot 1 + N_{связной} \cdot 1 + N_{разв} \cdot 1 + N_{маш} \cdot 1 = \\ = 1 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 4 + 5 + 2 + 10 = 33 \text{ человека} \quad (5.9)$$

«Так как по вызову № 2 прибывающего личного состава недостаточно, а техники достаточно, РТП объявляет сбор личного состава 4 – отряда.

Определяем требуемую численность личного состава ГДЗС» [12].

$$N_{л/сгдзс} = N_{ВПГ-10} \cdot 2_{здзс} + N_{охлПЛС-20} \cdot 2_{здзс} + N_{реззздс} \cdot 2 + N_{ПБ} \cdot 1 = \\ = 1 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 4 = 16 \text{ человек} \quad (5.10)$$

«Рассчитываем требуемое количество основных пожарных подразделений: исходя из тактических соображений на тушение пожара необходимо задействовать 4 единицы основной техники (3АЦ-40, 1 ПНС-100) и 2 единицы специальной (АР-2, АЦТП-5)» [12].

Таблица 5.1 – Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка на пожаре	Q тр. л /сек.	Введено приборов на тушение и защиту		Q ф л / сек.	Рекомендация РТП
			РС - 70	Пурга - 30		
1	2	3	4	5	6	7
Ч+0	Загорание ДВМ в емкости № 21 при проведении сливо-наливных работ.					
Ч+5	Происходит горение ДВМ в емкости № 21 на площади 188 м ²	80				«Обслуживающий персонал сообщает по телефону в ПЧ, ГСО, МСЧ, диспетчеру завода, руководству цеха и объединения. Диспетчер 28-ПЧ принимает сигнал о пожаре. Сообщает на ЕДДС. ЕДДС высылает подразделения по вызову № 2.» [12]
Ч+9	Продолжается горение ДВМ в емкости № 21 на площади 188 м ² На пожар прибывает караул ПЧ-228 на АЦ-40, ПНС-100, АР-2 отделение ОП 228 ПЧ на АЦ-40 аварийные службы завода (ГСО, МСЧ, служба охраны, цех электроснабжения)	80				«По прибытию на место вызова нач. караула ПЧ-28 докладывает обстановку по внешним признакам и подтверждает вызов № 2, обслуживающий персонал встречает прибывшие подразделения.» [12] «Начальник смены передает информацию, горит ДВМ в емкости № 21. Начальник караула даёт указание по установке АЦ-40 ПЧ-28 на ПГ-38 с подачей звеном ГДЗС ствола ПЛС-20 на охлаждение емкости № 21 в обваловании. ПНС-100 и АР-2 устанавливаются на градирни н/ст 48. Здравпункт - развёртывает пункт приема возможных пострадавших для оказания медицинской помощи; Служба охраны – организывает отцепление места пожара

Продолжение таблицы 5.1

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка на пожаре	Q тр. л /сек.	Введено приборов на тушение и защиту		Q ф л / сек.	Рекомендация РТП
			РС - 70	Пурга - 30		
						Передает информацию диспетчеру 28-ПЧ о принятых действиях» [12]
Ч+10	Продолжается горение ДВМ в емкости № 21. На пожар прибывает караул ОП ПЧ-228	80				АЦ-40 ОП ПЧ-28 устанавливается на ПГ-39 с подачей звеном ГДЗС ствола ПЛС-20 на охлаждение емкости № 21, вызывает АЦТП – 5 из ПЧ – 28 для проведения пеной атаки.
Ч+14	Продолжается горение ДВМ в ёмкости № 21 На пожар прибывает отд. ПСЧ-146	80	1		20	АЦ-40 ОП ПЧ-146 установить на ПГ-9 и подать ствол ПЛС-20 звеном ГДЗС на охлаждение емкости № 21 в обваловании
Ч+15	Продолжается горение ДВМ в емкости № 21 на площади 188 м ² На пожар прибывает караул ПЧ-35	80	2		40	Работают 2 ствола ПЛС - 20 на охлаждение емкости в зоне горения. РТП – 1 дает команду: «АЦ-40 ПЧ-35 установить на ПГ-7 и подать ствол ПЛС-20 звеном ГДЗС на защиту дыхательной арматуры, задвижек, трубопроводов
Ч+20	Продолжается горение ДВМ в емкости № 21 на площади 188 м ² работают 4 ствола ПЛС – 20 на охлаждение емкости в зоне горения	80	4		80	«На пожар прибывает РТП-2 начальник 28 – ПЧ докладывает обстановку: «горение ДВМ в емкости № 21 на площади 188 м ² работают 3 ствола ПЛС – 20 на охлаждение емкости в зоне горения, 1- ствол ПЛС - 20 на защиту дыхательной арматуры, задвижек, трубопроводов РТП-2 передает информацию на ПСЧ: «Принимаю руководство тушением пожара на себя. Подтверждаю вызов № 3. Создает штаб на пожаре Организует 2 боевых участка: 1УТП охлаждение емкости в зоне горения. 2УТП проведение пеной атаки РТП-2 подает команду: “НШ и ПНШ организовать работу штаба на пожаре и произвести расчеты необходимого количества сил и средств» [12].

Продолжение таблицы 5.1

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка на пожаре	Q тр. л/сек.	Введено приборов на тушение и защиту		Q ф л/сек.	Рекомендация РТП
			РС - 70	Пурга - 30		
Ч+21	Горение ДВМ в емкости № 21 работают 4 ствола ПЛС – 20 на охлаждение. На пожар прибывает караул ПЧ-86 и АЦТП – 5 ПЧ - 28	80	4		80	«РТП – 2 дает команду: «АЦ ПЧ- 86 установить ПГ – 8 провести предварительное боевое развертывание с подачей 4 ГПС – 600. Для АЦТП – 5 и ПНС – 100 собрать схему для забора пенообразователя из посторонней емкости, провести предварительное развертывание с подачей 2 стволов ПУРГА – 30 для проведения пенной атаки.» [12]
Ч+26	Обстановка не изменилась. На пожар прибывает караул ПЧ-70	80	4		80	«Штаб производит расчеты необходимого количества СиС для тушения пожара. Организуется работа боевых участков на пожаре. На пожар прибывает РТП-3 СПТ г. Тольятти РТП-2 докладывает обстановку. РТП-3 берет руководство тушением пожара на себя. Передает сообщения на ЕДДС, объявляет сбор оперативных групп гарнизона» [12]
Ч+50	Обстановка не изменилась. Завершена подготовка к проведению пеной атаки	78,56		2	78,56	По команде РТП – 3 прекращается подача воды на охлаждение и производится пенная атака. Подаются 2 ствола ПУРГА–30, 4 ствола ГПС–600.
Ч+84	Горение прекращено					

Далее рассмотрим 2-й вариант развития пожара.

За наиболее сложный вариант принимаем загорание ДВМ в обваловании емкости № 21 сливо-наливных при проведении работ. Размеры обвалования 28 х 35м. Продукт ДВМ — ЛВЖ. Тушим водой и ВМП.

Высота емкости 12м, диаметр емкости 15,5м

Интенсивность подачи воды на охлаждение горящего резервуара 1,2 л·м/с

Интенсивность подачи ВМП на тушение горящего резервуара 0,08 л·м²/с

Рассчитаем возможную обстановку на пожаре, на момент прибытия первых подразделений [12]:

Рассчитываем время свободного развития пожара по 5.1, 5.2:

$$\tau_{CB} = \tau_{ДС} + \tau_{СВ1} + \tau_{СЛ1} + \tau_{БР1} = 5 + 1 + 3 + 5 = 14 \text{ мин.}$$

$$\tau_{СЛ} = 60 \cdot L_{н\text{ути}} / 40 = 60 \cdot 2 / 40 = 3 \text{ мин.}$$

Рассчитываем площадь пожара, которая будет равной площади обвалования (5.3):

$$S_{обв} = a \cdot b = 28 \cdot 35 = 980 \text{ м}^2.$$

Рассчитываем длину окружности резервуара (5.4);

$$L_{окр} = 2 \cdot \pi \cdot R = 2 \cdot 3.14 \cdot 7.75 = 48,7 \text{ м.}$$

Рассчитываем необходимый расход воды для тушения резервуара (5.5);

$$Q_{охл} = L_{окр} \cdot I = 48,7 \cdot 1,2 = 58,4 \text{ л/с.}$$

Рассчитываем количество стволов ПЛС-20 требуемых для охлаждения горящего резервуара (5.6).

$$N_{охл.ПЛС-20} = Q_{охл} / q_{ПЛС} = 58,4 / 20 = 2,92 .$$

принимаем 3 ствола ПЛС -20.

Основываясь на руководстве по тушению нефти и нефтепродуктов, важно сделать один ствол ПЛС - 20 для защиты дыхательной арматуры, трубопроводов и задвижек.

Рассчитаем требуемый расход на тушение пожара:

$$Q_{туштр.} = S_{обв} \cdot I = 980 \cdot 0,08 = 78,4 л / с$$

Основываясь на тактические возможности подразделений пожарной охраны на тушение пожара в обваловании принимаю 2 ствола ПУРГА – 30 от ПНС – 100, и 4 ствола ГПС – 600 [10, 12].

$$Q_{тушф.} = q_{пурга-30} \cdot 2 + q_{ГПС-600} \cdot 4 = 30 \cdot 2 + 6 \cdot 4 = 84 л / с .$$

Рассчитываем требуемое количество пенообразователя для устранения пожара по (5.7):

$$Q_{пенообразователя} = (N_{ГПС-600} \cdot Q_{ГПС-600пена} + N_{пурга-30пена}) \cdot 3 \cdot t_p = (4 \cdot 0,36 + 2 \cdot 2) \cdot 3 \cdot 900 = 14688 л .$$

«Вызываем из ПЧ – 28 АЦТП – 5 с пенообразователем в количестве 5000л, на ООО «СИБУР Тольятти» в цехе ИП – 20 – 30 находится 25400л. Пенообразователя достаточно для проведения пенной атаки» [12].

Рассчитываем фактический расход воды для тушения и охлаждения горящего резервуара дыхательной арматуры, задвижек, трубопроводов по (5.8):

$$Q_{\text{водыохл}} = N_{\text{охл.ПЛС-20}} \cdot Q_{\text{ПЛС-20}} = 4 \cdot 20 = 80 \text{ л / с .}$$

$$Q_{\text{водытуш}} = N_{\text{ГПС-600}} \cdot Q_{\text{ГПС-600вода}} + N_{\text{пурга-30}} \cdot Q_{\text{пурга-30вода}} = 4 \cdot 5,64 + 2 \cdot 28 = 78,56 \text{ л / с .}$$

«Реальное потребление воды кольцевого водопровода диаметром 200 мм составляет 110 л / сек. На тушение пожара необходимый расход воды составляет 80 л / сек, то есть водопровод обеспечивает необходимое количество воды на тушение пожара. Необходимо задействовать ПНС – 100 с установкой на градирни н/с 48 для подачи 2 стволов ПУРГА – 30» [12].

«Для защиты и сокращения личного состава, находящегося принимаю для работы со стволами по 2 газодымозащитника» [12].

Рассчитываем необходимое количество численности личного состава для тушения и охлаждения резервуара дыхательной арматуры, задвижек, трубопроводов в зоне горения по (5.9):

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ГПС-600}} \cdot 2_{\text{ездс}} + N_{\text{пурга-30}} \cdot 2_{\text{ездс}} + N_{\text{охл.ПЛС-20}} \cdot 2_{\text{ездс}} + N_{\text{резгдзс}} \cdot 2 + N_{\text{ПБ}} \cdot 1 + N_{\text{связной}} \cdot 1 + N_{\text{разв}} \cdot 1 + N_{\text{маш}} \cdot 1 = 4 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 4 \cdot 2 + 10 + 5 + 5 + 10 = 58 \text{ человек}$$

«Так как по вызову № 2 прибывающего личного состава и техники недостаточно, РТП объявляет вызов №3 сбор всего личного состава гарнизона.

Определяем требуемую численность личного состава ГДЗС» [12].

$$N_{\text{л/сгдзс}} = N_{\text{ГПС-600}} \cdot 2_{\text{ездс}} + N_{\text{пурга-30}} \cdot 2_{\text{ездс}} + N_{\text{охл.ПЛС-20}} \cdot 2_{\text{ездс}} + N_{\text{резгдзс}} \cdot 2 + N_{\text{ПБ}} \cdot 1 = 4 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 4 \cdot 2 + 4 \cdot 2 + 10 = 38 \text{ человек}$$

«Рассчитываем необходимое количество основных пожарных подразделений: опираясь на тактические соображения, задействуем на тушение пожара 8 единиц основной техники (7АЦ-40, 1 ПНС-110) и 2 единицы специальной (АР-2, АЦТП-5)» [12].

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Требования безопасности и техники безопасности при тушении пожаров:

1. Разведка пожара ведется непрерывно с момента выезда подразделений пожарной охраны на пожар и до его ликвидации. Для проведения разведки пожара формируется звено газодымозащитной службы в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении СИЗОД, для сложных сооружений (метрополитен, подземные фойе зданий, здания повышенной сложности, трюмы кораблей, кабельные тоннели, подвалы сложной планировки) - до пяти человек.

2. В целях обеспечения безопасности при проведении разведки командир звена ГДЗС обязан:

обеспечить соблюдение требований, изложенных в приказе «Об организации деятельности ГДЗС ООО «Промгазсервис», принятом в установленном порядке;

убедиться в готовности звена ГДЗС к выполнению поставленной боевой задачи;

проверить наличие и исправность требуемого минимума экипировки звена ГДЗС, необходимой для выполнения поставленной боевой задачи;

указать личному составу места расположения контрольно-пропускного пункта и поста безопасности;

провести рабочую проверку СИЗОД и проконтролировать ее проведение личным составом звена и правильность включения в СИЗОД;

3. При устранении пожара за изменением обстановки, поведением строительных конструкций, состоянием технологического оборудования и в случае возникновения малейшей опасности незамедлительно оповестить всех работников на участке тушения, РТП и других оперативных должностных лиц.

4. Соблюдать требования по безопасному применению ПТВ, штатного инструмента, средств индивидуальной и групповой защиты. При использовании нештатных технических средств, имеющих соответствующие

сертификаты, следует руководствоваться рекомендациями, изложенными в инструкциях по их эксплуатации

5. В целях обеспечения мер безопасности при подготовке и полного развертывании должностными лицами обеспечивается:

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

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

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

установка единых сигналов об опасности и оповещение о них всего личного состава подразделений, работающего на пожаре;

6. Водителям (мотористам) при работе на пожаре запрещается без команды РТП и должностных лиц перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки автолестниц и автоподъемников, а также оставлять без надзора автомобили, мотопомпы и работающие насосы.

7. Организация работ по вскрытию и разборке строительных конструкций должна проводиться под непосредственным руководством оперативных должностных лиц на пожаре, определенных РТП, а также с указанием места складирования (сбрасывания) демонтируемых конструкций. До начала их проведения необходимо провести отключение (или ограждение от повреждения) имеющихся на участке электрических сетей (до 0,38 кВ), газовых коммуникаций, подготовить средства тушения возможного (скрытого) очага.

8. Работы по вскрытию кровли или покрытия проводятся группами по 2-3 человека. Работающие обязаны страховаться спасательными веревками или

пожарными поясными карабинами. Не допускается скопление личного состава подразделений пожарной охраны в одном месте кровли.

9. Начальник подразделения пожарной охраны, устранявшего пожар, после его успешной ликвидации обязан:

проверить наличие личного состава подразделения, размещение и закрепление ПТВ на пожарных автомобилях.

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

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

«Период несения караульной службы личным составом караула (дежурной смены) включает в себя их участие в тушении пожаров и проведении АСР, осуществление повседневной деятельности путем непрерывного дежурства в течение установленного рабочего дня (суток) (далее - дежурство).

Взаимодействие подразделений со службами жизнеобеспечения по обеспечению готовности к тушению пожаров и проведению АСР регламентируется соглашениями (совместными инструкциями), заключенными в соответствии с законодательством Российской Федерации. Соглашения (совместные инструкции) о взаимодействии заключаются (утверждаются) начальником (руководителем) подразделения с руководителями соответствующих служб, в которых определяются: вопросы организации взаимодействия, количество сил и средств и порядок их привлечения к тушению пожаров и проведению АСР; действия дежурных диспетчеров (радиотелефонистов) подразделений гарнизона пожарной охраны и служб жизнеобеспечения; обязанности личного состава служб жизнеобеспечения; подчиненность подразделений и служб жизнеобеспечения при тушении пожаров и проведении АСР. Практическая отработка вопросов взаимодействия при тушении пожаров и проведении АСР осуществляется при проведении пожарно-тактических учений (далее - ПТУ), пожарно-тактических занятий (далее - ПТЗ)» [14].

«Гарнизонная служба для своевременного обеспечения мероприятий, направленных на успешное выполнение задач, возложенных на гарнизон пожарной охраны, а также эффективного применения сил и средств подразделений при тушении пожаров и проведении АСР в гарнизоне пожарной охраны назначаются: начальник гарнизона пожарной охраны (далее - начальник

гарнизона); Права и обязанности начальника гарнизона пожарной охраны установлены Приказом МЧС России от 05.05.2008 N 240 "Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ" (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 29 мая 2008 г., регистрационный N 11779). оперативный дежурный гарнизона пожарной охраны (далее - оперативный дежурный); диспетчер гарнизона пожарной охраны (далее - диспетчер)» [14].

«В целях организации и проведения совместных мероприятий подразделений ежегодно разрабатывается и утверждается начальником гарнизона План гарнизонных мероприятий» [14].

«Начальник гарнизона назначается в целях осуществления подготовки подразделений к тушению пожаров и проведению АСР, установления порядка совместной работы подразделений, использования их технических средств и порядка взаимодействия со службами жизнеобеспечения» [14].

«Оперативный дежурный назначается в целях обеспечения постоянной готовности сил и средств подразделений, управления ими при тушении пожаров и проведении АСР.

Оперативный дежурный допускается к руководству тушением пожаров и является старшим должностным лицом штатной дежурной смены службы пожаротушения пожарной охраны (далее - СПТ)» [14].

«Оперативный дежурный в оперативном отношении подчиняется начальнику гарнизона. При отсутствии в гарнизоне СПТ оперативным дежурным назначается старшее должностное лицо пожарной охраны (имеющее допуск к руководству тушением пожара) в соответствии с утверждаемым начальником гарнизона графиком, за исключением начальника (руководителя) караула (дежурной смены)» [14].

«Оперативный дежурный при осуществлении своей деятельности обязан:

- знать степень подготовленности начальников (руководителей) подразделений и их заместителей, начальников (руководителей) караулов (дежурных смен) к работе на пожарах и проведению АСР;

- знать перечень и место расположения наиболее важных взрывопожароопасных объектов, их пожарную опасность, состояние средств связи, наличие сил и средств в гарнизоне пожарной охраны, тактико-технические характеристики пожарной (аварийно-спасательной) техники, имеющейся на вооружении подразделений; выезжать на пожары и места проведения АСР и руководить их ликвидацией; проверять готовность караульной службы в подчиненных подразделениях к выполнению задач по организации тушения пожаров и проведения АСР;

- владеть оперативной обстановкой в гарнизоне пожарной охраны, контролировать устранение выявленных недостатков в подчиненных подразделениях, в том числе с выездом на место происшествия; обеспечивать подготовку и проведение гарнизонных мероприятий, лично участвовать в их проведении;

- организовывать в части касающейся и лично проводить ПТУ, контролировать организацию и проведение ПТЗ, занятий по профессиональной подготовке в подчиненных подразделениях; изучать передовой опыт несения гарнизонной службы;

- осуществлять взаимодействие со службами жизнеобеспечения;

- контролировать своевременную постановку в расчет пожарной и иной мобильной техники, в том числе возвратившейся к месту постоянного расположения после тушения пожара и проведения АСР, рассматривать обоснованность вывода пожарной техники из расчета и принимать необходимые решения;

- организовывать подготовку и разрабатывать документы гарнизона пожарной охраны;

- проверять работу диспетчера; запрашивать и получать необходимую информацию о состоянии оперативной обстановки в гарнизоне пожарной

охраны, знакомиться с распорядительной и иной документацией по вопросам организации гарнизонной службы; проверять несение караульной службы и проведение занятий по профессиональной подготовке в подчиненных подразделениях;

- отдавать в период дежурства начальникам (руководителям) караулов (дежурных смен) подчиненных подразделений и должностным лицам нештатных служб гарнизона обязательные к исполнению распоряжения по вопросам гарнизонной и караульной служб, в пределах своей компетенции, в том числе по временной передислокации пожарной техники с последующим уведомлением об этом начальника гарнизона» [14].

Нештатные службы гарнизона пожарной охраны определены Приказом МЧС России от 05.05.2008 N 240 (ред. От 2.07.2014) "Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ" (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 29 мая 2008 г., регистрационный N 11779). отстранять личный состав подразделений от исполнения обязанностей в крайних случаях (при тушении пожаров, проведении АСР, ПТУ и ПТЗ), с немедленным докладом об этом начальнику гарнизона и сообщением работодателю или лицу, его замещающему; вносить начальнику гарнизона (работодателю) предложения о поощрении и наказании личного состава подразделений» [14].

«Диспетчер назначается в целях учета сил и средств гарнизона пожарной охраны, обеспечения приема сообщений и своевременной высылки подразделений на тушение пожаров и проведение АСР, поддержания связи с подразделениями в местах постоянного расположения, приема и передачи информации с места работы подразделений, а также со службами жизнеобеспечения и наиболее важными взрывопожароопасными объектами, в оперативном отношении подчиняется оперативному дежурному» [14].

«Диспетчер при осуществлении своей деятельности обязан:

- знать оперативную обстановку в гарнизоне пожарной охраны, дислокацию и районы (подрайоны) выезда подразделений, объекты, на которые по первому сообщению о пожаре высылаются подразделения по повышенному номеру вызова, безводные районы (участки);

- осуществлять прием и обработку сообщений о пожаре (вызове) по телефонным линиям связи или другим способом;

- направлять к месту пожара (вызова) силы и средства подразделений в соответствии с расписанием выезда сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ (далее - расписание выездов);

- обеспечивать передислокацию сил и средств подразделений в рамках своей компетенции;

- обобщать сведения о наличии сил и средств подразделений и представлять на утверждение начальнику гарнизона строевую записку гарнизона пожарной охраны; проверять наличие связи с подразделениями и службами жизнеобеспечения не реже 2 раз в сутки; информировать должностных лиц гарнизона пожарной охраны о выезде подразделений;

- докладывать оперативному дежурному поступившие сведения об изменениях оперативной обстановки на месте работы подразделений; доводить до подразделений информацию и распоряжения начальника гарнизона, оперативного дежурного и других должностных лиц подразделений;

- вести служебную документацию диспетчера; запрашивать информацию о наличии и состоянии сил и средств в подразделениях; запрещать (после согласования с оперативным дежурным) выезд караулов (дежурных смен) на ПТУ, ПТЗ в случае недостаточности сил и средств подразделений, участвующих в тушении пожара и проведении АСР;

- контролировать правильность ведения радиообмена между подразделениями» [14].

«Организация гарнизонной службы в период особого противопожарного режима. При установлении особого противопожарного режима в случае

повышения пожарной опасности, а также при осложнении оперативной пожарной обстановки или возникновении чрезвычайной ситуации подразделения переводятся на усиленный вариант несения службы. При усиленном варианте несения службы подразделениями осуществляются следующие мероприятия: организуется круглосуточное дежурство руководящего и личного состава подразделений в соответствии с разрабатываемым графиком; усиливается охрана зданий и территорий подразделений; создается необходимый дополнительный резерв горюче-смазочных материалов и огнетушащих веществ; проводится разъяснительная работа по усиленному варианту несения службы среди личного состава; вводится в расчет резервная техника, доукомплектовываются личным составом дежурные караулы (дежурные смены), организуется сбор свободного от несения службы личного состава; проводятся мероприятия по усилению противопожарной защиты взрывопожароопасных объектов; проводится, с учетом складывающейся обстановки, передислокация сил и средств подразделений; уточняется порядок взаимодействия со службами жизнеобеспечения» [14].

«Организация и несение караульной службы в подразделениях. Караульная служба осуществляется личным составом караулов (дежурных смен) подразделений посредством посменного несения дежурства. Продолжительность дежурства определяется работодателем на основании законодательных и иных нормативных правовых актов Российской Федерации» [14].

«Задачи караульной службы обеспечение постоянной готовности караулов (дежурных смен) к ведению действий по тушению пожаров и проведению АСР в период дежурства; создание условий для быстрого восстановления караульной службы после выполнения задач по тушению пожара и проведению АСР; контроль за исправным состоянием противопожарного водоснабжения в период проведения ПТУ и ПТЗ (по согласованию с собственником, если иное не предусмотрено заключенными

соглашениями или инструкциями), средств связи, проездов в пределах района (подрайона) выезда подразделения; изучение мест расположения противопожарного водоснабжения в районе (подрайоне) выезда подразделения; поддержание на высоком уровне дисциплины личного состава подразделений; поддержание связи между подразделениями, службами жизнеобеспечения; обеспечение охраны помещений и территории подразделения, поддержание в них необходимого порядка, проведение административно-хозяйственных работ» [14].

«Личный состав караула (дежурной смены) при осуществлении своей деятельности обязан добросовестно выполнять служебные обязанности, четко и в срок исполнять приказы и распоряжения руководства подразделения; совершенствовать профессиональные знания и навыки; обеспечивать сохранность имущества подразделения; поддерживать авторитет пожарной охраны, хранить государственную и служебную тайны; соблюдать дисциплину, правила внутреннего распорядка дня караула (дежурной смены) и правила ношения установленной формы одежды. Внутренний распорядок дня караула (дежурной смены) утверждается начальником (руководителем) подразделения в соответствии с примерным расчетом времени по организации несения караульной службы личным составом караула (дежурной смены) подразделения (далее - распорядок дня)» [14].

«При несении караульной службы выполняются следующие мероприятия: обеспечение подготовки личного состава караула (дежурной смены) в соответствии с планом профессиональной подготовки; организация оперативно-тактического изучения района (подрайона) выезда; организация отработки документов предварительного планирования действий подразделений по тушению пожаров и проведению АСР; обеспечение контроля за исправностью пожарной и аварийно-спасательной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования; осуществление контроля за состоянием связи в подразделении, а также за состоянием противопожарного водоснабжения, проездов и подъездов к зданиям и сооружениям в районе

(подрайоне) выезда подразделения; разработка мероприятий по привлечению личного состава подразделения, свободного от несения караульной службы, к тушению пожаров и проведению АСР; осуществление других мероприятий, необходимых для выполнения задач караульной службы. К несению караульной службы не допускаются лица, не прошедшие специальное первоначальное обучение и не сдавшие зачеты по правилам охраны труда, водители пожарных и аварийно-спасательных автомобилей, не прошедшие обучение на право управления транспортным средством, оборудованным специальными звуковыми и световыми сигналами» [14].

«На вооружении караула (дежурной смены) находится исправная пожарная и аварийно-спасательная техника, пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование.

При обнаружении неисправностей пожарной и аварийно-спасательной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования принимаются меры по их немедленной замене, ремонту неисправной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования. В случае невозможности немедленного устранения неисправностей пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование заменяются, а пожарная и аварийно-спасательная техника выводится из расчета и заменяется резервной, о чем уведомляется диспетчер. Решение о замене пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования принимается начальником (руководителем) караула (дежурной смены), пожарной или аварийно-спасательной техники - по согласованию с руководством подразделения и последующим уведомлением диспетчера.

При отсутствии или неисправности резервной пожарной техники соответствующие должностные лица подразделения (караула, дежурной смены) ставят в известность диспетчера для принятия мер по обеспечению пожарной безопасности взрывопожароопасных объектов, расположенных в районе (подрайоне) выезда данного подразделения, за счет сил и средств других подразделений» [14].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Все основополагающие моменты определяются требованиями по соответствующей квалификации, действующими нормативными актами, другими документами МЧС России.

Обучение личного состава системы ГПС формулируются в планах подготовки:

- ГУГПС МЧС России;
- первым управлением ГУГПС МЧС России;
- структурными подразделениями региональных центров.

Основополагающие функции подготовки личного состава ГПС:

- организация подготовки квалифицированных кадров для системы ГПС;
- наглядное представление всех действий и мероприятий, обеспечивающих успешное выполнение боевых задач;
- совершенствование навыков по управлению, воспитанию подчиненных.

Организация подготовки личного состава ГПС проводится по учебным планам и программам.

Овладение необходимыми знаниями, умениями и навыками, поддержание их на должном уровне и стремление к достижению профессионального мастерства является служебной обязанностью всех сотрудников системы ГПС.

Организация подготовки ГПС проходит на всех уровнях системы ГПС. Контроль ее функционирования осуществляется:

- управлениями и отделами МЧС России;
- подразделениями региональных центров по делам ГО и ЧС;
- органами, решающими задачи гражданской обороны, задачи по предупреждению и ликвидации ЧС субъектов РФ;
- органами местного управления муниципальных образований;
- органами управления специальными подразделениями ГПС;
- органами управления ГПС в субъектах РФ;
- органами государственного пожарного надзора;
- органами управления пожарно-спасательными подразделениями ГПС.

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

«Карточка пожаротушения - оперативный справочно-информационный документ, содержащий основные данные об объекте, позволяющий РТП быстро и правильно организовать действия подразделений пожарной охраны по спасению людей и тушению пожара» [15].

«КПТ разрабатывается на: технологические установки; электроподстанции напряжением от 110 кВ до 500кВ с постоянным пребыванием обслуживающего персонала, кабельные тоннели энергетических объектов организации; на детские, сады, ясли, интернаты, школы и другие образовательные учреждения, лечебно-оздоровительные, культурно-зрелищные учреждения, общественные и административные здания, крытые спортивные сооружения, жилые дома повышенной этажности; сельские населенные пункты (деревни), дачные поселки более 30 жилых строений; строящиеся и реконструируемые особо важные изделия и заказы; места проведения мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей» [15].

КПТ разрабатываются руководством, старшим и средним начальствующим составом специальной пожарной части (далее - СПЧ) и состоит из текстовой и графической части:

На нем указывается адрес или наименование организации (объекта), номера телефонов руководства и диспетчерской службы, охраны, грифы утверждения и согласования, ранг пожара, по которому предусмотрена высылка сил и средств, по первому сообщению, о пожаре, краткая информация о сосредоточении сил и средств и другая информация, необходимая для организации пожаротушения.

В графическую часть входят: схема объекта и поэтажные планировки. Их выполняют в масштабе от 1:200 до 1:500, который указывают на чертежах с соблюдением условных обозначений.

На поэтажных планах указывается: планировка, входы (выходы), расположение переходов, лифтов, мест отключения электроэнергии, стационарные пожарные лестницы, средств пожаротушения. Для организаций

места нахождения обслуживающего персонала. В КПП, для детских дошкольных учреждений, интернатов, оздоровительных учреждений, где в ночное время размещены дети, спальные помещения выделяют красным цветом, для лечебно-амбулаторных учреждений приводятся сведения о местах нахождения больных. Ежедневно в КПП указанных учреждений, вносятся сведения о численности детей в ночное время, количестве стационарных больных и их физическом и психическом состоянии (способности самостоятельно передвигаться). На титульный лист таких карточек по диагонали справа налево наносят красную полосу шириной 10-15 мм.

В КПП на кабельные туннели указываются: кабельные отсеки и секции с нанесением входов и люков, секционных перегородок; ответвление кабелей в соседние помещения и вентиляционные устройства; места подключения мобильных (подвижных) систем пожаротушения; порядок и места включения стационарных установок пожаротушения; места размещения заземляющих устройств, диэлектрических защитных средств и инструмента.

Титульный лист КПП на сельские населенные пункты, дачные поселки оформляется в соответствии с приложением № 3. В КПП указываются номера телефонов добровольных пожарных команд и других противопожарных формирований, имеющиеся у них техника и вооружение для нужд пожаротушения, расстояние до ближайших СПЧ, число жилых домов в населенном пункте, наличие и места нахождения водоисточников пригодных для противопожарного водоснабжения, число и наименование жизненно важных объектов населенного пункта. Для группы зданий повышенной этажности построенных по одному проекту допускается разработка типовой КПП.

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Насосы, используемые для тушения пожаров, в пожарных автомобилях и га мотопомпах необходимо испытывать при каждом техническом обслуживании N2 (после пробега 5000 км, но не реже одного раза в год) согласно разработанной методике.

При испытании должны выполняться следующие условия:

- перед началом испытаний необходимо проверить, что установка насосов и монтаж трубопроводов произведен в соответствии с требованиями сопроводительной технической документации на пожарный автомобиль;

- вентили, задвижки, сливные краны водопенных коммуникаций пожарного автомобиля должны быть в исправном состоянии, легко закрываться и открываться. Проверяется исправность системы смазки уплотнителей насосов. Течи в местах соединений и органов управления не допускаются;

- частота вращения вала насосов пожарных автомобилей не должна превышать номинальную (указанную в технической документации) более чем на 5%;

- подпор во всасывающем патрубке насосов не должен превышать 4,0 кгс/см² (0,4 МПа), а для насосов с уплотнением вала пластичной набивкой 8,0 кгс/см² (0,8 МПа);

- напор на выходе из насоса пожарного автомобиля не должен быть более 11,0 кгс/см² (1,1 МПа);

- герметичность при вращающемся рабочем колесе проверяется гидравлическим давлением, создаваемым самим насосом на режиме номинальных оборотов;

- пуск насосов пожарных автомобилей и мотопомп должен производиться при полностью закрытых задвижках на напорных патрубках;

- запуск насосов пожарных машин, оборудованных газоструйной вакуумной системой, производится только после появления воды в вакуумном кране;

- при обнаружении неисправности в период проведения проверок насос пожарной машины немедленно выключается.

Дальнейшие испытания проводятся после устранения неисправностей.

Форма журнала проверки пожарных насосов представлена в приложении.

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«В качестве критериев количественной оценки уровня загрязнения окружающей среды могут быть использованы индекс загрязнения, предельно допустимая, фоновая и токсическая концентрации» [18].

«Основной физической характеристикой примесей в воздухе является концентрация - масса (мг) вещества в единице объема (м³) воздуха при нормальных метрологических условиях» [18].

«Говоря о токсической концентрации как о своеобразном индикаторе токсичности природно-антропогенных экосистем, нельзя не коснуться и таких важных понятий в экотоксикологии, как вредное вещество или токсикант – загрязнитель, метаболизм, канцерогенез, токсичность как результат избытка необходимых веществ и соединений, биогеохимические свойства токсикантов и их химически активные миграционные формы в окружающей природной среде» [18].

«На предприятиях существует опасность взрыва или пожара от разряда статического электричества, которое накапливается на оборудовании и конструкциях в результате процесса контактной электризации: во время технологических процессов, сопровождающихся трением, размельчением твердых частиц, пересыпанием сыпучих тел, переливанием жидкости, а также на человеке при носке электризующейся одежды или контакта с наэлектризованными материалами» [18].

«При техногенных авариях на пожаро- и взрывоопасных объектах можно выделить следующие основные опасности: взрыв, пожар, утечки (переливы) газов и жидкостей. В результате аварий происходит термическое поражение людей, отравление персонала токсическими веществами и загрязнение окружающей природной среды» [18].

«Поражающий эффект может усиливаться при возбуждении вторичных взрывов - при возгорании и взрыве объектов с энергоносителями в результате воздействий первичного взрыва (так называемый эффект "домино")» [18].

«За границей источника взрыва может прослеживаться действие воздушной ударной волны, которая при своем прохождении воздействует на все поверхности, создавая избыточное давление и скоростной напор воздуха. Воздушная ударная волна взрыва может вызывать разрушения или повреждения зданий городской застройки, промышленных зданий и сооружений, систем электро-, газо- и водоснабжения, транспортных средств» [18].

Взрыв иногда может привести к незначительным разрушениям, но связанный с ним пожар может вызвать катастрофические последствия и последующие, более мощные взрывы и более сильные разрушения» [18].

«Многие продукты сгорания и теплового разложения, входящие в состав дыма, обладают токсичностью» [18].

При техобслуживании пожарных автомобилей образуются: лом черных металлов (отработанные металлические детали автомобильных узлов и агрегатов), промышленные отходы (отработанные неметаллические детали), фильтрующие элементы, загрязненные нефтепродуктами (топливные и масляные фильтры), фильтр бумажный (воздушные фильтры), асбестосодержащие отходы (отработанные накладки тормозных колодок), отходы резинотехнических изделий (шины, шланги, прокладки, пыльники).

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

В качестве мер по уменьшению выделения токсичных веществ в окружающую атмосферу в отделениях, где проводятся сливо-наливные работы необходимо предусматривать специальные улавливающие и очистные установки [15].

Для очистки сточных вод производственных участков по необходимо использовать системы нефтеловушек [18].

Для уменьшения общего воздействия на окружающую среду необходимо правильно распределять отходы, организовывать их вывоз и улучшать рабочий процесс для сокращения образования выбросов и отходов [17].

9.3. Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Каждое предприятие должно следить за количество выбросов в окружающую среду и уменьшать их воздействие. Для этого можно использовать стандарт ИСО 14000.

Мероприятия производственного контроля, проводимые ООО «СИБУР Тольятти» в области обращения с отходами за период 2018 года [23].

Таблица 9.1 - Мероприятия в области обращения с отходами

Контролируемый параметр	Ссылка на нормативный документ	Проводимые мероприятия
1	2	3
1. Лицензирование деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов	Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» ст.10 Федеральный закон от 8 августа 2001 года № 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» ст.7, п.1 ст.17 Постановление Правительства РФ от 26 августа 2006 г. № 524 «Об утверждении положения о лицензировании деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов I - IV класса опасности»	1. Контроль полноты, своевременности оформления и подачи на соискание документации в лицензирующий орган [5]. 2. Контроль выполнения лицензионных требований и условий осуществления деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов I - IV класса опасности [23]:

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3
<p>2. Обращение с отходами при проектировании, строительстве, реконструкции, консервации и ликвидации предприятий, зданий, строений, сооружений и иных объектов, в процессе эксплуатации которых образуются отходы</p>	<p>Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» ст.10</p> <p>Федеральный закон от 23 ноября 1995 года № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» ст. ст. 9, 10</p>	<p>1. Разработка и согласование технической и технологической документации об использовании, обезвреживании образующихся отходов [5].</p> <p>2. Получение положительного заключения государственной экспертизы, проводимой в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности, государственной экспертизы проектной документации объектов строительства, реконструкции, консервации и ликвидации [23].</p> <p>3. Проведение контроля соблюдения экологических требований при обращении с отходами, в том числе наличие и состояние предусмотренных мест (площадок) для сбора отходов в соответствии с установленными правилами, нормативами и требованиями в области обращения с отходами [23].</p>
<p>3. Обращение с отходами при эксплуатации предприятий, зданий, строений, сооружений и иных объектов</p>	<p>Федеральный закон от 24 июня 1998 г. «89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» ст.11</p> <p>Приказ РТН РФ от 19 октября 2007 г. № 703 «Об утверждении методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение».</p> <p>Федеральный закон от 10 января 2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» ст. 51</p> <p>Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» п.3 ст.18</p>	<p>1. Проведение контроля соблюдения экологических требований при обращении с отходами, в том числе [23]:</p> <p>1.1. Контроль наличия площадок по накоплению образующихся отходов на соответствие установленным правилам, нормативам и требованиям в области обращения с отходами [23].</p> <p>1.2. Контроль технического состояния площадок по накоплению образующихся отходов на соответствие установленным правилам, нормативам и требованиям в области обращения с отходами [23];</p> <p>1.3. Контроль проведения раздельного сбора образующихся отходов на соответствие требованиям, установленным проектом нормативов образования отходов [23];</p> <p>1.4. Контроль соблюдения лимитов накопления и своевременности вывоза образующихся отходов на соответствие требованиям, установленным проектом нормативов образования отходов [23].</p> <p>2. Контроль своевременности разработки проекта нормативов образования отходов и лимитов на размещение отходов и его соответствия фактическому состоянию [23].</p>

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3
		<p>3. Контроль территории для выявления захлапленных, несанкционированных мест накопления отходов, размещения металла на открытом грунте [23].</p> <p>4. Рассмотрение возникающих изменений в технологии производства на основе новейших научно-технических достижений с целью сокращения объема образования отходов [23].</p> <p>5. Проведение инвентаризации образующихся отходов и объектов их размещения [23].</p> <p>6. Проведение мониторинга состояния окружающей среды на территориях объектов размещения отходов [23].</p> <p>7. Контроль соблюдения технических и экологических требований и инструкций по обращению с отходами, с целью предупреждения аварий, связанных с обращением с отходами [23].</p>
<p>4. Обращение с отходами на объектах их размещения</p>	<p>Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» ст.12</p>	<p>1. Контроль своевременности получения разрешения, выдаваемого федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами, при создании объектов размещения отходов [23].</p> <p>2. Контроль своевременности и полноты проведения специальных (геологических, гидрологических и иных) исследований при определении места строительства объектов размещения отходов.</p> <p>3. Проведение мониторинга состояния окружающей среды в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами [23].</p> <p>4. Контроль за состоянием объектов размещения отходов и воздействием на окружающую среду после окончания их эксплуатации [23].</p> <p>5. Контроль за проведением работ по восстановлению нарушенных земель после окончания эксплуатации объектов размещения отходов [23].</p> <p>6. Внесение объекта размещения отходов в государственный реестр объектов размещения отходов [23].</p>

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3
<p>5. Выполнение требований по обращению с опасными отходами</p>	<p>Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» ст.14</p> <p>Приказ РТН РФ от 15 августа 2007 г. № 570 «Об организации работы по паспортизации опасных отходов»</p>	<p>1. 1.1. Оформление и согласование паспортов отходов, класс опасности которых подтвержден (вошли в ФККО) [23].</p>
<p>6. Выполнение требований к профессиональной подготовке лиц, допущенных к обращению с отходами I-IV класса опасности</p>	<p>Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» ст.15</p>	<p>1. Контроль по допуску к обращению с отходами I-IV класса опасности лиц, прошедших профессиональную подготовку, подтвержденную свидетельствами (сертификатами) на право работы с отходами I-IV класса опасности [23].</p> <p>2. Заключение договора на обучение (переподготовку) лиц, допущенных к обращению с отходами I-IV класса опасности [23].</p>
<p>7. Выполнение требований к транспортированию отходов I-IV класса опасности</p>	<p>Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» ст.16</p>	<p>1. Контроль выполнения условий по транспортированию отходов I-IV класса опасности, в том числе [23]:</p> <p>1.1. Наличие паспорта отходов I-IV класса опасности на транспортируемый отход [23];</p> <p>1.2. Наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств [23];</p> <p>1.3. Наличие документации для транспортирования и передачи отходов I-IV класса опасности с указанием количества транспортируемых отходов I-IV класса опасности, цели и места назначения их транспортирования [23].</p>
<p>8. Ведение учета и предоставление отчетности в области обращения с отходами</p>	<p>Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» ст.19</p> <p>Приказ РТН РФ от 27 марта 2008 г. № 182 «О внесении изменений и дополнений в приказ</p>	<p>1. Заключение договоров с контрагентами на транспортирование, использование, обезвреживание и размещение образовавшихся отходов [23].</p> <p>2. Ведение журнала движения отходов.</p> <p>3. Контроль наличия, полноты и подлинности документации, на выполненные контрагентами работы по транспортированию, использованию, обезвреживанию и размещению отходов [23].</p>

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3
	<p>Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 5 апреля 2007 года № 204» Постановление Госкомстата России от 25.07.2002 № 157</p>	<p>4. Предоставлять в установленном порядке необходимую информацию в области обращения с отходами, в том числе [23]:</p>
<p>9. Внесение платы за оказание негативного воздействия на окружающую среду при размещении отходов производства и потребления</p>	<p>Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» ст.23</p>	<p>1. Контроль за правильностью проведения расчетов и своевременностью внесения платы за оказание негативного воздействия на окружающую среду при размещении отходов производства и потребления [23].</p>
<p>10. Лабораторный контроль при обращении с отходами</p>	<p>Федеральный закон от 8 августа 2001 года N 128-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности» ст.7, п.1 ст.17 Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» п.3 ст.12</p>	<p>1. Выборочный лабораторный контроль морфологического и химического состава принимаемых от других организаций отходов. 2. Лабораторный контроль отходов, образующихся в результате применения технологических процессов, претерпевших изменения. 3. Лабораторный контроль окружающей среды (мониторинг) в местах накопления и размещения отходов.</p>

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Будем определять величину интегрального экономического эффекта от введения в эксплуатацию а/с пожарозащиты в ООО «СИБУР Тольятти» (товарно-сырьевой цех, отделение Д-12-Д-13-И-15).

Исследуем 2 варианта развития пожара:

1. В отделениях Д-12-Д-13-И-15 нет системы а/с пожаротушения.
2. В отделениях Д-12-Д-13-И-15 введена в эксплуатацию а/с пожаротушения.

Таблица 10.1 – Смета затрат на внедрение АУПТ

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	50 000
Стоимость оборудования	500 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	550 000

План дополнительных противопожарных мероприятий представлен в таблице 10.2.

Таблица 10.2 - План противопожарных мероприятий на 2018год

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Ответственный за выполнение	Отметка о выполнении
1	2	3	4
Проведение семинарских занятий с работниками отделений по теме обеспечения пожарной безопасности на территории и помещениях	Март Июнь Сентябрь Декабрь	Ответственно лицо по пожарной безопасности	
Проведение инструктажей по правилам пожарной безопасности.	При приеме на работу, повторных (один раз в квартал) и	Ответственно лицо по пожарной безопасности	
Организация проведения проверок соблюдения правил пожарной безопасности.	Ежемесячно	Ответственно лицо по пожарной безопасности	

Продолжение таблицы 10.2

1	2	3	4
Организация хранения огнеопасных веществ и материалов в соответствии с правилами пожарной безопасности	Постоянно	Ответственно лицо по пожарной безопасности	
Проведение своевременной перезарядки огнетушителей.	По мере необходимости	Главный инженер	
Проведение проверки сопротивления изоляции электрической сети и заземления электрического оборудования	Август	Подрядная организация	
Очистка воздуховодов систем вентиляции	Сентябрь	Подрядная организация	

Таблица 10.3 – Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	5
Общая площадь	м ²	F	6600	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м ²	C _T	65 000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _K	65000	65000
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	3,1*10 ⁻⁶	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	F _{пож}	4	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м ²	F* _{пож}	-	3,9
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p ₁	0,79	

Продолжение таблицы 10.3

1	2	3	4	5
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p_2	0,86	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p_3	0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	k	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{л}$	0,5	
Время свободного горения	мин	$B_{свг}$	15	
Стоимость оборудования	Руб.	K	-	35000
Норма амортизационных отчислений	%	$H_{ам}$	-	1
Суммарный годовой расход	т	$W_{ов}$	-	60
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$Ц_{ов}$	-	1000
Коэффициент транспортно- заготовительно-складских расходов	-	$k_{тзср}$	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	$Ц_{эл}$	-	0,8

Продолжение таблицы 10.3

1	2	3	4	5
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T_p	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

Находим площадь пожара:

$$F_{пож} = n \left(\frac{B_{св.г}}{л} \right) = 3,14 \left(0,5 \times 15 \right) = 176,6 \text{ м}^2,$$

10.2 Расчёт ожидаемых годовых потерь для различных сценариев развития пожаров

Определим значение «ожидаемых годовых потерь» [2].

Для 1-го варианта:

Значение «годовых материальных потерь определим по» [2]:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (10.1)$$

«где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$, $M(\Pi_3)$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам» [2]:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{пож} (+k) p_1; \quad (10.2)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k \cdot 0,52 \cdot (1 + k) - p_1 \cdot p_2; \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 12960 \cdot 105000 \cdot 4 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 108680,27 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 12960 \cdot (105000 \cdot 176,6 + 55000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,63) \times \\ \times (1 - 0,79) \cdot 0,86 = 2145900,1 \text{ руб/год}$$

Для 2-го варианта:

«Величина материальных годовых потерь от пожара при оборудовании предприятия средствами автоматического пожаротушения находится по» [1]:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3), \quad (10.4)$$

где

$$M(\Pi_1) = JFC_m F'_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot p_1; \quad (10.5)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot p_1 \cdot p_3 \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 12960 \cdot 105000 \cdot 4 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79 = 108680,27 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 12960 \cdot 105000 \cdot 3,9 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95 = 85300,21 \text{ руб/год};$$

Определим значения ожидаемых годовых потерь:

- по 1 варианту устранения пожара в отделениях Д-12-Д-13-И-15:

$$M(\Pi_1) = 108680,27 + 2145900,1 = 3232700,37 \text{ руб/год};$$

- по 2 варианту устранения пожара в отделениях Д-12-Д-13-И-15:

$$M(\Pi_2) = 108680,27 + 86300,21 = 1173100,48 \text{ руб/год}.$$

Найдем значение «интегрального экономического эффекта» [1]:

$$И = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2)) \cdot (C_2 - C_1) \cdot \frac{1}{(1 + HD)^t} - (K_2 - K_1), \quad (10.7)$$

Определим значение «эксплуатационных расходов» [1]:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р.} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.с} + C_{эд} \text{ руб.},$$

$$C_2 = 1200 + 78000 + 24,19 = 79224,19 \text{ руб.}$$

Значение «годовых амортизационных отчислений будет равна» [1]:

$$C_{ам} = K_2 \cdot H_{ам} / 100$$

$$C_{ам} = 120000 \cdot 1\% / 100 = 1200 \text{ руб.}$$

Найдем величину затрат на огнетушащее вещество:

$$C_{о.с} = W_{о.с} \cdot Ц_{о.с} \cdot k_{т.р.з.с}$$

$$C_{о.с} = 60 \cdot 1000 \cdot 1,3 = 78000 \text{ руб.}$$

Найдем величину затрат на электроэнергию:

$$C_{эд} = Ц_{эд} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м},$$

$$C_{эд} = 0,8 \cdot 0,84 \cdot 0,12 \cdot 30 = 24,19 \text{ руб.},$$

«где N – установленная электрическая мощность, кВт;

$Ц_{эл}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб.;

T_p – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{и.м}$ – коэффициент использования установленной мощности» [1].

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.

В таблице 4 показан расчет денежных потоков по годам.

Таблица 10.4 – Расчет денежных потоков

Год осуществления проекта Т	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$C_2 - C_1$	D	$[M(\Pi 1) - M(\Pi 2) - (C_2 - C_1)] / D$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	205950,89	79224,19	0,91	115321,3	120 000	-4678,7
2	205950,89	79224,19	0,83	105183,16	-	105183,16
3	205950,89	79224,19	0,75	95045,03	-	95045,03
4	205950,89	79224,19	0,68	86174,16	-	86174,16
5	205950,89	79224,19	0,62	78570,55	-	78570,55
6	205950,89	79224,19	0,56	70966,95	-	70966,95
7	205950,89	79224,19	0,51	64630,62	-	64630,62
8	205950,89	79224,19	0,47	59561,55	-	59561,55
9	205950,89	79224,19	0,42	53225,23	-	53225,23
10	205950,89	79224,19	0,39	49423,41	-	49423,41
11	205950,89	79224,19	0,35	44345,35	-	44345,35
12	205950,89	79224,19	0,32	40552,54	-	40552,54
13	205950,89	79224,19	0,29	36750,74	-	36750,74
14	205950,89	79224,19	0,26	32948,94	-	32948,94
15	205950,89	79224,19	0,24	30414,41	-	30414,41
16	205950,89	79224,19	0,22	27879,87	-	27879,87
17	205950,89	79224,19	0,20	25345,34	-	25345,34
18	205950,89	79224,19	0,18	22810,81	-	22810,81
19	205950,89	79224,19	0,16	20276,27	-	20276,27
20	205950,89	79224,19	0,15	19009	-	19009

Итак, мы определили интегральный экономический эффект, величина которого составила около 963 тыс.руб.

В связи с этим делаем вывод, что ввод в эксплуатацию системы автоматической пожарозащиты в отделениях Д-2-13-И-15 возможно считать необходимой и целесообразной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения бакалаврской работы разработаны организационно-технические мероприятия по повышению пожарной безопасности ООО Сибур (товарно-сырьевой цех отделение Д-12-Д-13-И-15).

Противопожарные условия при размещении производственных зданий преследуют основную цель - не допустить, чтобы огонь перекинулся с одного здания на другое и привел к серьезным разрушениям в здании.

Одна из самых возможных аварийных ситуаций в ООО Сибур – это пожар. Загорания и пожары в отделениях могут быть предупреждены или значительно ослаблены благодаря проведению профилактических мероприятий. Проводиться они должны постоянно, быть в поле зрения не только руководителей, но и всех сотрудников предприятия. Всем работникам необходимо хорошо знать правила пожарной безопасности и уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения и противопожарным инвентарем. В каждом помещении вывешивается табличка, в которой указывается ответственный за пожарную безопасность на данном участке.

В работе дана характеристика и общие сведения об объекте ООО Сибур (товарно-сырьевой цех отделение Д-12-Д-13-И-15, также рассмотрены возможные пути возникновения пожара на объекте исследования, проанализированы варианты развития пожара.

Произведен расчет экономического эффекта от проведенных мероприятий, свидетельствующий о получении экономического эффекта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Горина, Л.Н. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Л.Н. Горина ; Тольятти : изд-во ТГУ, 2017. 247 с.

2 Положение о выпускной квалификационной работе, утверждено решением Ученого совета №32 от 23.03.2017 ; Тольятти: изд-во ТГУ, 2017. 15 с.

3 Бояринова, С. П. Мониторинг среды обитания : учеб. пособие / С. П. Бояринова; Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России ; Железногорск: СПСА ГПС МЧС России, 2017. 130 с.

4 ГПС МЧС России. - Железногорск: СПСА ГПС МЧС России, 2017. 130 с.: ил. Стандартиформ, 2016. Каменская, Е. Н. Безопасность жизнедеятельности и управление рисками [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Н. Каменская. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2016. 252 с. (Высшее образование). – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/3730> (дата обращения: 26.05.2018).

5 Загородников, А. Н. Управление общественными связями в бизнесе : учебник для вузов / А. Н. Загородников. М.: Крокус, 2013. 268 с.

6 Карпенков, С. Х. Экология [Электронный ресурс]: учебник / С. Х. Карпенков. Москва: Логос, 2016. - 397 с. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/6168> (дата обращения: 22.05.2018).

7 Приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 31 декабря 2002 г. № 630.

8 Российская Федерация. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994г. №68. Введ. 04.01.1995. СПС Гарант, 2010.

9 Кочуров, Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие : учеб. пособие / Б. И. Кочуров. Москва : ИНФРА-М, 2016. 336 с. (Высшее образование. Бакалавриат).

10 Масаев, В. Н. Основы организации и ведения аварийно-спасательных работ: Спасательная техника и базовые машины [Электронный ресурс]: учеб.пособие / В. Н. Масаев, О. В. Вдовин, Д. В. Муховиков ; Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. Железногорск: СибПСА, 2017. 179с. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/6169> (дата обращения: 23.05.2018).

11 Российская Федерация. Постановление правительства «О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 04.09.2003г. №547. Введ. 04.09.2003. СПС Гарант, 2010.

12 Собурь, С. В. Пожарная безопасность предприятия : Курс пожарно-технического минимума: учеб.-справ. пособие / С. В. Собурь. 17-е изд., перераб. Москва: ПожКнига, 2017. 479 с.

13 Основы экологической экспертизы : учебник / В. М. Питулько [и др.]. Москва: ИНФРА-М, 2017. 566 с. (Высшее образование. Бакалавриат).

14 Приказ МЧС России от 16 октября 2017г. №444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/4123> (дата обращения: 20.05.2018).

15 РД 34.03.306-93. Методические указания по составлению оперативных планов и карточек тушения пожаров. – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/3340> (дата обращения: 25.05.2018)

16 Рыков, В. В. Надежность технических систем и техногенный риск 50 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В.3 Рыков, В. Ю. Иткин. Москва: ИНФРА-М, 2017. 192 с. (Высшее образование). – URL: <http://hdl.handle.net/123456789/6188> (дата обращения: 20.04.2018).

17 Тимофеева, С. С. Промышленная экология : практикум : учеб. пособие / С. С. Тимофеева, О. В. Тюкалова. Москва : Форум : ИНФРА-М, 2017. 128 с. (Высшее образование. Бакалавриат).

18 Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии : учеб. пособие / Ю. А. Широков. Санкт-Петербург : Лань, 2017. 360 с. (Учебники для вузов. Специальная литература).

19 Феоктистова, Т. Г. Производственная санитария и гигиена труда : учеб. пособие / Т. Г. Феоктистова, О. Г. Феоктистова, Т. В. Наумова. Москва : ИНФРА-М, 2017. 382 с. (Высшее образование. Бакалавриат).

20 Фролов, А.В. Управление техносферной безопасностью : учеб. пособие / А. В. Фролов, А. С. Шевченко. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Русайнс, 2016. 267 с.

21 Филиппов, А.З. Токсичность отработавших газов тепловых двигателей. Киев: Высшая школа. Головное издательство, 1980. 160 с.

22 Экологический мониторинг и экологическая экспертиза : учеб. пособие / под ред. М. Г. Ясовеева. - Москва : ИНФРА-М, 2017 ; Минск : Новое знание, 2017. - 304 с. (Высшее образование. Бакалавриат).

23. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 31.12.2017) "Об отходах производства и потребления" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2018) – URL: <http://base.garant.ru/12112084> (дата обращения: 28.05.2018).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Форма журнала проверки пожарных насосов

(наименование предприятия)

ЖУРНАЛ ПРОВЕРКИ ПОЖАРНЫХ НАСОСОВ

Дата (год, число)	месяц,	Замечания по состоянию проверяемого объекта	Отметки об устранении неисправностей и повреждений	Подпись	
				Исполнителя	Контролирующего лица