

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)

20.03.01 Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль) специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Совершенствование условий труда в транспортном участке ООО «Газпром трансгаз Самара» Сызранское линейное производственное управление магистральных газопроводов

Студент	<u>Д.В. Болгарцев</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>И.В. Дерябин</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>И.Ю. Амирджанова</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>Т.Ю. Фрезе</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)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа на тему: «Совершенствование условий труда в транспортном участке ООО «Газпром трансгаз Самара» Сызранское линейное производственное управление магистральных газопроводов».

Условия труда - совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника. Производственная деятельность - совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для выполнения различных видов работ и оказания различных видов услуг.

Цель работы – анализ безопасных условий технологических процессов обслуживания магистральных газопроводов в ООО «Газпром трансгаз Самара», а также разработка мероприятий, направленных на их совершенствование.

Объектом исследования является технологический процесс обслуживания магистральных газопроводов в ООО «Газпром трансгаз Самара». Предметом исследования – процесс обеспечения производственной безопасности данного процесса.

Пояснительная записка данной работы состоит из восьми разделов.

Выпускная квалификационная работа выполнена в полном объеме и соответствует заданию на проектирование, состоит из 65 листов расчетно-пояснительной записки, 9 листов графической части.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Расположение.....	8
1.2 Производимые виды услуг.....	8
1.3 Технологическое оборудование.....	8
1.4 Виды выполняемых работ.....	9
2 Технологический раздел.....	10
2.1 План расположения основного технологического оборудования.....	10
2.2 Описание технологического процесса.....	12
2.3 Анализ производственной безопасности на участке.....	13
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	14
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	15
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	18
3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов.....	18
4 Научно–исследовательский раздел.....	21
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	21
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	23
4.3 Предлагаемое техническое изменение.....	28
4.4 Выбор технического решения.....	31
5 Охрана труда.....	35
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	37
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	37
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства	

снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	37
6.3 Разработка документированной процедуры.....	38
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	40
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....	40
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛИАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	41
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов...	42
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	43
7.5 Технология ведения поисково–спасательных и аварийно–спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации.....	43
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной, или чрезвычайной ситуации.....	45
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	46
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	46
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	46
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	50
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	54
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и	

охраны труда в организации.....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	59

## ВВЕДЕНИЕ

Условия труда - совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника. Производственная деятельность - совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для выполнения различных видов работ и оказания различных видов услуг.

На сегодняшний день одним из ключевых вопросов в области безопасности производства являются вопросы, связанные с риск-ориентированным подходом в области охраны труда. Впервые в законодательстве в работе по охране труда акценты расставлены на приоритет профилактики. Превентивные меры в области безопасности производства – это передовой принцип во всем мире. В последнее время много говорят о том, что работодатель должен будет на регулярной основе системно реализовывать мероприятия по выявлению опасности для работника (так называемые профессиональные или производственные риски), а также проводить мероприятия по их устранению и снижению.

Цель работы – анализ безопасных условий технологических процессов обслуживания магистральных газопроводов в ООО «Газпром трансгаз Самара», а также разработка мероприятий, направленных на их совершенствование.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- охарактеризовать ООО «Газпром трансгаз Самара» как опасный производственный объект, то где он находится территориально, производимые им виды услуг;

- изучить расстановку технологического оборудования на объекте, рассмотреть технологические схемы обслуживания предприятия, оценить статистику получения травм в ООО «Газпром трансгаз Самара»;

- проанализировать существующие принципы, методы и средства обеспечения безопасности в ООО «Газпром трансгаз Самара» и предложить

изменение;

- проанализировать существующие способы охраны труда и окружающей среды;
- рассмотреть способы реагирования на чрезвычайную или аварийную ситуацию, при ее случае в ООО «Газпром трансгаз Самара»;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объектом исследования является технологический процесс обслуживания магистральных газопроводов в ООО «Газпром трансгаз Самара». Предметом исследования – процесс обеспечения производственной безопасности данного процесса.

# **1 Характеристика производственного объекта**

## **1.1 Расположение**

ООО «Газпром трансгаз Самара» расположен в Самарской области, по адресу: 443068, г. Самара, ул. Ново-Садовая, д. 106 «А», строение 1.

## **1.2 Производимые виды услуг**

ООО «Газпром трансгаз Самара» относится к ОПО I класса опасности - ОПО чрезвычайной опасности (в соответствии с критериями, указанными в приложении 2 к Федеральному закону «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 №116-ФЗ). К основным технологическим процессам, осуществляемым на ОПО, относятся:

- «прием нефтепродуктов, повышение давления и возврат нефтепродуктов для дальнейшей транспортировки;
- перекачка нефтепродуктов;
- прием/пуск СОД» [34].

## **1.3 Технологическое оборудование**

В состав технологического блока производственной площадки ООО «Газпром трансгаз Самара» входят следующие объекты:

- «магистральные насосные;
- площадки фильтров-грязеуловителей;
- площадки управления задвижками;
- площадки регуляторов давления;
- площадка сбора и откачки утечек нефтепродукта (емкости сбора утечек и дренажа нефтепродукта с насосами откачки);
- площадки камер приема/пуска СОД;
- технологические трубопроводы с электрозадвижками, обратными клапанами и др. оборудованием» [34].



## 1.4 Виды выполняемых работ

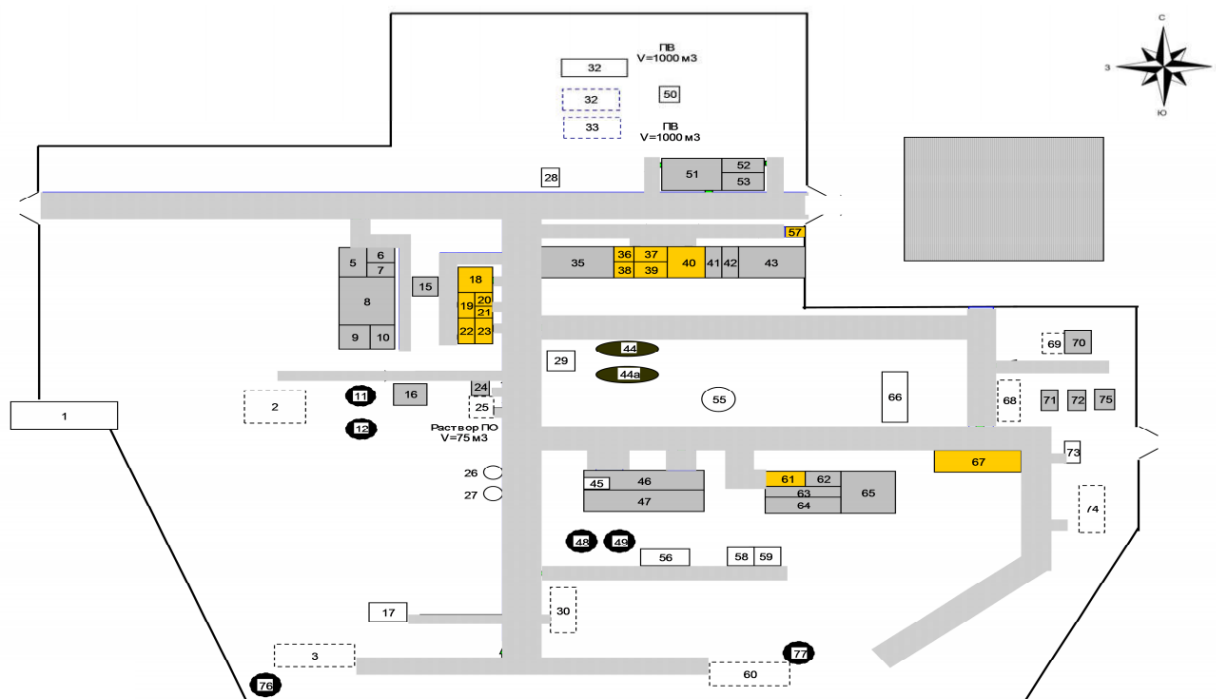
Виды выполняемых работ для обеспечения технологического процесса в ООО «Газпром трансгаз Самара»:

- «земляные работы по вскрытию нефтепродуктопровода;
- подъем, спуск нефтепродуктопровода;
- холодные врезки в действующие нефтепродуктопроводы под давлением специальным приспособлением;
- откачка (закачка) нефтепродуктов из резиноканевых резервуаров, емкостей, отсеченного участка нефтепродуктопровода;
- вытеснение нефтепродуктов из нефтепродуктопровода;
- выпуск (выпуск) ГВС;
- установка приспособлений типа «Пакер», «Игла», приспособления для установки и извлечения герметизирующих пробок вантуза;
- резка нефтепродуктопроводов с применением труборезных машин;
- зачистка (пропарка) нефтепродуктопровода;
- герметизация нефтепродуктопровода;
- резка вантузов, патрубков, трубопроводов ручными пилами;
- контроль качества сварных стыков;
- изоляционные работы на нефтепродуктопроводе;
- работы по техническому диагностированию технологических нефтепродуктопроводов» [34].

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План расположения основного технологического оборудования

План размещения основного технологического оборудования представлен на рисунке 2.1.



1 - вход на участок; 2 – насосная Д-1; 3 – насосная Д-2; 4,5,6,7,8,9,10 – помещения административного здания; 11 – хоз.блок, 12 – тех.площадка, 13 – склад, 14 - котельная

Рисунок 2.1 - План размещения основного технологического оборудования

Технологические трубопроводы предназначены для обвязки технологических сооружений ООО «Газпром трансгаз Самара», связанных с приемом и перекачкой дизельного топлива. Уклоны трубопроводов выполнены к местам опорожнения. Технологические трубопроводы на территории ООО «Газпром трансгаз Самара» проложены в основном подземно.

В состав технологического блока производственной площадки ООО «Газпром трансгаз Самара» входят следующие объекты:

- «магистральные насосные;

- площадки фильтров-грязеуловителей;
- площадки управления задвижками;
- площадки регуляторов давления;
- площадка сбора и откачки утечек нефтепродукта (емкости сбора утечек и дренажа нефтепродукта с насосами откачки);
- площадки камер приема/пуска СОД;
- технологические трубопроводы с электрозадвижками, обратными клапанами и др. оборудованием» [34].

Технические характеристики основного оборудования ООО «Газпром трансгаз Самара» представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Технические характеристики основного оборудования ООО «Газпром трансгаз Самара»

Наименование оборудования	Кол-во, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
Насос НМ1250-400	2	Магистральная насосная	Перекачка нефтепродуктов (магистральный насос)	Q=1250 м <sup>3</sup> /ч
Насос НМ1250-260	2		Перекачка нефтепродуктов (магистральный насос)	Q=1250 м <sup>3</sup> /ч
Насос НМ1250-260	4	Магистральная насосная	Перекачка нефтепродуктов (магистральный насос)	Q=1250 м <sup>3</sup> /ч
Фильтр-грязеуловитель (горизонтальный)	4	Площадка	Очистка нефтепродуктов	
Резервуар РГС-100	2	Площадка	Сбор утечек	V = 100 м <sup>3</sup> , наземный
Резервуар РГС-50	1	Площадка	Сбор утечек	V = 50 м <sup>3</sup> , наземный
Резервуар РГС-25	1	Площадка	Сбор утечек	V = 25 м <sup>3</sup> , наземный
Технологические трубопроводы	1828,2 м	Территория	Внутриплощадочная перекачка н/п	Диаметр: 530, 426, 377, 250, 100, 80 мм. Толщина стенки: 6, 9, 10 мм.

На территории площадки ООО «Газпром трансгаз Самара» предусмотрены также следующие вспомогательные сооружения:

- операторная;
- административно-бытовые корпуса;
- склады, гаражи, мастерские;
- котельная;
- площадка хранения аварийного запаса;
- насосная пожаротушения;
- пожарное депо;
- противопожарные водоемы;
- помещение эл. подстанции;
- ЗС ГО;
- инженерные коммуникации – линии электроснабжения, связи, телемеханики и сигнализации, трубопроводы водоснабжения, канализации и теплоснабжения.

## 2.2 Описание технологического процесса

Описание технологической схемы представлено на рисунке 2.2.

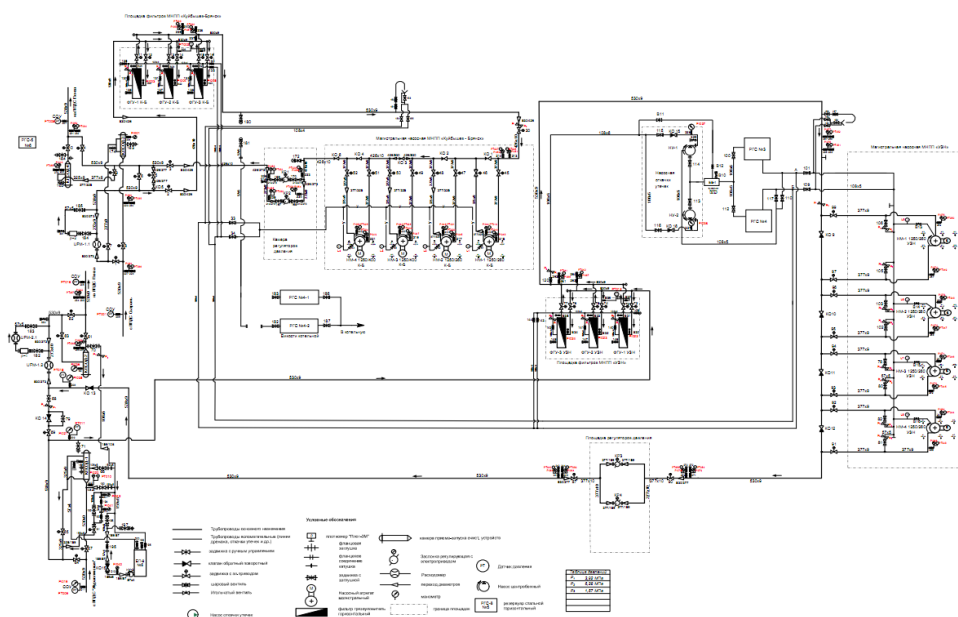


Рисунок 2.2 - Технологическая схема процесса в ООО «Газпром трансгаз Самара»

Сеть технологических трубопроводов предусматривает выполнение следующих операций:

- прием нефтепродуктов, поступающих на производственную площадку;
- перекачку нефтепродуктов;
- закрытый сбор и откачку утечек.

### 2.3 Анализ производственной безопасности на участке

Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов

Транспортировка нефтепродуктов			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
1	2	3	4
Проведение технологических переключений	Запорная арматура	Запорная арматура	Смеси углеводородов/химический Общая вибрация/физический Шум/физический. Пожаро и взрывоопасность нефтепродукта и его паров, высокое давление нефтепродукта в трубопроводе/физический
Работы по обслуживанию и ремонту действующих электроустановок с напряжением 42 В и выше переменного тока, 110 В и выше постоянного тока, а также монтажные, наладочные работы, испытания и измерения в этих электроустановках	Электроустановки	Электроустановки	Высота/физический Электрическое и магнитное поле промышленной частоты (50 Гц) /физический Производственный шум/физический

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
Работы, непосредственно связанные с применением легковоспламеняющихся и взрывчатых материалов, работы во взрыво- и пожароопасных производствах при проведении ремонтных работ оборудования	Запорная арматура, насосы	ЛВЖ, металл	Смеси углеводородов/химический Общая вибрация/физический Производственный шум/физический Аэрозоли металлов (образовавшиеся в процессе сухой шлифовки) /химический Физические перегрузки /психофизиологический
Работа по считыванию, вводу информации ПЭВМ	АРМ оператора	ПЭВМ	Электромагнитное поле широкополосного спектра частот от ПЭВМ/физический
Работы по проведению технического обслуживания магистральных насосов	Насос магистральный	Насос магистральный	Загазованность рабочей зоны, Смеси углеводородов/химический. Пожаро и взрывоопасность нефтепродукта и его паров, высокое давление нефтепродукта в трубопроводе/физический
Работы по проведению технического обслуживания запорной арматуры	Запорная арматура	Запорная арматура	Загазованность рабочей зоны, Смеси углеводородов/химический. Пожаро и взрывоопасность нефтепродукта и его паров, высокое давление нефтепродукта в трубопроводе/физический

## 2.4 Анализ средств защиты работающих

Средства индивидуальной защиты работающих в ООО «Газпром трансгаз Самара» представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
1	2	3	4
Оператор товарный	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н [7]	«Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий с маслостойкой пропиткой Футболка Головной убор Ботинки кожаные с жестким подноском Перчатки с полимерным покрытием Каска защитная Подшлемник под каску Очки защитные» [7].	Выполняется

Таким образом, при технологическом процессе в ООО «Газпром трансгаз Самара» соблюдаются нормы выдачи средств индивидуальной защиты.

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

«Проблема производственного травмирования остается чрезвычайно актуальной для крупных промышленных предприятий несмотря на тенденцию к сокращению абсолютного числа травм. Статистика несчастных случаев на производстве за 2018 год заставляет предположить, что некоторые наиболее заметные трудности остаются такими же, как и в предыдущие годы» [23].

Действующая методика учета статистики производственного травматизма в России в 2018 фиксирует виды травм, представленные на рисунке 2.3.



Рисунок 2.4 - Учет статистики производственного травматизма по видам травм

«В зависимости от степени вреда здоровью, полученного работником в результате такой травмы, их разделяют на легкие, средние и тяжелые. Если в результате несчастного случая на предприятии пострадал один сотрудник, такое происшествие называют одиночным. При получении травмы одновременно несколькими работниками речь идет о групповом несчастном случае. Как правило, такие ситуации вызывают пристальное внимание со стороны контролирующих органов. Это связано с тем, что они нередко являются следствием нарушений в области охраны труда или промышленной безопасности в компании. Кроме того, распространенной причиной подобных происшествий является несоблюдение требований охраны труда самими работниками в процессе трудовой деятельности» [24].

Рассмотрим статистику травматизма по подразделениям ООО «Газпром трансгаз Самара» (рисунок 2.5).



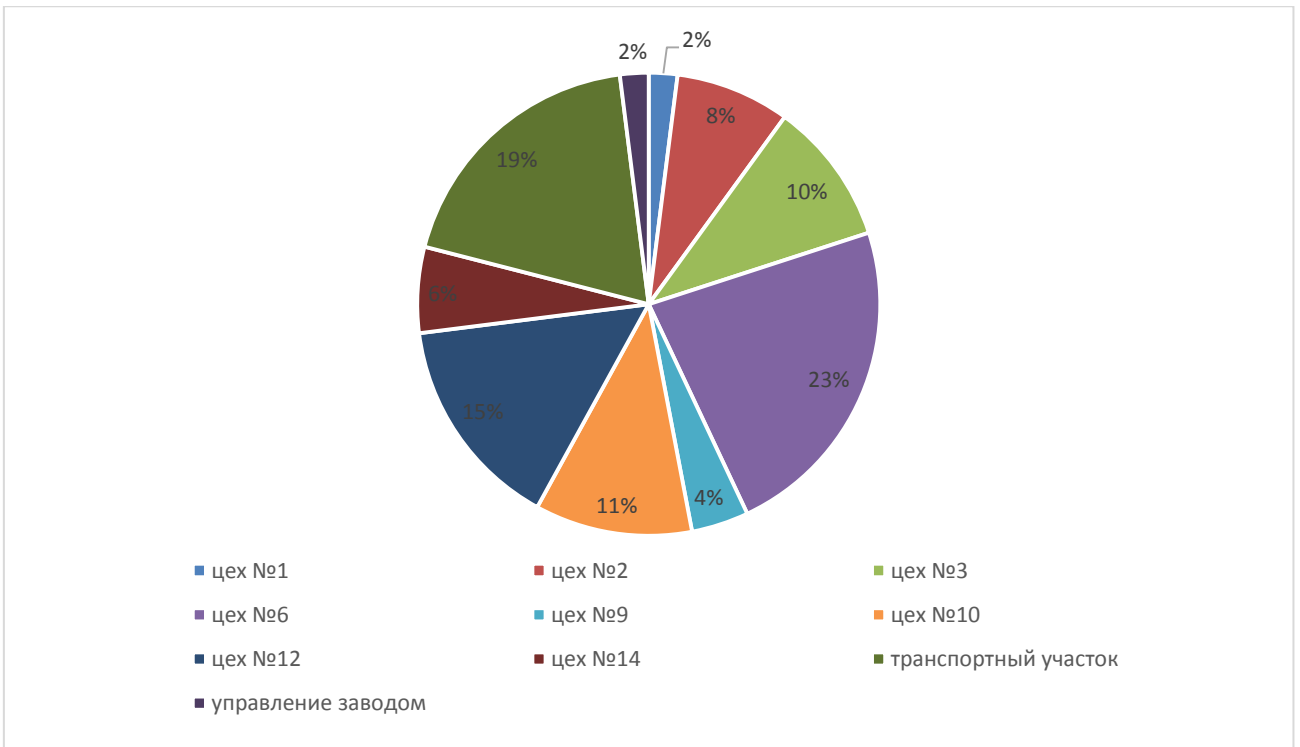


Рисунок 2.5 - Учет статистики производственного травматизма по подразделениям ООО «Газпром трансгаз Самара»

Проводя анализ рисунка 2.6, определяется, что наиболее травмоопасными подразделениями являются цех № 6 (23 %), транспортный участок (19 %) и цех № 12 (15 %).

### **3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов**

#### **3.1 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов**

«Вредный производственный фактор - фактор производственной среды и трудового процесса, воздействие которого в определенных условиях на организм работающего может сразу или впоследствии привести к заболеванию, в том числе смертельному, или отразиться на здоровье потомства пострадавшего, или в отдельных специфичных случаях перехода в опасный производственный фактор – вызвать иное острое повреждение здоровья, в том числе травму, острое ингаляционное отравление, острое радиационное поражение, острое профессиональное заболевание» [27].

«Анализ этих переходов вредного в основном фактора в опасный фактор показывает, что истинным различием «опасных» и «вредных» факторов является не различие результатов их действия – травмирования и заболевания, а характер их воздействия – быстрота, неотвратимость и скорость достижения результирующей тяжести последствий действия опасных факторов в отличие от относительной медленности и даже латентности действия «вредных» факторов» [27].

Разработка мероприятий по производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Мероприятия по производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия
1	2	4	5
Проведение технологических переключений	Запорная арматура	Смеси углеводородов/химический Общая вибрация/физический Шум/физический. Пожаро и взрывоопасность нефтепродукта и его паров, высокое давление нефтепродукта в трубопроводе/физический	Мероприятия по профилактике производственного травматизма; усиление контроля за соблюдением требований охраны труда и обеспеченностью работников средствами индивидуальной защиты;
Работы по обслуживанию и ремонту действующих электроустановок, а также монтажные, наладочные работы, испытания и измерения	Электроустановки	Высота/физический Электрическое и магнитное поле промышленной частоты (50 Гц) /физический Производственный шум/физический	применение способов безопасной транспортировки нефтепродуктов
Работы, непосредственно связанные с применением легковоспламеняющихся и взрывчатых материалов, работы во взрыво- и пожароопасных производствах	Запорная арматура, насосы	Смеси углеводородов/химический Общая вибрация/физический Производственный шум/физический Аэрозоли металлов (образовавшиеся в процессе сухой шлифовки) /химический Физические перегрузки /психофизиологический	
Работа по считыванию, вводу информации ПЭВМ	АРМ оператора	Электромагнитное поле широкополосного спектра частот от ПЭВМ/физический	
Работы по проведению технического обслуживания магистральных насосов	Насос магистральный	Загазованность рабочей зоны, Смеси углеводородов/химический. Пожаро и взрывоопасность нефтепродукта и его паров, высокое давление нефтепродукта в трубопроводе/физический	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
Работы по проведению технического обслуживания запорной арматуры	Запорная арматура	Загазованность рабочей зоны, Смеси углеводородов/химический. Пожаро и взрывоопасность нефтепродукта и его паров, высокое давление нефтепродукта в трубопроводе/физический	

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Обращаясь к генезису всех существующих опасностей можно выделить следующие классы, которому может быть подвержен опасный производственный объект (рисунок 4.1).

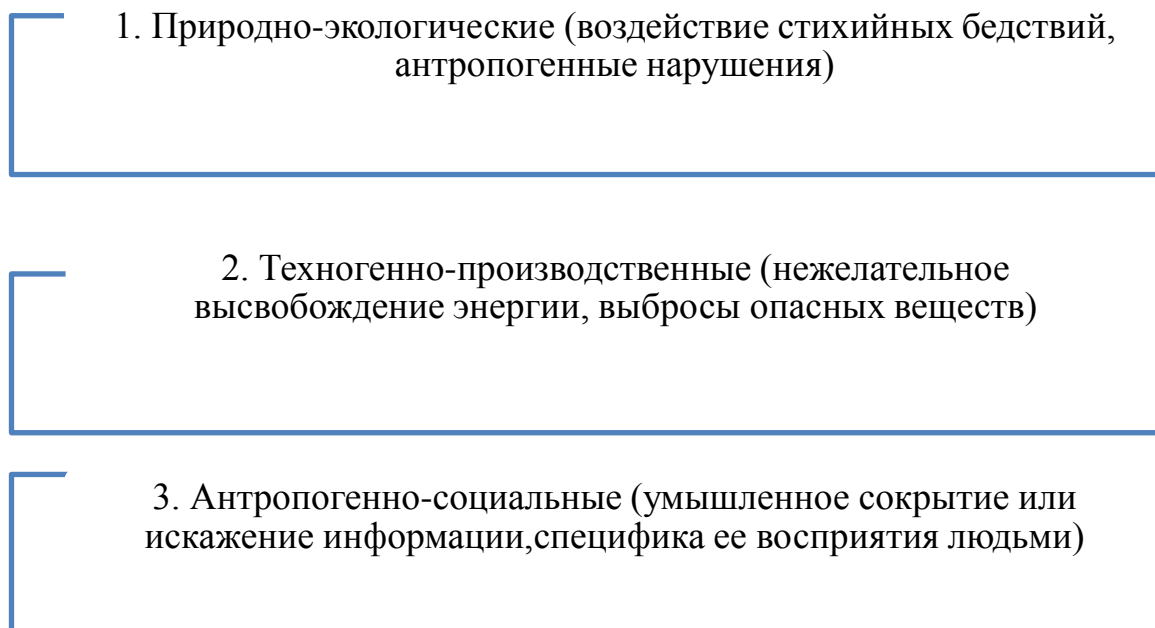


Рисунок 4.1 – Классификация видов опасностей, которым подвержен опасный производственный объект [20]

Итак, производственный объект имеет широкую классификацию возможных угроз и опасностей, имеющих возможное негативное влияние на него. Но, вместе с тем, само ОПО также несет в себе техногенную угрозу для человечества, окружающей среды, материальных ценностей.

«Деятельность предприятия осуществляется на основе заранее запланированных замыслов. Но реализация такой деятельности подвержена неустранимой и нерегулируемой неопределенностью в виде высокой динамичности процессов, отсутствия полной информации и т.п. Проявление какой-либо неопределенности может привести к неосуществлению запланированной деятельности, либо к его задержке, либо вовсе к изменению

всех планов. В результате намеченные результаты не будут достигнуты. Возможность отклонения от запланированной цели определяет воздействие риска» [26].

«Внедрение риск-ориентированного подхода в области промышленной безопасности призвано снизить степень административного воздействия на бизнес и повысить эффективность мер по предотвращению аварийных ситуаций за счет концентрации внимания контрольно-надзорных органов на объектах с высоким уровнем риска» [17].

Ключевым понятием риск-ориентированного регулирования в области промышленной безопасности является понятие риска аварии.

«В условиях риск-ориентированного подхода конечной и постоянной целью всех мероприятий по обеспечению промышленной безопасности является достижение и поддержание показателя риска на приемлемом уровне. Методология оценки риска предоставляет потенциальную возможность управления процессом по результату (показателю риска) и эффективности, поскольку позволяет количественно отображать результаты деятельности в области промышленной безопасности» [18].

«По сравнению с традиционным (инспекционным) подходом риск-ориентированный подход к управлению ОПО дает значительно большую свободу действий по выбору альтернативных решений и оптимизации деятельности по обеспечению промышленной безопасности, а также снимает необходимость детального контроля эксплуатирующих организаций со стороны Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. Однако, несмотря на безусловные преимущества риск-ориентированного подхода, на сегодняшний день существует ряд факторов, существенно снижающих эффективность его внедрения в области промышленной безопасности» [32].

## **4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности**

«Поскольку содержание опасных и вредных производственных факторов достаточно разнообразно на опасном производственном объекте, а также существует безграничное сочетание их друг с другом и с другими случайными обстоятельствами, то при определенных условиях эти сочетания приводят к различным «опасностям и рискам», что в свою очередь влечет за собой самые неблагоприятные последствия. Создать универсальную методику идентификации опасностей и рисков нет никакой принципиальной возможности, поэтому создаются отдельные подходы и принципы, которые содержат детальные указания, позволяющие руководству опасного производственного объекта применить их к своим конкретным особенностям производства, на практике применить риск-ориентированный подход» [33].

«Производственные объекты являются опасными при наличии на них пожаро- и взрывоопасных веществ, участвующих непосредственно в производственном процессе. Оценивая риски данных объектов, следует предусмотреть и оценку последствий возможных аварий в связи с аварийно-выброшенными в пространство и загоревшимися горючими жидкостями. Аварии данного вида следует рассматривать как наиболее вероятные и потенциально опасные. Не менее опасны и возможны взрывы топливно-воздушной смеси, образование «огненного» шара, а также вспышка горючего пара, смешавшегося с воздухом, и достигшего концентрации, превышающей нижний концентрационный предел распространения пламени. В подобном случае людям, зданиям, сооружениям, и находящемуся рядом оборудованию угрожает опасный фактор в виде теплового излучения» [35].

Настоящее исследование предлагает воспользоваться методикой оценки интенсивности теплового излучения, возникающего вследствие горения при разливе жидкостей, наиболее используемых в промышленности. Прямые экспериментальные замеры мощности тепловых потоков легли в основу данной

методики. Стоит заметить, что эксперимент проводился при реальном горящем разлитии с произвольной формой без замены на пожар в виде круга, имеющего эквивалентный диаметр.

«Пожары разлития наиболее опасны на территориях промплощадок, когда пожар может стать инициатором каскадного развития аварии, по причинам высокой плотности зданий и сооружений, пожароопасного оборудования. Как правило, находящиеся на промплощадках резервуары с пожаро- и взрывоопасными жидкостями имеют обвалование или обордюрирование прямоугольной, или близкой к ней формы, т.е. представляют собой многоугольник. Кроме того, разлитие любой, самой сложной формы, с достаточной точностью можно заменить соответствующим многоугольником. В этом случае характерным размером горящего разлития становятся длины сторон «эквивалентного» многоугольника» [36].

Использование компьютерной техники для реализации описанной ниже методики позволяет создать своеобразную мозаику полей теплового воздействия-различной интенсивности в пространстве, окружающем пожар разлития.

Последовательность действий по оценке последствий пожаров разлитии представлена на рисунке 4.2.





Рисунок 4.2 - Последовательность действий по оценке последствий пожаров разлива

Регламентированная процедура организации методики оценки интенсивности теплового излучения от разлившихся горящих, наиболее распространенных в промышленности жидкостей, основанная на прямых экспериментальных замерах мощности теплового потока представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Регламентированная процедура организации методики оценки интенсивности теплового излучения от разлившихся горящих, наиболее распространенных в промышленности жидкостей, основанная на прямых экспериментальных замерах мощности теплового потока

Наим. процесса	Назв. подпроцесса	1. Отв., 2. Исп.	Инф-ция на входе	Инф-ция на выходе	Хранение вых-й инф-ции	Срок
1	2	3	4	5	6	7
Организация, издание приказа	Подготовка документов для реализации	1. Нач. объекта 2. Должностное лицо, ответственное за исполнение	Проект приказа	Приказ о проведении экспериментальных исследований	Кабинет нач. объекта, 3 года	3 раб. дня
Оценка предполагаемой, наиболее вероятной формы аварийного разлива	Анализ информации о произошедших авариях	1. Нач. объекта 2. Должностное лицо, ответственное за исполнение	Информационные данные	Данные об оценке предполагаемой, наиболее вероятной формы аварийного разлива	Кабинет нач. объекта, 3 года	10 раб. дней
Замена произвольной формы вероятного разлива на многоугольник	Компьютерное моделирование	1. Нач. объекта 2. Должностное лицо, ответственное за исполнение	Данные об оценке предполагаемой, наиболее вероятной формы аварийного разлива	Измененные данные в форме вероятного пролития	Кабинет нач. объекта, 3 года	10 раб. дней
Определяются стороны, от которых тепловое излучение пламени воздействует на исследуемый элемент	Компьютерное моделирование	1. Нач. объекта 2. Должностное лицо, ответственное за исполнение	Измененные данные в форме вероятного пролития	Определенные размеры сторон многоугольника	Кабинет нач. объекта, 3 года	10 раб. дней
Вычисление величины суммарной мощности теплового потока, действующего на исследуемый объект территории	Компьютерное моделирование	1. Нач. объекта 2. Должностное лицо, ответственное за исполнение	Определенные размеры сторон многоугольника	Определенная величина теплового излучения	Кабинет нач. объекта, 3 года	20 раб. дней

Для того, чтобы обеспечить требуемый уровень промышленной безопасности на опасном производственном объекте необходимо разработать

комплекс работ, который поможет проанализировать риск предполагаемых аварий на изучаемом объекте, при этом рассчитав возможную частоту их возникновения. Для этого необходимо выбрать методику для решения подобных задач.

Обращаясь к результатам теоретических и практических исследований в данной области можно выделить сконцентрированные методы исследования техногенных рисков на ОПО, которые отображены на рисунке 4.3.

1. Статистические данные по аварийности и надежности технологической системы, соответствующие специфике ОПО или его виду деятельности.

2. Логические методы анализа "деревьев событий", "деревьев отказов", имитационные модели возникновения аварий в человеко-машинной системе.

3. Экспертные оценки путем учета мнения специалистов в данной области.

Рисунок 4.3 - Методы исследования техногенных рисков на ОПО [44]

С точки зрения оценки частоты аварий наиболее приемлемыми методами являются статистические. В случае, если произошла какая-то уникальная авария, по которой наблюдается недостаток информации, то применяются методы моделирования с точки зрения теоретического анализа.

«Помимо метода моделирования теоретический анализ использует также логико-вероятностные методы, причинно-следственные связи, которые помогают выстроить последовательность произошедший случайный событий, спровоцировавших вместе происхождение аварии» [42].

Также существуют экспертные методы – это работа экспертов. Обработка их мнений, которые они выражают в количественной или качественной форме [42]. Такая обработка может быть произведена несколькими способами: графическим или расчетным. В экспертных методах существует определённый недостаток – субъективное мнение эксперта, на которое могут повлиять увеличение каких-либо повторяющихся событий, либо аварии со впечатляющим эффектом, что соответственно искажает объективность суждения специалиста.

### 4.3 Предлагаемое техническое изменение

Итак, после проведения исследования всех возможных рисков аварий в ООО «Газпром трансгаз Самара», было решено выбрать снижение риска аварий от пролива нефтепродуктов. Для этого необходимо выяснить влияние мощности теплового потока при горении ЛВЖ, оценить вероятные зоны термического поражения при размещении объектов, чтобы в дальнейшем определить рациональные трассы будущих трубопроводов ООО «Газпром трансгаз Самара».

Схема проведения экспериментов представлена на рисунке 4.4.

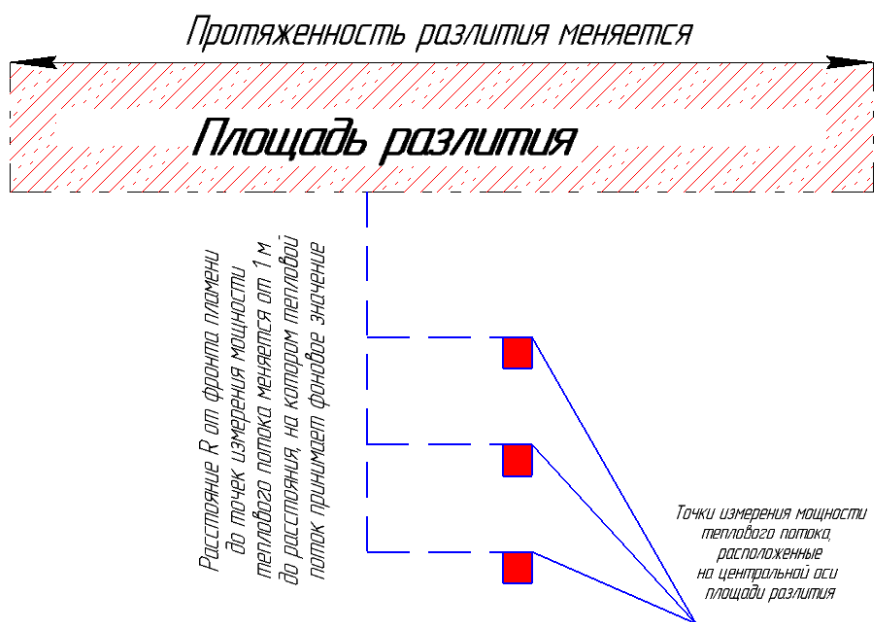


Рисунок 4.4 – Схематическое пояснение к эксперименту, определяющему мощность теплового потока при горении ЛВЖ

На практике проведенная процедура может объясниться рисунком 4.5, здесь форма разлития, которая обычно выполняется произвольно имеет замещение на многоугольник. В данном случае в элементах I и II определяется мощность теплового потока.

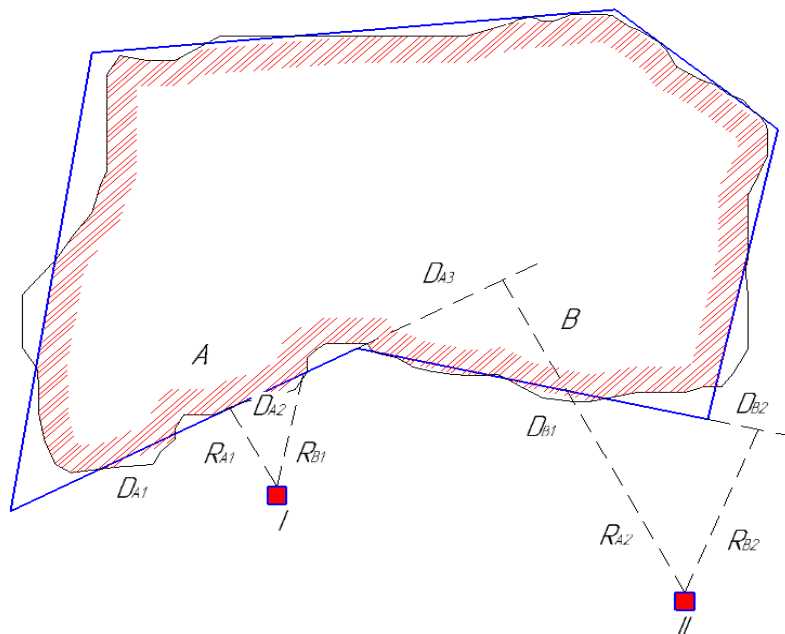


Рисунок 4.5 - Схематическое пояснение к эксперименту, определяющему мощность теплового потока относительно элементов окружающей территории

На рисунке 4.5 видно, что от фронта пламени со стороны А и В идет воздействие тепловым излучением на элементы I и II. Формула расчета воздействия теплового излучения на элемент I:

$$E_I = E_{AI} + E_{BI} = 1/2 \cdot E_{D_{A1}; R_{A1}} + 1/2 \cdot E_{D_{A2}; R_{A1}} + 1/2 \cdot E_{D_{B1}; R_{B1}} \quad (4.1)$$

Формула расчета воздействия теплового излучения на элемент II:

$$E_{II} = E_{AII} + E_{BII} = 1/2 \cdot E_{D_{A1} + D_{A2} + D_{A3}; R_{A2}} - 1/2 \cdot E_{D_{A3}; R_{A2}} + \\ + 1/2 \cdot E_{D_{B1} + D_{B2}; R_{B2}} - 1/2 \cdot E_{D_{B2}; R_{B2}} \quad (4.2)$$

Для того, чтобы экспериментально решить поставленные задачи в настоящем исследовании и корректно спрогнозировать последствия пожара при разлиии ЛВЖ была проведена работа по разработке специализированного устройства, позволяющего моделировать форму очага пожара в

контролируемых условиях на полигоне. Предварительно была проведена работа по патентному поиску существующих решений (таблица 4.2).

Таблица 4.2 - Патентно-информационный анализ устройств, позволяющих моделировать форму очага пожара в контролируемых условиях на полигоне

Номер патента	Описание	Недостаток
1	2	3
Пат. 57611	«Полезная модель относится к области охраны окружающей среды, в частности, технике для изучения пожаровзрывобезопасности технологических процессов» [12]. «Задачей, на решение которой направлена заявляемая полезная модель, является расширение функциональных возможностей устройства и упрощение его конструкции, техническим результатом - обеспечение возможности моделирования различных форм очагов пожаров при одновременном снижении трудоемкости изготовления и материалоемкости устройства, а также обеспечение оперативного изменения взаиморасположения модели фронта очага пожара и мишени» [12].	«Данное устройство, используемое для тренировочных целей - испытания средств пожаротушения и позволяющее моделировать различные формы очагов пожаров, не предназначено для исследования тепловой нагрузки на объект и не имеет возможности оперативного ориентирования собственно модели очага пожара в зависимости от направления ветра и взаиморасположения модели очага пожара и изучаемого объекта (мишени)» [12].
Пат. 2444679	«Устройство позволяет моделировать очаг потенциального возгорания в реальных условиях, а также обеспечивает прекращение горения при достижении контрольных параметров» [13].	«Устройство не обладает достаточными габаритными размерами, чтобы смоделировать возгорание на промышленном предприятии» [13].
Пат. 4322041	«Изобретение относится к стендам для испытания средств пожаротушения, в частности к устройствам для имитации очагов пожара, и позволяет сократить время подготовки к испытаниям и снизить материалоемкость. Устройство для имитации очага пожара содержит противень и установленную в нем по крайней мере одну емкость для горючей жидкости, выполненную в виде обечайки, снабженной опорами» [14].	«Данное устройство, используемое для тренировочных целей - испытания средств пожаротушения и позволяющее моделировать различные формы очагов пожаров не обладает достаточными габаритными размерами, чтобы смоделировать возгорание на промышленном предприятии» [14].

Взяв за прототип устройство согласно патенту №4322041 было смоделировано устройство, которое позволяет минимизируя временные затраты изменить размер очага пожара разлития.

#### 4.4 Выбор технического решения

На рисунке 4.6 изображен смоделированный линейный пожар, секции устройства собраны в один ряд и заполнены горючей жидкостью, при ее горении исследуется тепловое воздействие на мишень.

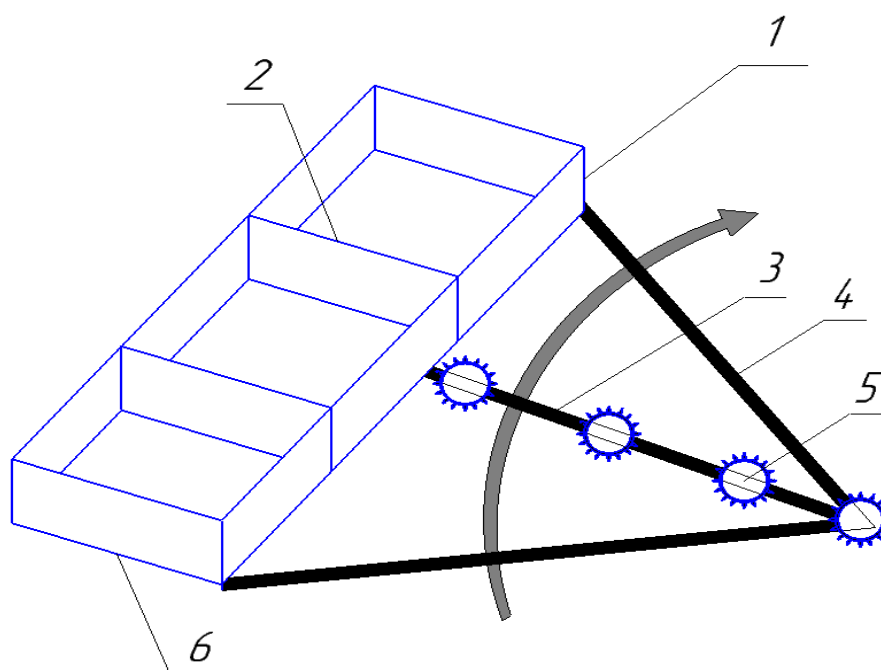


Рисунок 4.6 - Очаг линейной формы

На рисунках 4.6 и 4.7 изображен смоделированный пожар в форме дуги, соответственно вогнутой и выгнутой в сторону мишени. Для этого секции собраны в дугу, требуемого диаметра.

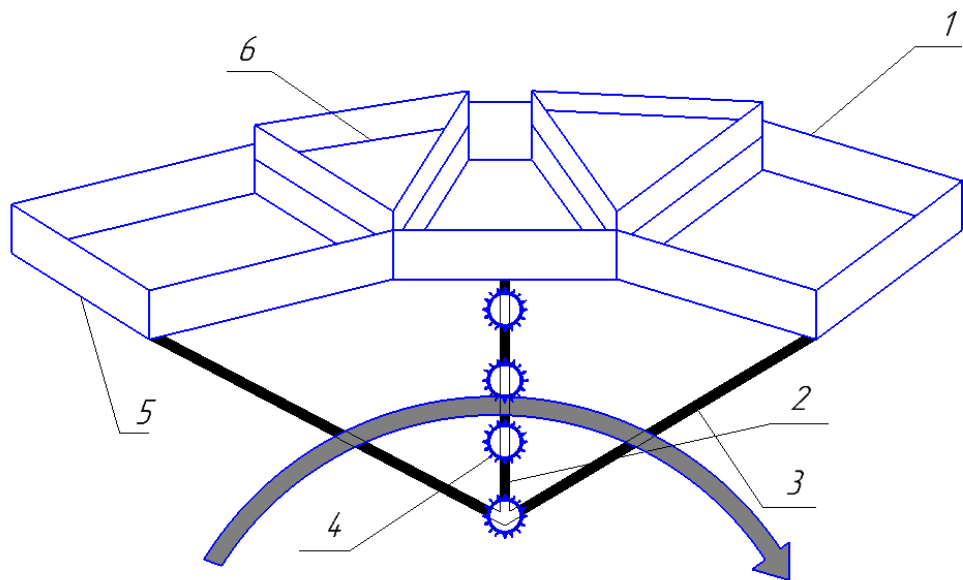


Рисунок 4.6 - Очаг в форме дуги окружности, вогнутой в сторону мишеней

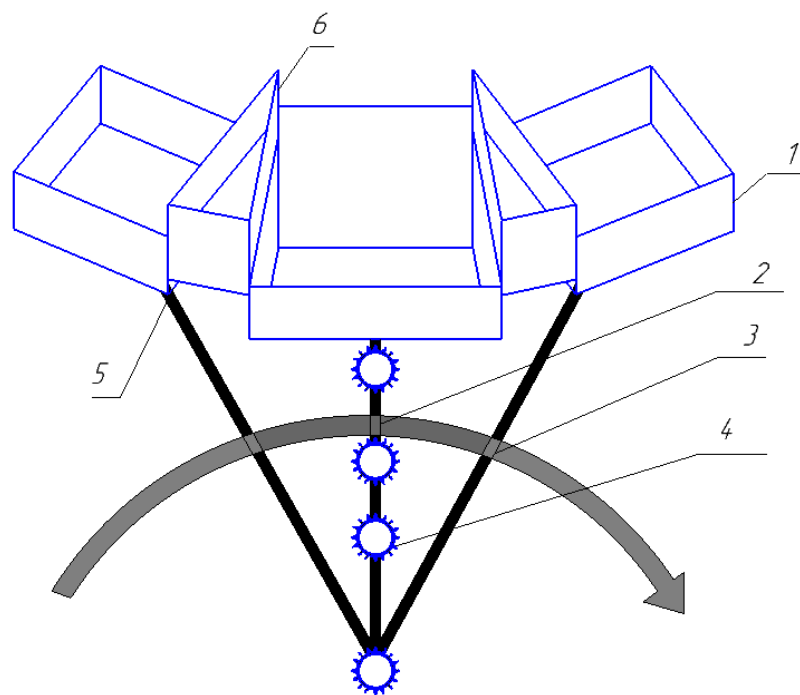


Рисунок 4.7 - Очаг в форме дуги окружности, выгнутой в сторону мишеней

Проверка работоспособности предложенного метода была произведена на уменьшенной модели устройства, представленной на рисунке 4.8.



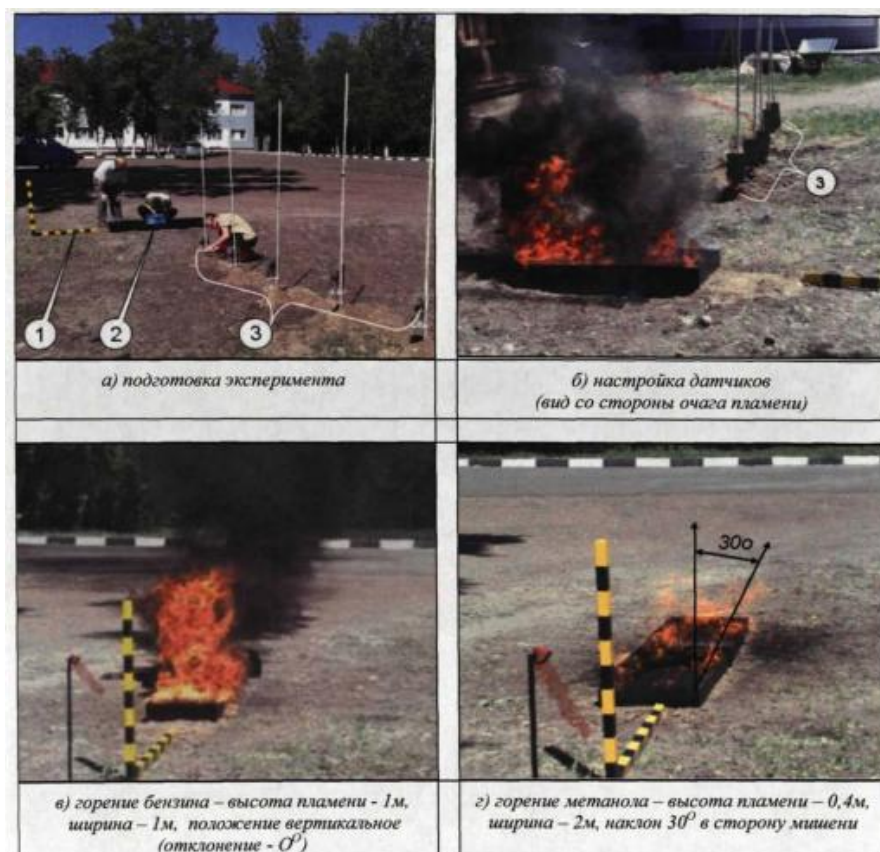


Рисунок 4.8 - Пример проведения эксперимента

Как следует из статистических данных, наиболее используемыми в промышленности горючими жидкостями являются бензин и метанол. Именно эти жидкости использовались в эксперименте. Фоторегистрация позволила установить угол наклона фронта пламени, а, используя масштабные рейки, были измерены его геометрические размеры, что позволило определить параметры, необходимые для последующего вычисления такого показателя, как среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени.

Таблица 4.3 содержит данные, характеризующие бензин и метанол по результатам, полученным в ходе эксперимента прямыми измерениями и рассчитанными на их основе величинами мощности теплового излучения пламени. Приведенные данные позволяют подтвердить работоспособность методики, отсюда же следует вывод о незначительном расхождении между полученными удельными характеристиками теплового потока фронта пламени и значениями, представленными в СП 12.13130.2009: «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной

опасности» [10], и слабо зависят от протяженности пожара разлития для относительно нешироких очагов.

Результаты экспериментов позволили более адекватно оценить вероятные зоны термического поражения при размещении объектов, вошедших в состав сооружений проектов ООО «Газпром трансгаз Самара». Использование полученных экспериментальных данных позволило определить рациональные трассы будущих трубопроводов ООО «Газпром трансгаз Самара». Территория реализации перечисленных проектов характеризуется сильной пересеченностью, наличием относительно глубоких и протяженных углублений природного (овраги, балки) и искусственного (кюветы, траншеи, планировочные углубления) происхождения, что способствует распространению жидких горючих веществ.

Таблица 4.3 - Результаты прямых измерений параметров фронта пламени горючих жидкостей

Характеристика	Значения														
	Бензин					Метанол									
Горючая жидкость															
Длина пламени, м	1					1					2				
Высота пламени, м	1					0,3					0,5				
Угол наклона пламени, градус	0					0					30 от вертикали в сторону мишени				
Расстояние от пламени до мишени, м	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7
Тепловая нагрузка на мишень, кВт/м <sup>2</sup>	2,5	1,7	1,3	1,2	0,9	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	1,1	0,9	0,9	0,9	0,8
Значение Еп, кВт/м <sup>2</sup>	13,3	12	12,2	13	13	6,4	6,2	6,5	6,9	6,1	7,1	6,9	7,1	7,3	6,8
Среднее значение Еп, кВт/м <sup>2</sup>	12,7 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,7</sub>					6,4 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,3</sub>					7,0 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,2</sub>				
Значение Еп по [8]	130					35					35				
Значение Еп по [10]	25-60					-					-				

В целом, экспериментальные исследования показали представленные выше результаты, позволяющие применять на практике научно обоснованные рациональные методы по защите от опасного термического воздействия.

## 5 Охрана труда

В настоящее время промышленные производства, к которым относится рассматриваемое предприятие ООО «Газпром трансгаз Самара» за счет «быстро устаревающего оборудования, а значит и снижении его безопасности, характеризуются неудовлетворительным положением в области охраны труда» [28].

Поскольку объектом исследования являются технологические процессы транспортировки нефтепродуктов ООО «Газпром трансгаз Самара», рассмотрим безопасность оборудования, используемого в данном производстве. На рисунке 5.1 представлен состав опасных и вредных факторов при технологическом процессе транспортировки нефтепродуктов ООО «Газпром трансгаз Самара».

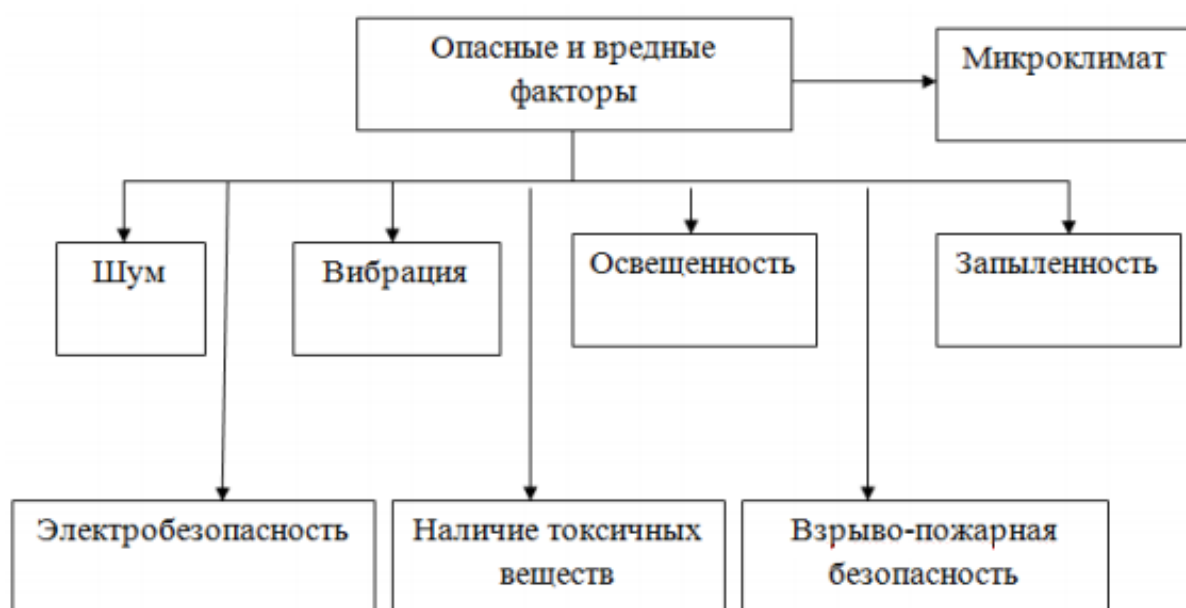


Рисунок 5.1 - Состав опасных и вредных факторов при технологическом процессе транспортировки нефтепродуктов ООО «Газпром трансгаз Самара»

Система управления охраной труда в ООО «Газпром трансгаз Самара» представлена на рисунке 5.2.

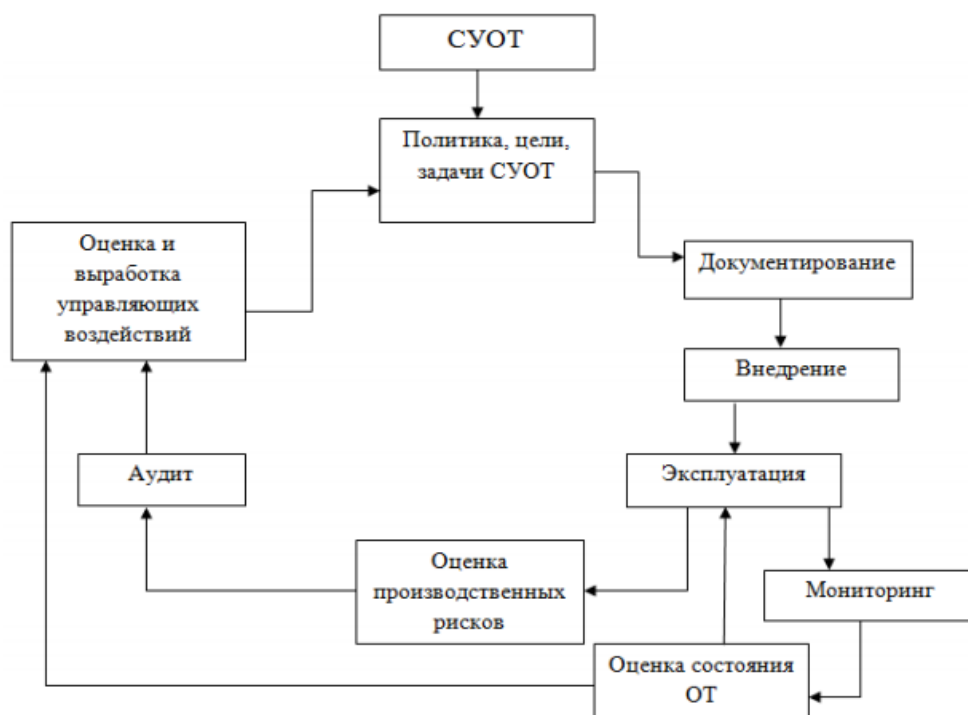


Рисунок 5.2 - Система управления охраной труда в ООО «Газпром трансгаз Самара»

Схема эксплуатации оборудования при технологическом процессе транспортировки нефтепродуктов представлена на рисунке 5.3.

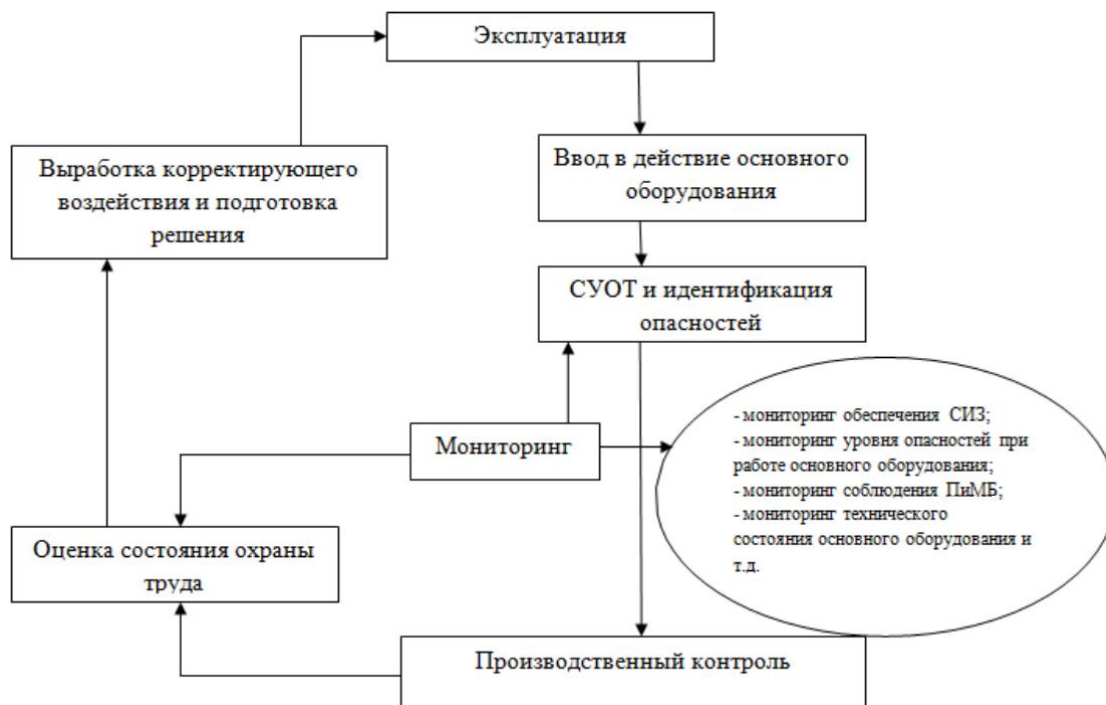


Рисунок 5.3 - Система управления охраной труда при эксплуатации оборудования при технологическом процессе транспортировки нефтепродуктов

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Основная нагрузка на окружающую среду от технологического процесса транспортировки нефтепродуктов ООО «Газпром трансгаз Самара» приходится на сточные воды. На рисунке 6.1 представлена концентрация сточных вод при технологическом процессе транспортировки нефтепродуктов.

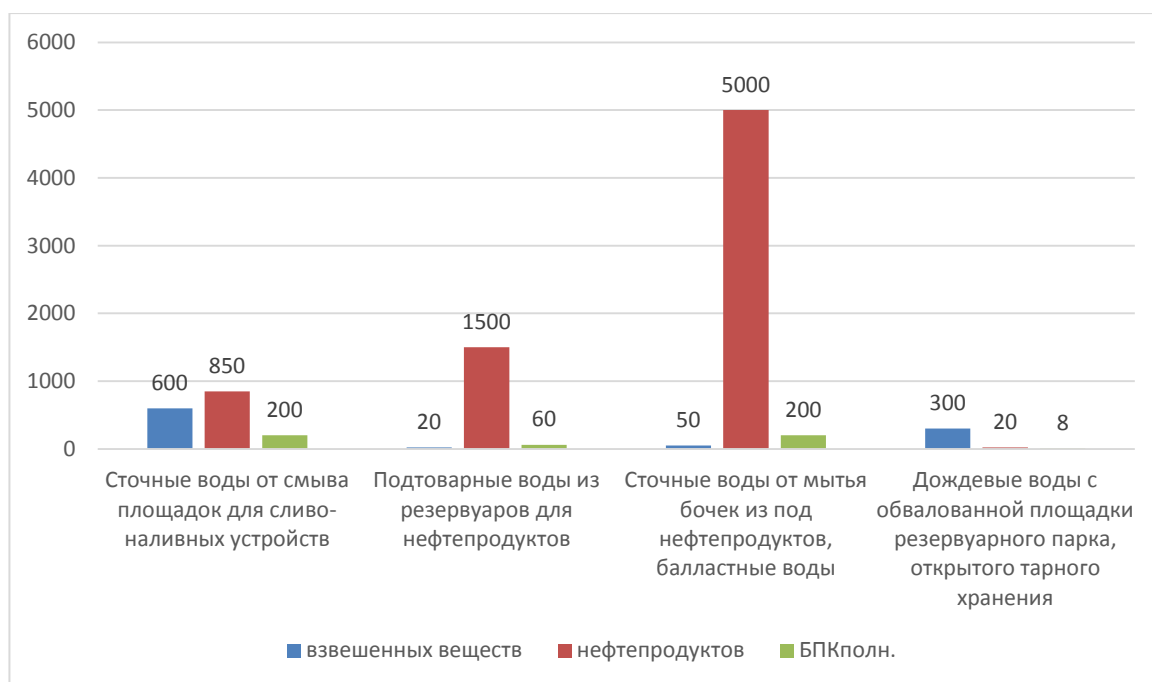


Рисунок 6.1 - Концентрация сточных вод при технологическом процессе транспортировки нефтепродуктов ООО «Газпром трансгаз Самара»

Таким образом, требуются мероприятия, направленные на снижение антропогенной нагрузки.

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

В ООО «Газпром трансгаз Самара» для очистки сточных вод предлагается использование коалесцентного фильтра, который используется на промышленных предприятиях. «Предлагаемое устройство относится к устройствам для очистки сточных вод и применима на данном типе

производства. Техническое устройство включает корпус с трубопроводами, две решетки с ячейками различного диаметра, внутренние элементы с отверстиями различного диаметра, смотровую трубку, люк для очистки от механических примесей и взвешенных веществ, нагревательные элементы, а также трубопровод подачи деэмульгатора с целью увеличения скорости отделения загрязнений от воды. При этом нагревательные элементы предназначены для нагревания воды в целях повышения эффективности отделения загрязнений от воды. Решетки предназначены для очистки сточной воды от механических примесей и взвешенных веществ, а смотровая трубка для определения уровней загрязнений и воды. Внутренние элементы служат для коалесценции капель загрязнений» [39].

Технический результат достигается поэтапной очисткой сточной воды от механических примесей и взвешенных веществ. При этом процесс отделение загрязнений от воды ускоряется с помощью нагревательных элементов и подачи деэмульгатора.

### **6.3 Разработка документированной процедуры**

Составим документированную процедуру проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в ООО «Газпром трансгаз Самара» согласно Приказа Минприроды России от 07.08.2018 г. № 352 «Об утверждении Порядка проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, корректировки ее данных, документирования и хранения данных, полученных в результате проведения таких инвентаризации и корректировки».

Данным Приказом устанавливаются, в частности:

- «содержание работ при проведении инвентаризации выбросов;
- правила систематизации сведений об источниках выбросов при проведении инвентаризации выбросов;
- порядок определения показателей выбросов при проведении

инвентаризации выбросов;

- правила документирования и хранения данных, полученных в результате инвентаризации выбросов;

- механизм корректировки данных инвентаризации выбросов» [6].

Документированная процедура проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в ООО «Газпром трансгаз Самара» представлена на рисунке 6.3.

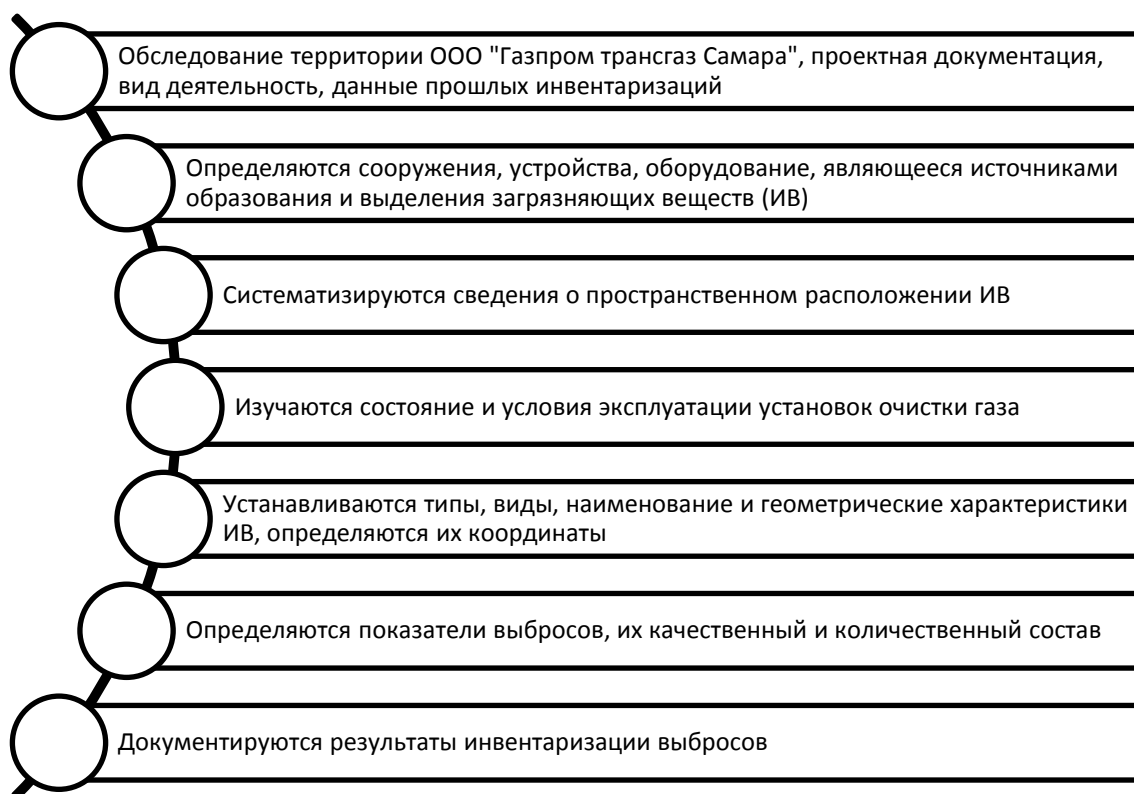


Рисунок 6.3 - Документированная процедура проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в ООО «Газпром трансгаз Самара»

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

### 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций на данном объекте

«На предприятиях сферы строительства так же, как и на предприятиях других областей экономики зачастую происходят чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера. Ущерб от таких аварий составляет несколько миллиардов долларов в год, причем данная тенденция стремится к нарастанию» [27].

Основными причинами аварий в ООО «Газпром трансгаз Самара» являются: «старение основных производственных фондов, нежелание или невозможность своевременной замены изношенного оборудования, снижение трудовой дисциплины, отступление от норм и правил безопасной эксплуатации оборудования» [20].

На рисунке 7.1 представлены основные причины аварийности в ООО «Газпром трансгаз Самара».



Рисунок 7.1 – Процентное распределение основных причин аварийности в ООО «Газпром трансгаз Самара»

Ко всему прочему коэффициент обновления основных производственных фондов в ООО «Газпром трансгаз Самара» сокращается. Однако, как



показывает практика, старение активной части производственных фондов далеко не единственная проблема промышленности России. Достаточно существенным фактором, влияющим на повышение уязвимости сектора экономики и вероятности возникновения чрезвычайной ситуации, является рост концентрации производства.

## 7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

При возникновении аварийной ситуации в ООО «Газпром трансгаз Самара» работает схема оповещения, представленная на рисунке 7.2.

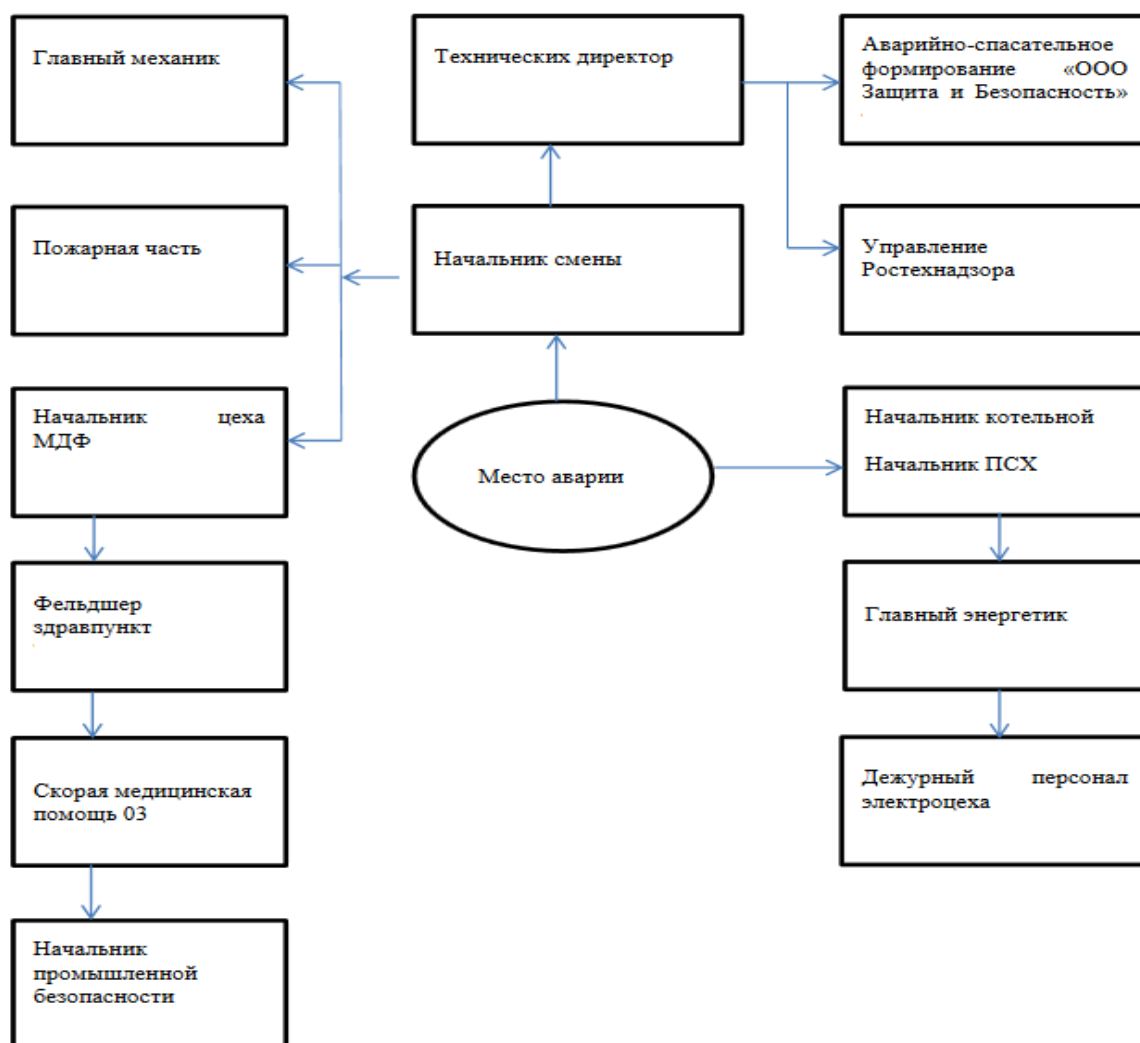


Рисунок 7.2 - Схема оповещения в случае возникновения аварийной ситуации в ООО «Газпром трансгаз Самара»

### **7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов**

С целью повышения надежности и безотказности технологических блоков необходимо предусмотреть ряд мероприятий, направленных на исключение аварийных ситуаций. Основное содержание таких мероприятий заключается в следующем:

- «систематическое проведение работ по диагностике состояния паропроводов и технологического оборудования на базе современных технических средств;
- постоянный контроль изоляционных и антикоррозионных покрытий паропроводов;
- использование современных систем связи для оперативной передачи информации о состоянии наиболее опасных технологических участков;
- совершенствование способов и служб контроля утечек и систематического надзора за техническим состоянием всех технологических блоков;
- дополнительная противоаварийная подготовка персонала на специальных тренажах (с привлечением специалистов в области обеспечения промышленной безопасности) по обработке действий в опасных условиях при конкретных сценариях развития аварий на всех технологических блоках;
- повышение уровня автоматизации и главное – применение надежных в эксплуатации датчиков, преобразователей, систем автоматики и телемеханики;
- учет информации об авариях, отказах, неполадках и осложнениях в ходе технологического процесса с использованием современных средств обработки, хранения и оперативной передачи данных» [24].

#### 7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Количество рабочих и служащих, подлежащих эвакуации в рабочее время в ООО «Газпром трансгаз Самара» представлено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Количество рабочих и служащих, подлежащих эвакуации в рабочее время в ООО «Газпром трансгаз Самара»

Подразделения завода	Численность, чел.				Учет отдыхающей дежурной смены	Учет отпусков и командировок	Подлежит эвакуации, чел.
	Наибольшей работающей смены	Личного состава формирования ГО	Дежурной смены	Всего			
Управление	160	-	20	20	$2*20=40$	10	90
Цеха	500	50	20	70	$2*20=40$	10	380
Транспортный участок	400	40	15	55	$2*15=30$	5	310
Вспомогательный персонал	300	30	15	45	$2*15=30$	5	220
Итого	1360	120	60	190	140	30	1000

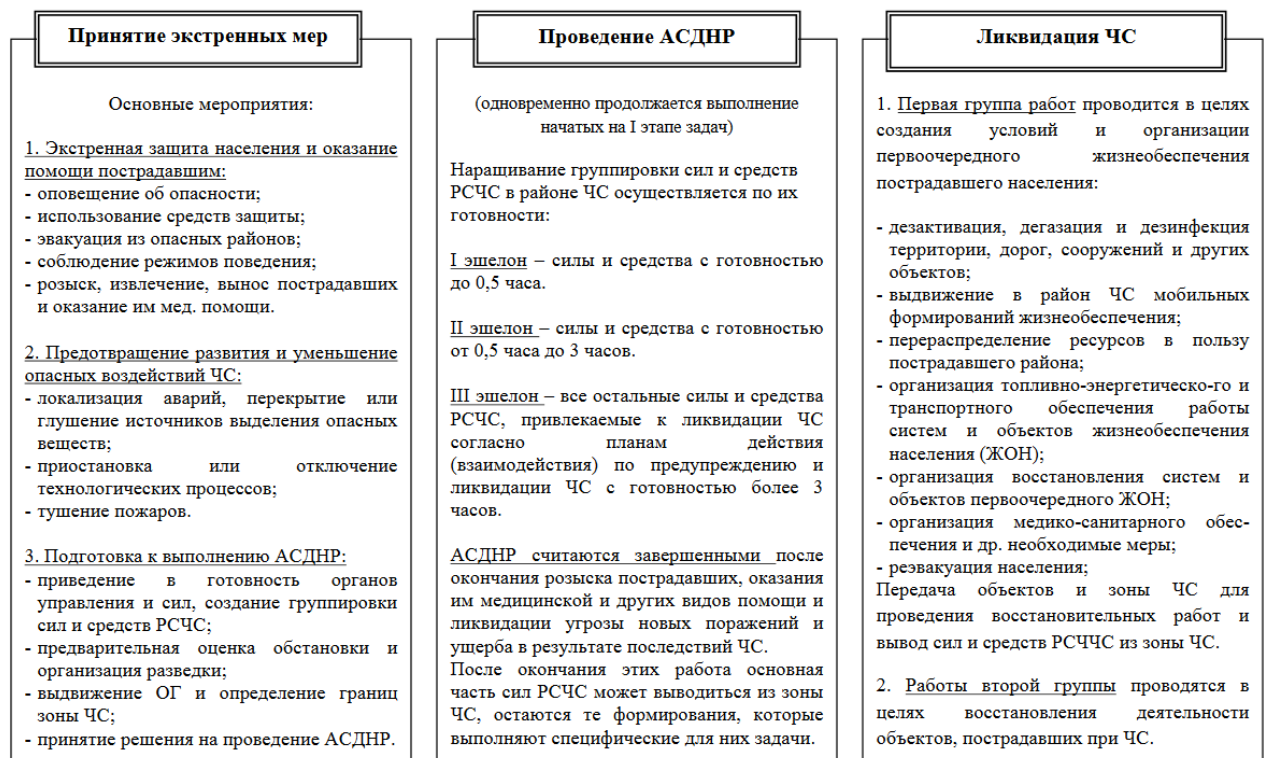
#### 7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

Для того, чтобы организовать спасательные работы в ООО «Газпром трансгаз Самара» стоит разработать соответствующий план действий. Все организационные мероприятия для проведения спасательных работ представлены на рисунке 7.3.



**Рисунок 7.3 - Организационные мероприятия по подготовке и проведению аварийно-спасательных работ [24]**

Поэтапный план аварийно-спасательных работ представлен на рисунке 7.4.



**Рисунок 7.4 - Этапы проведения аварийно-спасательных работ [24]**

## **7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной, или чрезвычайной ситуации**

Табель оснащения аварийными средствами защиты в ООО «Газпром трансгаз Самара» представлен в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Табель оснащения аварийными средствами защиты в ООО «Газпром трансгаз Самара»

Наименование	Количество	Место расположения
Резиновые сапоги	2 пары	Пультовая цеха
Резиновые перчатки	2 пары	Пультовая цеха
Полумаска, изолирующая со сменными патронами	2 штуки	Пультовая цеха
Прокладки	6 штук	Пультовая цеха
Заглушки паронитовые и стальные	3 комплекта	Пультовая цеха
Ключи гаечные	1 набор	Пультовая цеха
Ключи газовые №1 и №2	2 штуки	Пультовая цеха
Молоток	1 штука	Пультовая цеха
Зубило	1 штука	Пультовая цеха
Приспособление для установки хомутов на трубопроводы	1 штука	Пультовая цеха
Приспособление для устранения пропусков через предохранительный клапан	1 штука	Пультовая цеха
Запрещающие знаки	2 штуки	Пультовая цеха
Веревки с флажками	2 штуки	Пультовая цеха
Пожарные шланги со стволами	5 штук	В помещениях цеха
Огнетушители	10 штук	В помещениях цеха
Лопата	2 штуки	Пультовая цеха
Погрузчик	3 штуки	Гараж транспортного средства
Трактор	1 штука	Гараж транспортного средства

## **8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

### **8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности**

«После проведения всех мероприятий по оценке состояния условий труда, составим план по их улучшению» [31] (таблица 8.1).

Таблица 8.1 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения
Сеть магистральных трубопроводов	Применение устройства, которое позволяет, минимизируя временные затраты, изменить размер очага пожара разлива	Снижение риска аварии на объекте. минимизация временных затрат на тушение возгорания	15.01.2019-01.05.2019	Отдел главного инженера Отдел метрологии Отдел охраны труда

### **8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний**

Рассмотрим исходные данные для расчета (таблица 8.2).

Таблица 8.1 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6
«Среднесписочная численность работающих» [31].	N	чел	34	40	41
«Количество страховых случаев за год» [31].	K	шт.	1	0	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [31].	S	шт.	1	0	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [31].	T	дни	10	0	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [31].	O	млн. руб.	0,01	0	0
«Фонд заработной платы за год» [31].	ФЗП	млн. руб.	0,68	0,8	1,03
«Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест» [31].	q11	шт.	34	40	41
«Число рабочих мест, подлежащих аттестации» [31].	q12	шт.	0	0	0
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда» [31].	q13	шт.	34	40	41
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [31].	q21	шт.	34	40	41
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [31].	q22	шт.	0	0	0

«Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле» [31]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} \quad (8.1)$$

где «O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [31];

«V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [31].

$$a_{стр} = \frac{0}{3,26} = 0$$

$$V = \sum \Phi_{3П} \cdot t_{cmp} \quad (8.2)$$

где « $t_{стр}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [31].

$$V = 2,51 \cdot 1,3 = 3,26$$

«Количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [31]:

$$b_{cmp} = \frac{K \cdot 1000}{N} \quad (8.3)$$

«где « $K$  – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [31];

« $N$  – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [31].

$$b_{cmp} = \frac{0 \cdot 1000}{41} = 0$$

«Количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай» [31]:

$$c = \frac{T}{S} \quad (8.4)$$

где « $T$  – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [31];

« $S$  – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [31].

$$c_{2018} = \frac{10}{1} = 10$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда» [31]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (8.5)$$

где « $q_{11}$  – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года



организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [31];

« $q_{12}$  – общее количество рабочих мест» [31];

« $q_{13}$  – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [31].

$$q_{1_{2016}} = \frac{34 - 34}{0} = 0$$

$$q_{1_{2017}} = \frac{40 - 40}{0} = 0$$

$$q_{1_{2018}} = \frac{41 - 41}{0} = 0$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров» [31]:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (8.6)$$

«где  $q_{21}$  – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [31];

« $q_{22}$  – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [31].

$$q_{2_{2016}} = \frac{34}{0} = 0$$

$$q_{2_{2017}} = \frac{40}{0} = 0$$

$$q_{2_{2018}} = \frac{41}{0} = 0$$

«Рассчитываем размер скидки по формуле» [31]:

$$C = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{a_{cmp}}{a_{вэд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{вэд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{вэд}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 \quad (8.7)$$

$$C = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{0}{0,05} + \frac{0}{1,56} + \frac{10}{97,74} \right)}{3} \right\} \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 100 = 0,97$$

«Размер страхового тарифа на следующий год» [31]:

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t_{\text{стр}}^{2018} + t_{\text{стр}}^{2018} \cdot P \quad (8.8)$$

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t_{\text{стр}}^{2018} - t_{\text{стр}}^{2018} \cdot P = 1,3 - 1,3 \cdot 0,97 = 0,04$$

«Размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [31]:

$$V^{2019} = \Phi \Pi^{2018} \cdot t_{\text{стр}}^{2019} \quad (8.9)$$

$$V^{2019} = 1,03 \cdot 0,04 = 0,04$$

«Размер роста страховых взносов» [31]:

$$\Xi = V^{2018} - V^{2019} \quad (8.10)$$

$$\Xi = 3,26 - 0,04 = 3,22$$

### 8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Исходные данные для расчета представлены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
1	2	3	4	5
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [31].	Ч <sub>г</sub>	чел.	2	1
«Годовая среднесписочная численность работников» [31].	ССЧ	чел.	41	41
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [31].	Ч <sub>нс</sub>	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [31].	Д <sub>нс</sub>	дн	10	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [31].	Φ <sub>план</sub>	дни	247	247

Продолжение таблицы 8.3

1	2	3	4	5
«Время оперативное» [31].	$t_o$	мин	25	21
«Время обслуживания рабочего места» [31].	$t_{ом}$	мин	10	9
«Время на отдых» [31].	$t_{отл}$	мин	5	5
«Ставка рабочего» [31]	$T_{чс}$	руб/час	75	75
«Коэффициент доплат» [31].	$k_{допл.}$	%	-	-
«Продолжительность рабочей смены» [31].	$T$	час	8	8
«Количество рабочих смен» [31].	$S$	шт	247	247
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [31].	$\mu$		2	2
«Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [31].	$t_{страх}$	%	1,3	1,3
«Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности» [31].	$E_n$		0,15	0,15
«Единовременные затраты» [31].	$Z_{ед}$	руб.	619000	

«Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [31]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\% = \frac{2-1}{41} \cdot 100 = 2,44 \quad (8.11)$$

«где  $Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел» [31].;

«ССЧ– годовая среднесписочная численность работников, чел» [31]» [31].

«Коэффициент частоты травматизма» [31]:

$$K_{ч} = \frac{Ч_{нс} \cdot 1000}{ССЧ} \quad (8.12)$$

$$K_{ч_1} = \frac{1 \cdot 1000}{41} = 24,3$$

$$K_{ч_2} = \frac{0 \cdot 1000}{0} = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [31]:

$$K_T = \frac{D_{HC}}{Ч_{HC}} \quad (8.13)$$

$$K_{T_1} = \frac{10}{1} = 10$$

$$K_{T_2} = \frac{0}{0} = 0$$

«где  $Ч_{HC}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [31].

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [31].

« $D_{HC}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн» [31].

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [31] ( $\Delta K_q$ ):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_{q_2}}{K_{q_1}} \quad (8.14)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{0}{24,3} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [31] ( $\Delta K_T$ ):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}} \quad (8.15)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{10} = 100$$

«где  $K_{q_1}, K_{q_2}$  — коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [31].

« $K_{T_1}, K_{T_2}$  — коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [31].

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [31]:

$$BUT = \frac{100 \cdot D_{HC}}{ССЧ} \quad (8.16)$$

$$BUT_1 = \frac{100 \cdot D_{HC}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 10}{41} = 24,4$$

$$BUT_2 = \frac{100 \cdot D_{HC}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 0}{590} = 0$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [31]:

$$\Phi_{\text{ФАКТ}} = \Phi_{\text{ПЛАН}} - \text{ВУТ} \quad (8.17)$$

$$\Phi_{\text{ФАКТ}_1} = 247 - 24,4 = 222,6$$

$$\Phi_{\text{ФАКТ}_2} = 247 - 0 = 247$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [31]:

$$\Delta\Phi_{\text{ФАКТ}} = \Phi_{\text{ФАКТ}_2} - \Phi_{\text{ФАКТ}_1} = 247 - 222,6 = 24,4 \quad (8.18)$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [31]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{ФАКТ}_1}} \cdot \mathcal{Ч}_1 = \frac{24,4 - 0}{222,6} \cdot 2 = 0,22 \quad (8.19)$$

«где  $D_{\text{нс}}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.; ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел» [31].

« $\Phi_{\text{план}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [31].

« $\Phi_{\text{факт}_1}$ ,  $\Phi_{\text{факт}_2}$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни» [31].

« $\text{ВУТ}_1$ ,  $\text{ВУТ}_2$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни» [31];

« $\Phi_{\text{факт}_1}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни» [31];

« $\mathcal{Ч}_{\text{нс}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [31].

Таким образом, применение устройства, которое минимизирует временные затраты, изменяет размер очага пожара разлития позволит получить экономию страховых взносов в размере 3,22 тыс.руб., экономия потерь временной нетрудоспособности в количестве 24,4 дня, а также увеличение трудоспособности персонала на 0,22.

#### 8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

«Общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [31]:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{МЗ} + \mathcal{E}_{УСЛ.ТР} + \mathcal{E}_{СТРАХ} \quad (8.20)$$

«Среднедневная заработная плата» [31]:

$$ЗПЛ_{ДН} = T_{час} \cdot T \cdot S \cdot 100\% + k_{допл} \quad (8.21)$$

$$ЗПЛ_{ДН} = 75 \cdot 8 \cdot 247 \cdot 100\% + 0 = 1482$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [31]:

$$P_{МЗ} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{ДН} \cdot x \cdot \mu \quad (8.22)$$

$$P_{МЗ_1} = 24,4 \cdot 1482 \cdot 2 = 72321,6$$

$$P_{МЗ_2} = 0 \cdot 1482 \cdot 2 = 0$$

«Годовая экономия материальных затрат» [31]:

$$\mathcal{E}_{МЗ} = P_{МЗ_1} - P_{МЗ_2} \quad (8.23)$$

$$\mathcal{E}_{МЗ} = 72321,6 - 0 = 72321,6$$

«где  $P_{МЗ_1}$ ,  $P_{МЗ_2}$  — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб» [31].

«ВУТ — потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия» [31];

« $ЗПЛ_{ДН}$  — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб» [31].

« $\mu$  — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате» [31].

« $T_{час}$  — часовая тарифная ставка, руб/час» [31];

« $k_{допл}$  — коэффициент доплат за условия труда, %» [31].

« $T$  — продолжительность рабочей смены, час» [31].

« $S$  – количество рабочих смен» [31].

«Среднегодовая заработная плата» [31]:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{он} \cdot \Phi_{план} = 1482 \cdot 247 = 366054 \quad (8.24)$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [31]:

$$\mathcal{E}_{УСЛ.ТР} = Ч_1 \cdot ЗПЛ_{год_1} - Ч_2 \cdot ЗПЛ_{год_2} = \quad (8.25)$$

$$\mathcal{E}_{УСЛ.ТР} = 2 \cdot 336054 - 0 \cdot 336054 = 672108$$

«где  $ЗПЛ_{дн}$  – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб» [31].

« $\Phi_{план}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [31];

« $ЗПЛ_{год}$  — среднегодовая заработная плата работника, руб» [31];

« $Ч_1, Ч_2$  – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел» [31].

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование» [31]:

$$\mathcal{E}_{СТРАХ} = \mathcal{E}_{УСЛ.ТР} \cdot t_{cmp} = 672108 \cdot 1,3 = 873740,4 \quad (8.26)$$

«где  $t_{страх}$  — страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [31].

$$\mathcal{E}_r = 72321,6 + 672108 + 873740,4 = 1618170$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [31]:

$$T_{eo} = \frac{З_{ед}}{\mathcal{E}_r} = \frac{619000}{1618170} = 0,38 \quad (8.27)$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [31]:

$$E_{eo} = \frac{1}{T_{eo}} = \frac{1}{0,38} = 2,63$$

«где  $З_{ед}$  – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб» [31].

« $T_{ед}$  – срок окупаемости единовременных затрат, год» [31].

Итак, коэффициент эффективности от предлагаемого технического

решения в виде устройства, которое минимизирует временные затраты, изменяет размер очага пожара разлития составит 2,63 за срок менее одного года, а значит предлагаемое мероприятие эффективно.

### 8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

«Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции» [31]:

$$П_{mp} = \frac{t_{ум1} - t_{ум2}}{t_{ум1}} \cdot 100\% \quad (8.22)$$

«Суммарные затраты времени на технологический цикл» [31]:

$$t_{ум1} = t_o + t_{ом} + t_{омл} \quad (8.23)$$

$$t_{ум1} = 25 + 10 + 5 = 40 \text{ мин.}$$

$$t_{ум2} = 21 + 9 + 5 = 35 \text{ мин.}$$

$$П_{mp} = \frac{40 - 35}{40} \cdot 100\% = 12,5$$

«Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности» [31]:

$$П_{Эч} = \frac{Эч \cdot 100\%}{ССЧ - Эч} \quad (8.24)$$

«Где  $t_{шт1}$  и  $t_{шт2}$  — суммарные затраты времени на технологический цикл до и после внедрения мероприятий» [31].

« $Эч$  — сумма относительной экономии численности работающих по всем мероприятиям, чел» [31].

« $ССЧ_1$  — среднесписочная численность работающих до проведения мероприятий, чел» [31].

$$П_{Эч} = \frac{0,22 \cdot 100\%}{41 - 0,22} = 0,54$$

Итак, предлагаемое устройство, которое минимизирует временные затраты, изменяет размер очага пожара разлития является экономически эффективным мероприятием, при этом срок окупаемости составит менее года.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном исследовании рассматривается технологический процесс транспортировки нефтепродуктов в ООО «Газпром трансгаз Самара».

Основными причинами аварий в ООО «Газпром трансгаз Самара» являются: старение основных производственных фондов, нежелание или невозможность своевременной замены изношенного оборудования, снижение трудовой дисциплины, отступление от норм и правил безопасной эксплуатации оборудования.

Перед началом эксперимента была составлена последовательность действий, по оценке последствий пожаров. Проводимый эксперимент в настоящем исследовании заключался в определении мощности теплового потока при горении ЛВЖ относительно элементов окружающей территории. После проведения расчета воздействия теплового излучения, а также для того, чтобы корректно спрогнозировать последствия пожара при разлиии ЛВЖ, на производственной площадке ООО «Газпром трансгаз Самара» было разработано специализированное устройство, которое позволяет моделировать форму очага пожара в контролируемых условиях на полигоне. Началом предварительной работы является патентный поиск существующих решений.

За основу было взято устройство согласно патенту №4322041 и согласно ему, было смоделировано устройство с улучшенными характеристиками, которые позволяют, минимизируя временные затраты, изменить размер очага пожара разлиия. В исследовании представлены на рисунках очаги различной формы, которые удалось смоделировать с помощью разработанного устройства. В качестве ЛВЖ были использованы бензин и метанол. На специализированном полигоне были осуществлены замеры геометрических размеров фронта пламени, с помощью фоторегистрации удалось установить угол наклона пламени. После этого осуществлены расчеты среднеповерхностной плотности теплового излучения пламени по вычисленным параметрам.

Проведенный эксперимент позволил оценить зоны зданий и сооружений производственной площадки ООО «Газпром трансгаз Самара», которые с наибольшей вероятностью окажутся в зоне термического поражения. Полученные экспериментальные данные позволили более рационально определить размещение будущих трасс трубопроводов (новый проект АО ООО «Газпром трансгаз Самара», намеченный на 2025 год), скорректировав их так, чтобы они не оказались в потенциально опасной зоне.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 29.07.2018). - URL: <https://base.garant.ru/11900785/> (дата обращения: 12.10.2018).

2. О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 26 декабря 2008 года № 294-ФЗ (ред. от 27.12.2018). - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_83079/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_83079/) (дата обращения: 15.10.2018).

3. О техническом регулировании [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 29.07.2017). - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40241/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/) (дата обращения: 22.10.2018).

4. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016). - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5295/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/) (дата обращения: 12.12.2018).

5. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016 N 358-ФЗ). - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/) (дата обращения: 24.03.2019).

6. Об утверждении Порядка проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, корректировки ее данных, документирования и хранения данных, полученных в результате проведения таких инвентаризации и корректировки [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 07.08.2018 г. № 352. - URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=>

[LAW&n=309693&rnd=D2CF1866DA348E8FC01482A93E62FA67#02544304690531951](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_175841/) (дата обращения: 24.04.2019).

7. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н. - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_175841/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_175841/) (дата обращения: 14.05.2019).

8. Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 13.05.2015 № 188. - URL: [http://www.idgca.org/doc/fz\\_188-130515.pdf](http://www.idgca.org/doc/fz_188-130515.pdf) (дата обращения: 15.12.2018).

9. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 22.3.03-94. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-22-3-03-94> (дата обращения: 02.03.2019)

10. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Термины и определения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.002-2014. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200125989> (дата обращения: 26.12.2018).

11. Рекомендации по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах : [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 05.05.2019).

12. Пат. 57611 Российская Федерация. Устройство для моделирования очага пожара / А.К. Ливанов : заявитель и патентообладатель А.К. Ливанов. - № 25648763 ; заявл. 27.10.2006, Бюл. № 4. – 13 с. : ил.

13. Пат. 2444679 Российская Федерация. Устройство для моделирования очага пожара / И.И. Полевода, В.В. Лахвич, Д.М. Гороховик, А.В. Грачулин : заявитель и патентообладатель ГУО «Командно-инженерный институт». - № 20130066 ; заявл. 21.01.2013, Бюл. № 3. – 6 с. : ил.

14. Пат. 4322041 Российская Федерация. Устройство для имитации очага пожара / Г.Я. Дриккер, В.П. Поклоннов, А.М. Рывкин, С.А. Сухов : заявитель и

патентообладатель Г.Я. Дрикер. - № 4322041/40 ; заявл. 05.07.2010, Бюл. № 4. – 14 с. : ил.

15. Абдрахманов, Н.Х. Анализ отечественного и зарубежного опыта исследований в области безопасного проектирования и эксплуатации технологических объектов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств / Н.Х. Абдрахманов, В.П. Матеев, А.С. Ницета В.В. Савицкий, О.А. Доржиева, Т.А. Хакимов // Экспертиза промышленной безопасности и диагностика опасных производственных объектов. - 2015. - № 5. - С. 162-164.

16. Абдрахманов, Н.Х. Требования к информационному, организационному и техническому обеспечению построения информационно-управляющей системы безопасности для предприятий нефтегазоперерабатывающей промышленности / Н.Х. Абдрахманов, К.Н. Абдрахманов, В.В. Ворохобко, Р.Н. Абдрахманов // Экспертиза промышленной безопасности и диагностика опасных производственных объектов. - 2016. - № 2 (8). - С. 14-17.

17. Абдрахманов, Н.Х. Снижение риска возникновения аварий на объектах хранения нефти и нефтепродуктов / Н.Х. Абдрахманов, З.А. Закирова, Н.С. Марков // Вестник молодого ученого УГНТУ. - 2016. - № 4. - С. 86-89.

18. Алымов, В.Т. Техногенный риск. Анализ и оценка / В.Т. Алымов, Н.П. Таросова. - М. : Академкнига, 2015. - 113 с.

19. Балынин, И.В. Практическая реализация риск-ориентированного подхода: многообразие методов и принципов / И.В. Балынин // Экономический анализ: теория и практика. - 2016. - №10. - С. 79-92

20. Белов, П.Г. Моделирование опасных процессов в техносфере / П.Г. Белов. - М. : Издательство Академии гражданской защиты МЧС РФ, 2016. - 124 с.

21. Буйко, К.В. Изучение международного опыта в области государственного регулирования промышленной безопасности / К.В. Буйко, Ю.Ф. Карабанов, В.И. Сидоров. - Второй семинар «Проблемы управления промышленной безопасностью» 6 февраля 2001 г.

22. Буйко, К.В. Организация надзорной деятельности в области производственной безопасности в странах «группы восьми» / К.В. Буйко, А.А. Володина, Ю.Ф. Карабанов // Журнал «Безопасность труда в промышленности». - №8, 2016 г. – С. 26-31.

23. Бюллетень производственного травматизма в РФ в 2018 году // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/wages/working\\_conditions/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/working_conditions/) (дата обращения: 04.04.2019).

24. Воробьева, А.С. Новые методы в обеспечении промышленной безопасности в России / А.С. Воробьев // Инновационная наука. - 2016. - № 4-3. - С. 38-41.

25. Гражданкин, А.И. Категорирование опасных производственных объектов по уровню риска и масштабу возможных последствий аварий, в том числе в условиях аномальных внешних (природных и техногенных) воздействий и злоумышленных действий / А.И. Гражданкин, И.А. Кручинина, М.В. Лисанов, А.С. Печеркин // ФГУП «НТЦ «Промышленная безопасность». - 2013 г. - 136 с.

26. Киндеев, Т.В. Управление рисками : учебное пособие / Т.В. Киндеев. - Владимир, 2016. - С. 5-27.

27. Кутьин, Н.Г. Экологические проблемы и безопасность топливно-энергетического комплекса России / Н.Г. Кутьин // Безопасность труда в промышленности. - № 12. – 2016. – С.3-15.

28. Куцын, П.В., Охрана труда при разработке серосодержащих месторождений природных газов / П.В. Куцын, Г.Л. Гендель, Г.Н. Бабиев. – М. : Недра, 2016. - 269 с.

29. Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «ГАЗПРОМ» : СТО РД Газпром 39-1.10-0.84-2013). - М. : ИРЦ Газпром, 2013. - 149 с.

30. Методическое руководство по оценке степени риска аварий на магистральных нефтепроводах : Руководящий документ. - М. : ФГУП «НТЦ

«Промышленная безопасность», 2015. - 120 с.

31. Методические указания по выполнению раздела 8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.rosdistant.ru/mod/resource/view.php?id=47106> (дата обращения: 03.03.2019).

32. Можаяев, И.Л. Основные принципы оценивания и нормирования приемлемого техногенного риска / И.Л. Можаяев, А.И. Гражданкин, М.В. Лисанов, А.С. Печеркин, А.В. Пчельников, П.Г. Белов // Безопасность труда в промышленности. - 2014. - № 8. - С. 45-50.

33. Одишария, Г.Э. Методология риск-анализа и ее приложение к проблемам технологической безопасности / Г.Э. Одишария, В.С. Сафонов, А.А. Швыряев // Газовая промышленность. - 2018. - № 8. - С. 77-79.

34. Официальный сайт ООО «Газпром трансгаз Самара» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://samara-tr.gazprom.ru/> (дата обращения: 14.02.2019)

35. Переход на риск-ориентированный подход – это революция в контрольно-надзорной деятельности [Электронный ресурс]. - URL: <http://open.gov.ru/blogs/5515407/> (дата обращения: 15.02.2019).

36. Попов А.Н. Риск-ориентированный подход в промышленной безопасности / А.Н. Попов, Н.С. Ивашова, А.А. Деулин // Промышленная безопасность. - 2015. - № 2 (99). - С. 20.

37. Риск-ориентированный подход для безопасной модернизации промышленности [Электронный ресурс]. - URL: <http://riskprom.ru/publ/33-1-0-359> (дата обращения: 25.02.2019).

38. Рыхтикова, Н.А. Анализ и управление рисками организации : учеб. пособие / Н.А. Рыхтикова. – М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. – 240 с.

39. Сафонов, В.С. Отраслевое руководство по анализу и управлению риском, связанным с техногенным воздействием на человека и окружающую среду, при сооружении и эксплуатации объектов добычи, транспорта, хранения

и переработки углеводородного сырья / В.С. Сафонов, Г.Э. Одишария, А.А. Швыряев. - М. : РАО «Газпром», 2016. - 165 с.

40. Сафонов, В.С. Теория и практика анализа риска в газовой промышленности / В.С. Сафонов, Г.Э. Одишария, А.А. Швыряев. - М. : НУМЦ Минприроды России, 2016. - 208 с.

41. Селуянов, А.А. Экологические аспекты разлива нефти / А.А. Селуянов, Н.В. Шутов // Нефть. Газ. Новации. - 2016. - № 2 (145). - С. 75-78.

42. Спиридонова, А.А. Риск-ориентированный подход в системе промышленного предприятия: проблема выбора методов управления рисками / А.А. Спиридонова, Е.Г. Хомутова // Организатор производства. - 2017. - №2. - С.92-100.

43. Файзуллина, А.А. Система внутреннего контроля: риск-ориентированный подход / А.А. Файзуллина // Молодой ученый. 2017. №14. С. 464-467.

44. Файнбург, Г.З. Основы организации управления профессиональными рисками. / Г.З. Файнбург. - Серия: Управление профессиональными рисками. Вып. 1. – Изд. 2-е, испр. и доп. / Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь, 2017.

45. Фатхутдинов, Р.А. Инновационный менеджмент : учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. 6-е изд. / Р.А. Фатхутдинов. – СПб. : Питер, 2012. – 488 с.

46. Федосов А.В. История развития промышленной безопасности в России / А.В. Федосов, Г.Д. Загрияева, Э.И. Харисова, И.Р. Абдрахимова // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. - 2017. - № 1. - С. 57-60.

47. Федосов А.В. Изменения в законодательстве по охране труда и промышленной безопасности за последние три года / А.В. Федосов, А.В. Козлова // Вестник молодого ученого УГНТУ. - 2016. - № 4. - С. 202-206.

48. Чубенко, А.В. Критерий для оценки допустимого техногенного риска технологических комплексов / А.В. Чубенок, А.А. Топоров, А.Я. Гурнак, Е.П. Романенко, С.В. Семеренко // Международный сборник научных трудов. –



Донецк : ДонНТУ, 2012. - 192 с.

49. Энциклопедия безопасности жизнедеятельности / Р.Н. Бахтизин, С.Г. Родионова, Ю.В. Лисин, Р.Г. Шарафиев, Н.Х. Абдрахманов, В.Б. Баракнина, Н.Я. Багаутдинов, И.Р. Киреев, В.В. Ерофеев, Г.И. Латыпова, С.А. Половков. - М. : Недра, 2017. - 826 с.

50. Gaisina, L. M. Principios y métodos de modelización sinérgica del sistema de gestión en las empresas del sector de petróleo y gas / L.M. Gaisina // Revista ESPACIOS. - 2017. - Vol. 38 (№. 33). - URL: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n33/17383305.html> (дата обращения: 01.03.2019).

51. Flesher, J. Michigan, Enbridge Make Deal on Pipeline Safety / J. Flesher // IEN, 2015. - URL: <https://www.ien.com/safety/news/> (дата обращения: 05.03.2019).

52. Friis, C. Industrial safety: saving lives, health and the environment / C. Friis // Industrial Safety in Industry, 2017. - URL: <https://www.safety.ru/zarubejny-opit/> (дата обращения: 19.12.2018).

53. Occupational Health and Safety Act of 1990, Revised Statutes of Ontario. - URL: <https://www.ontario.ca/laws/statute/90O01> (дата обращения: 15.12. 2018).

54. Strategic Plan for Fiscal Years 2011 - 2016. U.S. - Department of Labor Occupational Safety and Health Administration. OSHA, 2011. - 112 p.