

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
Отделение контроля и диагностики

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы				
<b>Пожарная безопасность на временных жилых объектах строительства нефтедобывающих предприятий</b>				
УДК 614.8:728.71:622.323.012				

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E41	Грищенко Александр Иванович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ларионова Екатерина Владимировна	К.Т.Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Подопригора Игнат Валерьевич	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель отделения общетехнических дисциплин	Гуляев Милий Всеволодович			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ларионова Екатерина Владимировна	К.Х.Н.		

Томск – 2019 г.

## Результаты освоения образовательной программы по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Общие по направлению подготовки		
P1	Способность понимать и анализировать социальные и экономические проблемы и процессы, применять базовые методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, 2, ОПК-2). CDIO Syllabus (2.4, 4.1, 4.2.7, 4.7). Критерий 5 АИОР (п. 2.12)
P2	Демонстрировать понимание сущности и значения информационных технологий в развитии современного общества и для ведения практической инновационной инженерной деятельности в области техносферной безопасности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (ОПК-1). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.5)
P3	Способность эффективно работать самостоятельно, в качестве члена и руководителя интернационального коллектива при решении междисциплинарных инженерных задач с осознанием необходимости интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-3, 5, 6, 7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-8). CDIO Syllabus (2.4, 2.5, 3.1, 3.3, 4.2), Критерий 5 АИОР (п. 2.9, 2.12, 2.14)
P4	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-4, ОПК-4). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.11)
P5	Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с целью выбора и оптимизации устройств, систем и методов защиты человека и природной среды от опасностей.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-8, ОПК-1, ПК-5). CDIO Syllabus (1.1, 2.1). Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8)
Профиль		
P6	Уметь выбирать, применять, оптимизировать и обслуживать современные системы обеспечения техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО (ОПК-5, ПК-5, ПК-6, ПК-7). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2, 2.4, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8), требованиями проф. стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P7	Уметь организовать деятельность по обеспечению техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателя, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО (ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ОПК-3, 4, 5). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5, 3.1) Критерий 5 АИОР (п. 2.6, 2.12), требованиями проф. стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P8	Уметь оценивать механизм, характер и риск воздействия техносферных опасностей на человека и природную среду	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-16, ПК-17). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8), требованиями проф. стандартов 40.056 «Специалист по противопожарной профилактике», 40.054 «Специалист в области охраны труда»
P9	Применять методы и средства мониторинга техносферных опасностей с составлением прогноза возможного развития ситуации	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-18). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8)

**Министерство высшего образования и науки Российской Федерации**  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
 Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
 Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 \_\_\_\_\_ Е.В Ларионова  
 01.04.2019 г.

**ЗАДАНИЕ  
 на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы
---------------------

Студенту:

Группа	ФИО
3-1E41	Грищенко Александру Ивановичу

Тема работы:

Пожарная безопасность на временных жилых объектах строительства нефтедобывающих предприятий	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	24.01.2019 г. №411/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2019 г.
--	---------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b>  <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объект исследования – временный жилой вахтовый поселок дожимной компрессорной(ДКС) станции Урманского месторождения.                  Режим работы – непрерывный. Данная ДКС является объектом повышенной пожарной опасности по причине проведение огневых работ и наличия складов горюче-смазочных материалов.</p>
<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>  <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Провести аналитический обзор по нормативным документам федерального и локального уровня, с целью набора материала по обеспечению пожарной безопасности временных жилых объектов строительства нефтедобывающих предприятий; Проведение целевой проверки состояния пожарной безопасности временного жилого городка, объекта ДКС Урманского месторождения; Минимизация рисков связанных с возгоранием.</p>

<b>Перечень графического материала</b> <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Доцент, к.э.н. Подопригора Игнат Валерьевич
Раздел «Социальная ответственность»	Старший преподаватель Гуляев Милий Всеволодович
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	01.04.2019 г.
---	---------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ларионова Екатерина Владимировна	к.х.н		01.04.2019 г.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E41	Грищенко Александр Иванович		01.04.2019 г.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
 Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
 Уровень образования бакалавриат  
 Отделение контроля и диагностики  
 Период выполнения весенний семестр 2018/2019 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа
---------------------

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2019 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
01.04.2019 г.	Изучение нормативной документации в области пожарной безопасности федерального уровня	15
10.04.2019 г.	Изучение нормативной документации в области пожарной безопасности локального уровня	15
22.04.2019 г.	Проведение целевой проверки состояния пожарной безопасности временного вахтового поселка Урманского месторождения	25
08.05.2019 г.	Подбор материалов для изучения методики обеспечения пожарной безопасности временного вахтового поселка Урманского месторождения	15
20.05.2019 г.	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
31.05.2019 г.	Оформление и представление ВКР	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ларионова Екатерина Владимировна	к.х.н		01.04.2019

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ларионова Екатерина Владимировна	к.х.н.		01.04.2019

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3-1E41	Грищенко Александру Ивановичу

<b>Школа</b>	<b>ИШНКБ</b>	<b>Отделение школы (НОЦ)</b>	<b>Отделение контроля и диагностики</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	20.03.01 Техносферная безопасность

**Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	77175,32руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	- Премияльный коэффициент руководителя 30%; - Доплаты и надбавки руководителя 30%; - Дополнительной заработной платы 15%; - Районный коэффициент 30%.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	28%

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	78,95
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	77175,32 руб.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	4,65

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):**

4. Оценка конкурентоспособности технических решений
5. Матрица SWOT
6. Альтернативы проведения НИ
7. График проведения и бюджет НИ
8. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент	Подопригора Игнат Валерьевич	канд. экон. наук		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
3-1E41	Грищенко Александр Иванович		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3-1E41	Грищенко Александру Ивановичу

<b>Школа</b>	<b>ИШНКБ</b>	<b>Отделение школы (НОЦ)</b>	<b>Отделение контроля и диагностики</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	20.03.01 Техносферная безопасность

<b>Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:</b>	
1. Характеристика объекта исследования и области его применения	Объект исследования – Пожарная безопасность на временных жилых объектах строительства нефтедобывающих предприятий
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<b>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</b>	Особенности регулирования труда лиц, работающих вахтовым методом. Организация рабочей зоны.
<b>2. Производственная безопасность</b>	1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения. Рассмотрение источников опасных и вредных факторов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Повышенный уровень шума и вибрации;</li> <li>• Освещенность рабочей зоны;</li> <li>• Поражение электрическим током;</li> <li>• Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования;</li> <li>• Давление (разрушение аппарата, работающего под давлением);</li> <li>• Выяснение мер по обеспечению безопасности работы персонала.</li> </ul>
<b>3. Экологическая безопасность</b>	Оценка и анализ воздействия добычи нефти на атмосферу, литосферу, гидросферу. Комплекс мер по охране окружающей среды.
<b>4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>	Анализ возможных чрезвычайных ситуаций. Описание наиболее вероятной ЧС – взрыва, его источников, комплекса мер по обеспечению безопасности.

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

Задание выдал консультант:

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Старший преподаватель	Гуляев Милий Всеволодович			

Задание принял к исполнению студент:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
3-1E41	Грищенко Александр Иванович		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 105 с., 12 рис., 20 табл., 30 источников.

Ключевые слова: пожарная безопасность, вахтовый поселок, анализ нормативных документов, целевая проверка, оценка состояния пожарной безопасности, мероприятия по повышению пожарной безопасности.

Объектом исследования является состояние пожарной безопасности временного вахтового поселка Урманского месторождения.

Цель работы – исследовать методы обеспечения пожарной безопасности на временных жилых объектах строительства нефтедобывающих предприятий.

В данной работе изучены нормативные документы федерального и локального уровня, содержащие требования к обеспечению пожарной безопасности временного жилого объекта строительства Урманского месторождения.

В работе проведена апробация процедуры проверки, на территории временного вахтового поселка Урманского месторождения. По итогу целевой проверки состояния пожарной безопасности было выявлено 31 нарушение. Главной причиной большинства нарушений является халатное отношение работников и слабый контроль ответственных, касательно вопросов пожарной безопасности.

Согласно статистике пожаров за период 2018 года и причинам выявленных нарушений основными предложенными мероприятиями было предложено: утверждение и введение в действие классификатора процентной системы, по применению мер дисциплинарного воздействия, к нарушителям требований пожарной безопасности, а так же замена устаревших средств оповещения при пожаре на новые. Затраты на приобретение и установку новых средств оповещения на 30 вагон-домов составляют 746280,4 руб., что ориентировочно в два раза ниже ущерба, причиненного от возгораний в 2018 году.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	11
1. Роль и значение обеспечения пожарной безопасности на жилых объектах нефтегазового комплекса .....	13
1.1. Основные требования к объектам нефтяной и газовой промышленности .....	13
1.2. Требования пожарной безопасности к эксплуатации мобильных домов вахтового поселка .....	18
2. Чрезвычайные ситуации, связанные с несоблюдением правил пожарной безопасности на объектах нефтегазового комплекса .....	24
2.1. Виды чрезвычайных ситуаций на объектах нефтегазового комплекса связанные с воспламенением .....	24
2.2. Методы по предупреждению чрезвычайных ситуаций на предприятиях нефтегазового комплекса .....	30
3. Оценка состояния пожарной безопасности временного жилого объекта строительства Урманского месторождения .....	48
3.1. Описание временного жилого объекта строительства Урманского месторождения .....	48
3.2. Анализ нормативных документов по пожарной безопасности на примере Газпром .....	50
3.3 Процедура проверки состояния пожарной безопасности на временном жилом объекте строительства .....	60
3.4 Результаты проверки состояния пожарной безопасности .....	61
3.5 Мероприятия по повышению пожарной безопасности на временном жилом объекте строительства .....	64
4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение .....	67
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	67
4.1.1 Потенциальные потребители услуг по установке системы оповещения о возгорании мобильных домов поселка сотрудников, работающих вахтовым методом .....	67
4.1.2. Определение качества технологического использования системы оповещения о возгорании мобильных домов поселка сотрудников,	

работающих вахтовым методом и его перспективности на рынке с помощью технологии QuaD. ....	69
4.1.3 Комплексный анализ научно-исследовательского проекта по разработке технологического процесса системы оповещения о возгорании мобильных домов поселка сотрудников, работающих вахтовым методом посредством SWOT-анализа.....	70
4.2 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований .....	72
4.3 Планирование научно-исследовательской работы .....	73
4.3.1 Структура работы в рамках научного исследования .....	73
4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ .....	74
4.3.3 Разработка графика проведения научного исследования .....	78
4.3.4 Расчет затрат на разработку проекта.....	81
4.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования ..	85
5. Социальная ответственность .....	86
5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	86
5.1.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства .....	86
5.1.2. Организация рабочей зоны .....	87
5.2. Производственная безопасность при выполнении работ на нефтегазовом месторождении .....	88
5.2.1. Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению .....	89
5.2.2. Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению .....	89
5.3. Экологическая безопасность.....	93
Заключение .....	98
Литература .....	99

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных экономических отраслей России, которая делает значительный, если не главный, вклад в бюджет страны, является нефтегазовый комплекс. Несмотря на это, на многих нефтедобывающих, нефтеперерабатывающих либо транспортирующих нефть предприятиях часто выявляются несоответствия требованиям пожарной безопасности.

Это причина того, что количество аварийных ситуаций, приводящих к пожарам и всем негативным его последствиям, на объектах нефтегазового комплекса на сегодня достаточно велико. Поэтому обеспечение пожарной безопасности на предприятиях нефтегазовой отрасли до сих пор остается актуальной задачей.

В настоящее время вопросы обеспечения промышленной безопасности стоят как никогда остро. Это вызвано объективными факторами, такими, как например, развитие новых технологий добычи, хранения и переработки нефтепродуктов, предполагающих использование сложных технических решений с применением систем автоматизации. Вместе с тем, создание российских систем безопасности для таких производств отстает от темпов основного бизнеса. В стране в основном применяются зарубежные технологии и решения, которые по своим стоимостным параметрам весьма высокие.

Предприятия нефтегазодобывающей отрасли представляет собой значительный комплекс объектов. Каждый из них имеет специфические характеристики.

Противопожарный режим на таких объектах учитывает наличие большого объема веществ повышенной горючести и взрывоопасности. Многие технологические процессы на объектах связаны с высокими температурами и давлениями, применением открытого огня, наличием легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, горючих газов, пожаровзрывоопасных установок, веществ и материалов.

Цель выпускной квалификационной работы исследовать методы обеспечения пожарной безопасности на временных жилых объектах строительства нефтедобывающих предприятий.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Сопоставление нормативной документации федерального и локального уровня в области пожарной безопасности.
2. Апробация процедуры проверки на временном жилом объекте строительства Урманского месторождения.
3. Разработка мероприятий по улучшению состояния пожарной безопасности на временном жилом объекте строительства Урманского месторождения.

# **1. РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖИЛЫХ ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА**

## **1.1. Основные требования к объектам нефтяной и газовой промышленности**

Основные требования к объектам нефтяной и газовой промышленности указаны в «Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности». Действуют «Правила пожарной безопасности в нефтяной промышленности» 1987 года. Они охватывают область проектирования, эксплуатации и ремонта предприятий и объектов в части пожарной безопасности.

Прежде чем разбираться в конкретных правилах ПБ на тех или иных объектах нефтегазового комплекса (НГК) РФ, нужно уточнить какие именно предприятия в него входят. К нефтяной промышленности относят предприятия:

- по добыче нефти;
- ее переработке;
- транспортировке и сбыту нефти и нефтепродуктов.

Соответственно, газовая промышленность – это предприятия, деятельность которых связана с:

- геологоразведочными работами;
- бурением скважин;
- добычей и транспортировкой газа;
- подземными хранилищами газа и пр.

Нормирует противопожарные мероприятия и решения на объектах НГК Закон России № 123-ФЗ. В частности, требования ПБ касаются:

- складов нефти, ее продуктов, а также горючих, легковоспламеняющихся жидкостей;
- магистральных нефте-, нефтепродукто- и газопроводов;

- резервуаров для нефти, нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов;

- зданий, сооружений и других установок предприятий нефтяной промышленности;

- газораспределительных систем;

- автозаправок и т. п.

В само понятие пожарной безопасности относительно объектов НГК входят следующие пункты:

1. Технические решения, закладываемые при проектировании объектов.

2. Следование правилам безопасности, а также соблюдение норм в ходе технологических процессов на производстве.

3. Грамотная и безопасная эксплуатация технического оборудования и устройств, в соответствии с нормативно-технической документацией.

Подготовка достаточно квалифицированных и профессиональных кадров.

Все предметы в лабораториях, на путях эвакуации нельзя делать из пожароопасных материалов. К работам и обслуживанию на предприятиях этого комплекса допускаются люди, прошедшие обучение по пожарно-техническому минимуму.

Каждое предприятие нефтегазового комплекса должно разрабатывать инструкции по пожарной безопасности на объектах добычи нефти ИПБ 002-12, которая должна содержать следующие пункты:

1. Настоящая инструкция разработана в соответствии с Правилами пожарной безопасности в нефтяной промышленности (ППБО-85) и Правилами противопожарного режима в РФ в части, касающейся работников Общества с ограниченной ответственностью «XXX» (далее Общества).

2. Инструкция обязательна к исполнению всеми работниками Общества, выполняющими производственное задание на объектах нефтедобычи.

3. Лица, виновные в нарушении настоящей инструкции, в зависимости от характера нарушений и их последствий, несут ответственность в дисциплинарном, административном, уголовном и материальном порядке.

4. Данная инструкция не отменяет требований пожарной безопасности, установленных в положениях, регламентах, стандартах, инструкциях и других нормативных актах организации-заказчика. Вышеуказанные требования являются первостепенными при выполнении работ на территории организации-заказчика и доводятся до работников Общества при вводном и первичном инструктажах.

Несмотря на повышенную технологическую и пожарную опасность объектов рассматриваемой отрасли органами государственного пожарного надзора выявляется достаточно большое количество нарушений требований пожарной безопасности в ходе осуществления контрольно-надзорных мероприятий.

Наиболее распространенными из них являются нарушения, связанные со следующими пунктами:

- работоспособностью автоматических систем пожарной сигнализации и пожаротушения объектов;
- соблюдением правил монтажа и эксплуатации таких систем;
- наличием исполнительной документации на системы противопожарной защиты;
- правилами эксплуатации путей эвакуации;
- технологическими требованиями предотвращения аварийного разлива нефтепродуктов;
- вентилируемостью открытых технологических насосных.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объектов. Учитывая наличие вышеизложенных нарушений требований пожарной безопасности, первоочередными являются мероприятия по противопожарной защите, предписанные по результатам проведенных проверок органами ГПН.

Что касается объектов незавершенного строительства и объектов, строительство которых запланировано в будущем, то особое внимание следует обращать на соответствие проектной и исполнительной документации современным нормам технологического проектирования в части установления режима функциональной безопасности и соотнесения его с риском возникновения пожаров и чрезвычайных ситуаций.

В отличие от требований пожарной безопасности к объектам иного производственного назначения, требования к объектам нефтяной отрасли учитывают необходимость наличия дополнительных систем.

Согласно действующему законодательству для обеспечения пожарной безопасности объектов, которые были введены в эксплуатацию, либо проектная документация на которые была направлена на экспертизу после дня вступления в силу Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», применяются требования документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований пожарной безопасности. Следует отметить, что в современных нормативных документах по пожарной безопасности многие требования, содержащиеся в ранее действующих документах, отсутствуют. Перечень таких документов утвержден Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

Согласно позиции Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России для зданий, сооружений, для которых отсутствуют нормативные требования пожарной безопасности, в силу требований указанного Федерального закона должны быть разработаны специальные технические условия, отражающие специфику обеспечения их пожарной безопасности и содержащие комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

В соответствии с Федеральным законом «О пожарной безопасности» № 69-ФЗ руководителем производственного предприятия в обязательном

порядке разрабатывается план тушения пожара, предусматривающий решения по обеспечению безопасности людей. Требования к такому плану установлены Методическими рекомендациями по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров.

План прежде всего необходим для обеспечения руководителя тушения пожара информацией об оперативно-тактической характеристике объекта, также для предварительного прогнозирования возможной обстановки на пожаре, планирования основных действий по тушению, повышения теоретической и практической подготовки личного состава к действиям по тушению пожаров и информационного обеспечения при подготовке и проведении учений, а также при исследовании (изучении) пожара.[1]

План тушения пожаров включает в себя основные элементы, такие как генеральный план объекта, поэтажные планировки и разрезы, оперативно-тактическую характеристику объекта, прогноз развития пожара, действия обслуживающего персонала (работников) объекта до прибытия пожарных подразделений, подробное описание организации работ по спасению людей и организацию тушения пожара подразделениями пожарной охраны, порядок взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения, и, конечно же, требования правил охраны труда.

В планы вносятся коррективы оперативными службами в процессе их отработки.

Главным управлением МЧС России по Республике Башкортостан проведен мониторинг сложившейся обстановки с обеспечением пожарной безопасности на объектах нефтеперерабатывающей, нефтедобывающей и нефтехимической промышленности, который показал, что за последние пять лет на объектах данной категории произошло 15 пожаров, из которых два - на резервуарах и 13 - на технологическом оборудовании.

Основными причинами пожаров являются самовоспламенение пиррофорных отложений, нарушения параметров эксплуатации

технологического оборудования и нарушение изоляционного слоя электропроводов.

## **1.2. Требования пожарной безопасности к эксплуатации мобильных домов вахтового поселка**

Территория вахтового поселка должна быть очищена от сухой травы, а в весенне-летний пожароопасный период должна быть защищена по периметру минерализованной полосой шириной не менее 2,5 м. Для наблюдения за противопожарным состоянием должно быть организовано круглосуточное дежурство персонала.

Расстояние от вахтовых поселков в весенне-летний пожароопасный период должно быть:

- до мест разработки или открытого залегания торфа – не менее 100 м,
- до лесных насаждений хвойных и смешанных пород – не менее 50 м;
- до лесных насаждений лиственных пород – не менее 20 м.

Вагон-домики допускается размещать группами не более 10 шт. и площадью не более 800 м<sup>2</sup>. Расстояние между зданиями и вагон-домами внутри группы должно быть не менее 3 м. Между группами должен быть противопожарный разрыв шириной не менее 15 м.

Стоянка автотранспорта и строительной техники должна осуществляться на расстоянии не ближе 15 м от вагон-домов и мест открытого хранения материалов и оборудования.

Стоянка топливозаправочной техники должна находиться на расстоянии не менее 50 м от вагон-домов и мест открытого хранения материалов и оборудования, стоянок другой автотранспортной техники.

На въезде в вахтовый поселок должна быть вывешена схема с указанием:

- мест размещения зданий, вагон-домов, техники, мест хранения материалов и оборудования;
- организации движения автотранспортной техники;
- мест размещения первичных средств пожаротушения;

- мест стоянки техники (в т. ч. топливозаправочной);
- мест расположения ближайших водоисточников.

Территория вахтового поселка должна быть оснащена пожарными щитами. Вахтовый поселок должен быть оборудован телефонной связью или радиосвязью.

Здания, сооружения, вагон-дома, корпуса щитков управления электрооборудованием должны быть заземлены.

В помещениях для обогрева и проживания рабочих запрещается применение открытого огня.

Каждое жилое, административное, общественное, складское здание с постоянными рабочими местами должно быть оснащено самоспасателями из расчета не менее одного на каждого проживающего и на каждое рабочее место. Допускается не оснащать здание самоспасателями, если расстояние от наиболее удаленного места возможного пребывания людей в здании до выхода на прилегающую территорию не превышает 20 м.

В каждом жилом вагон-доме на видном месте должна быть вывешена инструкция о мерах пожарной безопасности. Все проживающие должны быть ознакомлены с инструкцией под роспись. Все проживающие должны быть ознакомлены с инструкцией под роспись или при проведении противопожарного инструктажа на рабочем месте.

Каждое здание/вагон-дом должно быть укомплектовано не менее чем одним огнетушителем ОП-5 и одним ОВЭ-4 (ОВЭ-5,ОВЭ-6) или двумя огнетушителями ОВЭ-4 (ОВЭ-5,ОВЭ-6). Электростанция, работающая на жидком топливе, должна быть обеспечена двумя огнетушителями ОВЭ-5/ОВЭ-6.

На территории вахтового поселка должны быть определены места для курения. Каждое место для курения должно быть оборудовано урнами для окурков, обозначено знаком «Место для курения» и обеспечено емкостью с водой.

На территории вахтового поселка, в зданиях и вагон-домах запрещается:

- загромождать проезды, подъезды, противопожарные разрывы;
- оставлять на открытых площадках баллоны со сжатым и/или сжиженным газом, емкости с ЛВЖ и ГЖ;
- разводить костры, применять открытый огонь;
- загромождать эвакуационные выходы, хранить в помещениях взрывчатые вещества, ЛВЖ и ГЖ;
- применять самодельные нагревательные приборы (нагревательные приборы не заводского исполнения);
- пользоваться электропроводкой с поврежденной изоляцией;
- применять самодельные плавкие вставки;
- оставлять без присмотра включенные в сеть электроприборы;
- эксплуатировать электрические водонагревательные приборы со снятым защитным колпаком;
- применять для освещения свечи и другие источники огня;
- включать в сеть бытовые электроприемники без устройств для подключения заводского изготовления;
- сушить одежду и средства индивидуальной защиты на поверхности нагревательных приборов;
- перегружать электросеть свыше установленной в проектной документации мощности.

В жилых помещениях эксплуатация масляных электронагревательных приборов запрещена.

Для обеспечения эффективных и быстрых действий пожарных подразделений в случае пожара на территории временных объектов необходимо:

- располагать производственные, складские и вспомогательные здания и сооружения на в соответствии с утвержденным в установленном порядке генеральным планом, разработанным в составе проекта организации строительства с учетом требований нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности;

- у въездов на строительную площадку устанавливаются (вывешиваются) планы с нанесенными строящимися основными и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи;

- если площадь строительства превышает 5 гектаров, то должны быть устроены не менее 2 въездов с противоположных сторон строительной площадки. Ворота для въезда на территорию строительства должны быть шириной не менее 4 метров;

- дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года;

- подъезды должны быть обеспечены ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе временным), а так же местам открытого хранения стройматериалов;

- все дороги и подъезды необходимо устроить до начала основных строительных работ;

- Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта. Противопожарный водопровод вводится в действие до начала отделочных работ, а автоматические системы пожаротушения и сигнализации - к моменту пуска наладочных работ (в кабельных сооружениях - до укладки кабелей);

- Пожарные депо, предусмотренные проектом строительства объекта, возводятся в 1-ю очередь строительства. Запрещается использование здания депо не по назначению;

- Предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы и ограждения на крышах строящихся зданий устанавливаются сразу же после монтажа несущих конструкций.

Естественно, что ни один сотрудник не должен допускаться к работе без должного обучения, мерам пожарной безопасности и действиям в случае пожара, в соответствии с квалификацией и выполняемым объемом работ.

Проведение огневых работ и работа с горючими материалами должны проводиться в строгом соответствии с требованиями пожарной безопасности изложенными в Правилах противопожарного режима РФ и объектовых инструкциях. Соблюдение элементарных требований пожарной безопасности способствует снижению количества пожаров, гибели людей и материальных потерь.

В качестве эффективных мер предотвращения пожара предусмотрены обязательные условия. Регулярное проведение инструктажа:

- относительно правил пребывания и хранения инвентаря;
- комплектация средствами пожаротушения, назначение ответственного за состояние пожарного щитка, содержания оборудования.

В бытовках должны быть вывешены информационные знаки, предупреждающие о нарушениях ППБ. Замки на дверях и запорные механизмы на окнах должны находиться в исправном состоянии. Пожарная безопасность в бытовках подразумевает обеспечение возможности быстрой эвакуации. Допускаются защитные решетки на окнах распашного типа. Ключ от замка должен находиться в легкодоступном месте. Меры по обеспечению огнезащиты бытовок отдельный выход с каждого этажа

Размещение жилых бытовок по нормам также подразумевает, что в одном блоке не может находиться более 10 шт. Не допускается размещение в одном блоке помещений разного назначения, к примеру, складских и жилых контейнеров.

Акт проверки подписывается только после проведения аудита систем безопасности, а также наличия исправного огнетушителя и других первичных мер пожаротушения. Таблички в бытовке должны указывать на план эвакуации, предупреждать о возможной опасности и напоминать о правилах. Обязательным является наличие знака, указывающего на место для курения.

Требования к бытовкам строительного типа подразумевает правильное хранение взрывоопасных и горючих составов. Не допускается заграждение проходов и скапливание ветоши.

Меры безопасности для проживающих в вагончиках подразумевают, соблюдение правил пользования электричеством. Запрещается перегружать сеть, включая в нее самодельные нагревательные приборы. Разводка должна выполняться в специальной металлической гофре. В мерах противопожарной безопасности при эксплуатации строительной бытовки-вагончика ясно указывается на запрет использования открытого огня в таких помещениях.

Все сотрудники должны хорошо понимать правила противопожарного режима, а также знать, что делать в случае пожара. В коридорах должен висеть план эвакуации. 2-х этажные бытовки изначально изготавливаются с отдельным входом для каждого этажа. В случае пожара, покинуть помещение второго этажа будет гораздо легче. Передвижные мобильные контейнеры должны быть надежно зафиксированы на одном месте. Помимо решения вопросов относительно безопасной эксплуатации вагончиков, бытовок, двухэтажных контейнеров, потребуются рекомендации об их размещении относительно строительной площадки, а также жилых зданий.

## 2. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, СВЯЗАННЫЕ С НЕСОБЛЮДЕНИЕМ ПРАВИЛ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

### 2.1. Виды чрезвычайных ситуаций на объектах нефтегазового комплекса связанные с воспламенением

Нефтегазовые объекты являются источниками повышенной опасности, поскольку хранят и используют горючие и взрывоопасные вещества, при несоблюдении правил работы с которыми (добыча, транспортировка, переработка), происходят случаи воспламенения, взрыва или разлива. Поэтому следует учитывать особые параметры производства во избежание возникновения аварий.

На Рис. 1 приведена общая характеристика предприятий с точки зрения пожарной безопасности.



Рисунок 1 – Общая характеристика особенностей предприятий нефтегазового комплекса с точки зрения пожарной безопасности

Пожарная безопасность высоко значима именно на предприятиях нефтегазовой промышленности – это факт. Основания очень весомые:

- близость большого количества объектов, имеющих высокий риск возгорания;

- повышенная пожароопасность на объектах даже в условиях обычной их эксплуатации, что связано с выбросами горючих паров (например, зоны у резервуаров);

- малейшая ошибка или неисправность со стороны операторов систем либо автоматического оборудования – с высокой степенью вероятности приведут к аварии;

- как правило, объектами заняты громадные площади, что усложняет установку единой системы пожарной сигнализации;

- очень быстрое распространение огня во всех направлениях, взрывы, приводящие к значительным разрушениям.

По данным Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, основную опасность для предприятий нефтегазовой отрасли представляют пожары – 58,5 %, загазованность – 17,9 % и взрывы – 15,1 % от общего числа опасных ситуаций.

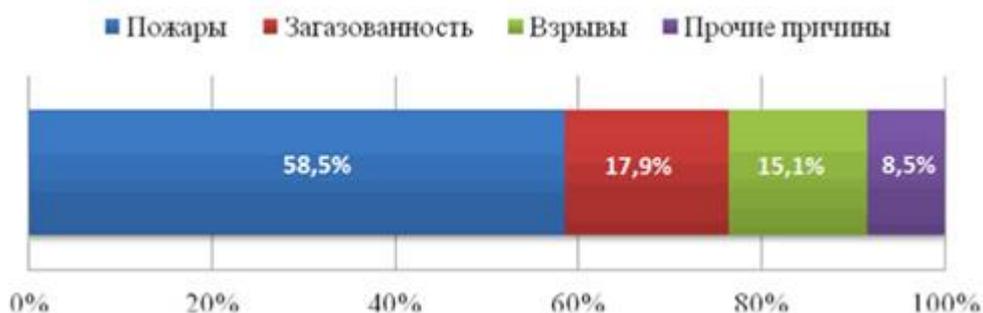


Рисунок 2 – Основные опасности нефтегазовых производств [3]

Так же рассмотрим рисунок, на котором представлены обобщенные данные по источникам зажигания.

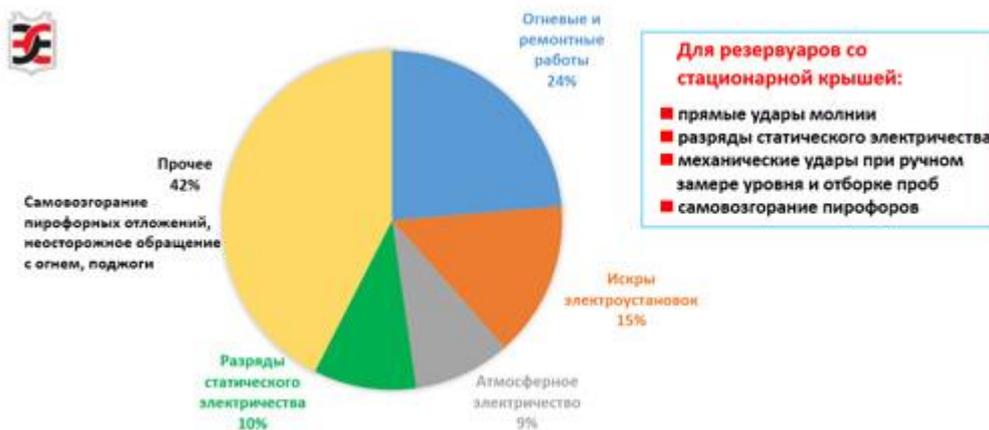


Рисунок 3 – Источники зажигания для объектов нефти и газа в целом

По различным источникам, основные причины опасных событий на предприятиях нефтегазового комплекса одинаковы, разница в оценке статистических данных. Например, по данным Академии ГПС МЧС России [5], они представлены на Рис. 4. Очевидно, что человеческий фактор (нарушение правил техники безопасности, некачественный монтаж и ремонт оборудования) играет преобладающую роль.

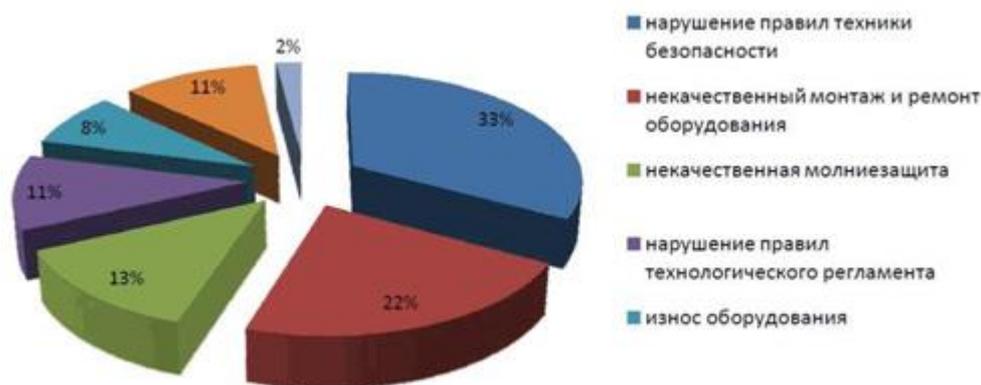


Рисунок 4 – Статистика причин опасных событий на объектах нефтегазовой отрасли по данным Академии ГПС МЧС РФ

А.А. Абросимов приводит [7] обобщенные данные по распределению количества аварий на элементах нефтегазовых объектов (Таблица 1). Мы вернемся к этой таблице во втором разделе.

Таблица 1 – Распределение аварий по элементам технологического оборудования нефтегазовых объектов

Оборудование	Количество аварий. %
Технологические трубопроводы	31,2
Насосные станции	18,9
Емкостные аппараты (теплообменники, дегидраторы)	15,0
Печи	11,4
Ректификационные, вакуумные и прочие колонны	11,2
Промканализация	8,5
Резервуарные парки	3,8

Таким образом, суммируя первый раздел, можно отметить:

Задача обеспечения промышленной безопасности нефтегазового производства имеет государственный масштаб, так как это производство является одним из основных составляющих вклада в валовый национальный продукт.

В случае возникновения возгорания на нефтедобывающем или перерабатывающем объекте, в ходе проведения разведки необходимо проанализировать возможность взрыва, разрушений, деформации технологического оборудования, выброса факела и распространение жидкости на окружающей территории, установить наличие водосточников, сухотрубов, специальных огнетушащих веществ имеющихся на объекте, возможность и целесообразность их применения. Меры, направленные на ликвидацию возгорания, в первую очередь включают локализацию места пожара, предупреждение возгорания соседних объектов (резервуаров), при необходимости – слив или перемещение нефтепродуктов в другую ёмкость. Поэтому противопожарная техника устанавливается с учётом расположения резервуаров и рельефа местности, вероятности выброса нефтепродуктов и зоны задымления.

При тушении возгорания нефтепродукта оптимально использовать пенное тушение при помощи ручных стволов. Границы возгорания

обозначаются траншеей (обвалованием), из зоны горения удаляются люди. Пожарный расчёт должен быть защищён теплоотражательными комплектами, тонкораспыленными струями воды.

При разливе нефтепродуктов на земле выполняют техническую и биологическую рекультивацию земель. Технический этап включает в себя землевание, снятие верхнего слоя грунта и его вывоз. Разлив нефти локализуют дамбами или траншеями, отводят в понижения. В качестве сорбентов используют торф, песок и полимерные материалы. Нефть можно удалять при помощи насосов или специальной техникой. В крайне редких случаях осуществляют сжигание почвы, где произошёл разлив. Действия по ликвидации нефтяных разливов должны быть заблаговременно спланированы и отражены в планах ликвидации аварийных разливах нефти и нефтепродуктов (ПЛАРН).

При разливе нефти на водной поверхности используют боны и плавсредства для локализации площади пятна. Механический сбор выполняют при помощи скиммеров, сорбентов, насосов. Для химической обработки применяют эмульгаторы, акватехнику, дисперсанты. Прогрессивными средствами биологической обработки являются ферментные препараты и концентраты углеводородокисляющих микроорганизмов.

Озонирование - высокоэффективный метод окисления нефтяных загрязнений, но его применение ограничивается высокой стоимостью озонаторов и возможностью утечки озона при непрофессиональном применении устройства. Биологическим способом очищения места разлива является культивирование растения эйхорния, расщепляющего углеводороды и использующего их для питания (необходимо учитывать высокую способность растения к размножению во избежание изменения экосистемы).

Технико-аналитическое расследование аварий в отрасли показало, что они связаны с множеством факторов. В их число входят высокая плотность расположения оборудования, увеличенное количество взрыво- и пожароопасных веществ, находящиеся длительное время в установках,

высокое давление и температура (1,6 МПа и 250 0С соответственно), критическое превышение параметров технологического процесса (изменение состава, скорости подачи, дозы, давления и температуры сырья) и нарушение герметичности. Безосновательное отключение приборов, осуществляющих контроль и измерение параметров процесса и рабочей смеси, блокировка автоматических систем управления отдельными процессами, также обуславливают возникновение ЧС.

Переработка газа, полученного в результате добычи нефти, осуществляется при высокой температуре и избыточном давлении, поэтому особое внимание следует уделять степени износа технологического оборудования, включая газотранспортную систему. Большая часть ЧС возникает в результате взрыва сжиженного газа на производственных объектах или аппаратуре для переработки и преобразования газа. Статистика показывает, что почти 70 % залповых выбросов газа заканчивается взрывами или только пожарами, пятая часть имеет сочетанное выражение, и только менее 10 % случаев не сопровождаются воспламенением.

Недопустимы утечки газа из трубопроводов и резервуаров – хранилищ сжиженного газа. Нарушение правил отбора кипящей продукции при повышении температурного режима раствора в газофракционирующей установке приводит к воспламенению и последующему взрыву. Коррозия резервуара также является причиной взрывов сжиженных газов. Ремонтные работы, проводимые на газовом оборудовании (к примеру, на конденсатопроводе), при несоблюдении правил техники безопасности, становятся причиной взрыва и гибели (получения ожогов) у людей. Пары газов, выделяемые из тепловой камеры при её вскрытии, вызывают воспламенение.

Разрушение резервуаров или сборников, изменение температурного режима смесей, использование несертифицированных материалов, некачественно изготовленных сосудов, невнимательность сотрудников – основные причины возгораний и взрывов. Подавляющая часть аварий

возникает при ошибках рабочих, нарушении технологии переработки и транспортировки, из-за отказа систем защиты и контроля качества.

## **2.2. Методы по предупреждению чрезвычайных ситуаций на предприятиях нефтегазового комплекса**

Грамотный подход к предупреждению появления чрезвычайных ситуаций – это продумывание всех возможностей по обеспечению ПБ на объектах НГК еще на стадии их закладки в проект. В частности, с целью как можно более быстрого обнаружения пожара и оповещения о его возникновении специалисты советуют предусматривать следующее:

- наличие технических устройств или пожарных извещателей, а также систем сигнализации во всех помещениях и на территории объекта, включая бочки нефтехранилищ, причалы и пр.;

- эффективность приема сигналов от ручных оповещателей;

- эффективность подачи сигналов системой пожаротушения;

- эффективность работы СОУЭ;

- эффективность отключения оборудования по наливу нефти при возникновении пожара;

- оперативное срабатывание сигналов и отображение их на экране монитора оператора.

Для повышения безопасности на объектах НГК предлагаются мероприятия:

1. Организационного характера – противопожарный инструктаж для персонала; подготовка эвакуационных схем, планов; обеспечение необходимых пожаробезопасных условий в зданиях; организация добровольной пожарной дружины и т. д.

2. Технические решения – правильное размещение, монтаж и дальнейшая эксплуатация систем вентиляции, отопления, водоснабжения, освещения, электропроводов и т. д. Обслуживание пожарной техники.

3. Координационные – отведение специальных мест, предназначенных для курения; хранение горючих материалов в оборудованных для этого местах; грамотное проведение огневых работ и пр.

4. Эксплуатационные – связанные с осмотром и ремонтом оборудования с целью поддержания его постоянно в исправном состоянии. Касается как технологических, так и противопожарных устройств.

В июле 2011 Правительство РФ одобрило «Концепцию совершенствования государственной политики в области обеспечения промышленной безопасности с учетом необходимости стимулирования инновационной деятельности предприятий на период до 2020 года». В Концепции выдвинуто положение о том, что одним из основных направлений ее реализации является создание системы прогнозирования, выявления, анализа и оценки рисков, аварий на опасных производственных объектах, надежности систем обеспечения промышленной безопасности, последствий возможных аварий.

Пожары на объектах нефтегазового комплекса характеризуются значительными материальными убытками и человеческими жертвами. К сожалению, за последнее время отмечается некоторый рост.

При анализе пожарной опасности часто используется т.н. «треугольник пожара». Весьма полезно рассмотреть модификацию данного треугольника [4].

Пожарная ситуация возникает в том случае, если все три элемента треугольника соединяются. Данное представление весьма полезно для проектировщика систем безопасности, так как на нем наглядно показаны источники возможного возникновения пожароопасной ситуации на нефтегазовом производстве.



Рисунок 5 – «Треугольник пожара» для предприятий нефтегазового сектора

Качественное проектирование систем пожарной безопасности – ключевой элемент обеспечения промышленной безопасности.



Рисунок 6 – Перечень основных требований к системе пожарной сигнализации для объектов нефтегазового производства

В течение последних 10 лет Группа компаний «Эрвист» занимается решением вопросов, связанных с разработкой и поставкой решений и продуктов для обеспечения безопасности объектов, работающих в экстремальных условиях: взрывоопасных, пожароопасных объектов, объектов с присутствием и агрессивных сред и пр. Совместно с нашими партнерами, мы разработали, организовали производство и продажи нескольких серий продуктов, в том числе и для объектов нефтегазового комплекса. Рассмотрим

два из них – линейку продуктов «Яуза-Ех»: комплекс охранно-пожарной сигнализации и систем безопасности взрывоопасных объектов; и извещатель пожарный тепловой линейный «ЕЛАНЬ». На Рис.7 показано место наших продуктов в классической схеме развития аварии.



Рисунок 7 – Место продуктов «Яуза-Ех» и «ЕЛАНЬ» в классической схеме развития аварии на нефтеперерабатывающем производстве.

При создании новых решений и продуктов нами первоначально был проведен анализ существующих предложений как российских, так и зарубежных производителей. Кроме того, были проведены интервью с практиками – инженерами и техниками, осуществляющими эксплуатацию подобных систем. Все это позволило нам при разработке и проектировании предусмотреть целый ряд новшеств и усовершенствований, который делают работу намного эффективнее и легче для персонала.

Линейка продуктов «Яуза-Ех» - это комплекс устройств, предназначенных для работы в составе систем пожарной, охранной, охранно-пожарной сигнализации, системах автоматического пожаротушения и

оповещения о пожаре во взрывоопасных зонах. Комплекс может быть использован для создания систем сигнализации на малых и средних промышленных объектах или объектах с небольшим числом взрывоопасных зон с последующей интеграцией в общую систему безопасности объекта или автоматизированную систему управления и мониторинга.

Основными качественными преимуществами «Яуза-Ех» являются:

1. Работа индивидуально и в составе разветвленного интегрированного охранно-пожарного комплекса
2. Применение для объектов различных уровней сложности
3. Простых
4. Сложных - каждый шлейф программируется отдельно
5. Возможность программирования шлейфов отдельно как пожарных, так и охранных или различные сочетания их между собой
6. Постановка и снятие с охраны может осуществляться непосредственно во взрывоопасной зоне
7. К комплексу могут подключаться извещатели и устройства с разными видами взрывозащиты.

В сравнении с существующими конкурентными разработками, как отечественными, так и иностранными, имеется ряд преимуществ, который позволяют при проектировании систем достичь экономии средств при одновременном повышении качества работы:

1. Комплекс выполнен с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», - самым надежным из всех существующих на сегодняшний день.
2. Не требуется дорогостоящая прокладка проводов в металлических трубах или бронекабелем.
3. Подключение двухпроводных токопотребляющих извещателей и четырехпроводных.
4. Использование до 16 устройств постановки снятия, подключаемые по цифровой линии связи длиной до 1000 метров.

5. Возможность подключения извещателей с видом взрывозащиты взрывонепроницаемая оболочка «d», заливка компаундом «m» или вообще без средств взрывозащиты.
6. Подключение набора дополнительных устройств по специальной адресной линии связи с интерфейсом RS485 длиной до 1000 метров.
7. В сравнении с конкурентами улучшенная система резервного электропитания.
8. Наличие искробезопасных источников электропитания 12В, 100мА для подключения извещателей или периферийных устройств.
9. Возможность использования в системах газоанализа с выдачей сообщения ПОРОГ 1 и ПОРОГ 2

В комплексе устройств «Яуза-Ех» имеется ряд функций, которые в значительной степени облегчают работу оператора:

1. Возможность управления из взрывоопасной зоны.
2. Разграничение прав доступа – до 100 пользователей.
3. Журнал событий: до 4000 событий с указанием реальной даты и времени.
4. Выносная клавиатура.
5. Ключи Touch memory с доступом с лицевой панели и с взрывоопасной зоны.

Универсальность изменения конфигурации:

1. Dip-переключатели.
2. Нетбук через USB порт.
3. USB Flash Drive.
4. Через выносную клавиатуру.

Создание типовой конфигурации (или нескольких) на ПК:

Подключая каждый новый прибор к ПК через USB кабель переносить эту конфигурацию на него, либо скопировать эту конфигурацию на USB FLASH накопитель и уже непосредственно на объекте подключить этот накопитель к Яуза-Ех и перенести конфигурацию с накопителя в прибор.

Комплекс «Яуза-Ех» имеет в своем составе полный спектр пожарных и охранных извещателей совместимых по параметрам с ППКОП и производимых ЗАО «Риэлта»:

- извещатель пожарный тепловой максимально-дифференцированный ИПТ-Ех;

- извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП 212-120 «ИПД-Ех»;

- извещатель пожарный дымовой оптико-электронный линейный ИП 212-122 «ИПДЛ-Ех»;

- извещатель пожарный ручной ИП 535-27 «ИПР-Ех»;

- извещатель пожарный пламени инфракрасный «ИПП-Ех»;

- извещатели охранные оптико-электронные «Фотон-18»;

- извещатель охранный поверхностный оптико-электронный ИО 309-21 «Фотон-Ш-Ех»;

- извещатель охранный поверхностный звуковой ИО 329-9 «Стекло-Ех»;

- извещатель охранный поверхностный вибрационный ИО 313-6 «Шорох-Ех»;

- извещатели охранные точечные магнитоконтактные ИО 102-33 «МК-Ех»;

- сигнализатор тревожный затопления «СТЗ-Ех»;

С ППКОП Яуза-Ех также совместимо большинство выпускаемых серийно извещателей других производителей, в том числе извещатели с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка».

Оборудование и приборы совместимые и рекомендованные в составе комплекса Яуза-Ех»:

- извещатель пожарный тепловой линейный ИП 132-1-Р ЕЛАНЬ;

- извещатель пожарный многоточечный тепловой, газовый, комбинированный ProCab;

- сигнализатор взрывоопасных газов шлейфовый взрывозащищенный СЕКТОР;

- извещатель пожарный газовый взрывозащищенный СЕГМЕНТ;
- устройство дистанционного пуска УДП-Спектрон-Exd;
- серия световых и светозвуковых оповещателей (табло) Плазма-Exi и Плазма-Exd;
- извещатель пожарный ручной ИП 535 СПЕКТРОН-Exd;
- извещатель пожарный тепловой ИП 101-СпектронТ-Р;
- оповещатель пожарный речевой Прометей-ГВР-Exd;
- извещатель пожарный пламени Спектрон-601Ex;
- оповещатель речевой «Толмач»;
- источник питания резервированный «Кулон-Ex»;
- модуль пожаротушения тонкораспыленной водой взрывозащищенный «ЯУЗА-ТРВ-1Ex»
- модуль порошкового пожаротушения взрывозащищенный «ЯУЗА-12-1Ex (кд)»
- и другие.

Набор рекомендованного оборудования, совместимого с комплексом «Яуза-Ex»

Таким образом, с созданием комплекса «Яуза-Ex» решена задача предоставления полностью укомплектованного решения «под ключ» для организации системы автоматической пожарной сигнализации пожаротушения, оповещения о пожаре и охранной сигнализации во взрывоопасных зонах.

Подробный видео фильм о современном техническом комплексе для защиты промышленных и взрывоопасных объектов ЯУЗА-Ex и приборе приемно-контрольном и управления «ЯУЗА-ПУ-Ex»

Нефтегазовое производство представляет собой сосредоточение самых разнообразных устройств, машин и механизмов. В процессе деятельности возникает огромное количество разнообразных возмущающих и мешающих факторов, которые по многим формальным признакам могут относиться к признакам пожара. Обычные пожарные извещатели, осуществляющие

мониторинг производственной обстановки, сами по себе испытывают воздействие окружающей среды. Например, пыль осаждается на чувствительных элементах извещателей, затрудняя их работу, выводит их из строя. Комплексное производство генерирует различные дымы и аэрозоли, что приводит к низкой эффективности дымовых оптико-электронных пожарных извещателей. Выделяемый угарный газ приводит к ложному срабатыванию газовых пожарных извещателей. Как правило, нефтегазовое производство представляет собой помещения и открытые участки со сложной конфигурацией и затрудненным доступом. Все вышеперечисленное напрямую приводит к удорожанию и усложнению пожарной защиты с использованием традиционных средств: установке большого количества извещателей – сначала это большие расходы на сложный монтаж, а впоследствии – на техническое обслуживание.

Для решения подобных задач компания «ЭРВИСТ» совместно со своими партнерами, - новосибирскими компаниями «Сибсенсор» и ЭТРА-Спецавтоматика» разработали извещатель пожарный тепловой линейный ИП 132-1-Р «ЕЛАНЬ». Самым главным преимуществом этого извещателя является применение неэлектрических средств измерения – невозможность возникновения искр и источников взрыва. В основе работы лежит открытие лауреата Нобелевской премии по физике 1930 г. профессора Рамана – изменение рассеяния света в зависимости от окружающей температуры.

Чувствительным элементом извещателя является оптоволоконный кабель, который прокладывается в контролируемых зонах – его можно проложить в непосредственном контакте с защищаемым оборудованием, в любых труднодоступных местах. Эксплуатация возможна в условиях воздействия солевого тумана, влаги, пыли, агрессивных сред, вибрации. Особенностью и важным преимуществом извещателя является то, что даже при повреждении чувствительного элемента в условиях взрывоопасной атмосферы извещатель абсолютно безопасен и его использование не приведет к взрыву.

Для определения места изменения температуры в оптоволоконном кабеле применяется полупроводниковый лазер. При изменении температуры изменяется структура оптоволоконного кабеля. Когда свет от лазера попадает в область изменения температуры, то он взаимодействует с измененной структурой оптоволоконного кабеля и помимо прямого рассеяния света появляется отраженный свет. Блок обработки измеряет скорость распространения и мощность как прямого, так и отраженного света и определяет место изменения температуры.

Взрывобезопасность подключенного оптического кабеля обеспечивается:

1. Ограничением мощности лазерного излучения на уровне 10 мВт.
2. Импульсным режимом лазера.
3. Обеспечением тройной электрической защиты, ограничивающей мощность лазера при перегреве или коротком замыкании излучателя.

Обеспечивает 8000 метров контроля, что в итоге заменяет 2000 тепловых точечных пожарных извещателей.

Не только идентифицирует факторы пожаров, но и определяет расстояние до них и, что немаловажно, может использоваться в системах с любыми типами приемно-контрольных приборов.

Длина линейного оптоволоконного кабеля – 8000 м, разделенного на зоны контроля длиной 4 м

Количество зон контроля:

- Максимальное – 2000.
- Минимальное – 25.

Потребитель может легко программировать извещатель, устанавливать любой температурный класс (порог) извещателя от А1 до G и от А1R до G1R

Внешняя оболочка чувствительного элемента извещателя (оптического кабеля) защищает его от влияния окружающей среды, агрессивных, внешних механических воздействий.

Таким образом, приведенные решения российских разработчиков обеспечивают выполнение задач по надежному раннему и сверхбыстрому обнаружению источника опасных событий на объектах нефтегазового комплекса. При этом, при высоком качестве достигается существенная экономия средств. Например, расходы на установку комплекса «Елань» в пять раз ниже расходов на установку зарубежных аналогов.

Сектор и Сектор-2 – семейство газовых анализаторов и сигнализаторов.

Сектор и Сектор-2 – семейство газовых анализаторов и сигнализаторов. Новая уникальная российская разработка. Приборы предназначены для непрерывного автоматического измерения дозрывоопасных концентраций метана (СН<sub>4</sub>) и других горючих углеводородных газов и выдачи сигнала о превышении пороговых значений на приемно-контрольную аппаратуру. Заменяют аналоги иностранного производства.

Область применения – контроль взрыво- и пожароопасных зон помещений и наружных установок (площадок) предприятий нефтегазового комплекса, энергетики, горнодобывающей, химической, металлургической и других отраслей промышленности, коммунального хозяйства, автозаправочных станций, складов легковоспламеняющихся веществ и других объектов.

Извещатель пожарный пламени Спектрон-601Ех предназначен для обнаружения пожара, сопровождающегося появлением пламени и передачи в шлейф пожарной сигнализации тревожного сигнала «Пожар».

Принцип действия извещателя Спектрон-601Ех основан на обнаружении ИК (800 / 1100 нм) и УФ (185 / 265 нм) излучения пламени в контролируемой зоне.

Извещатель пламени Спектрон-601Ех предназначен для обнаружения возгораний, сопровождающихся появлением открытого пламени в ИК и УФ диапазонах. Распознавание возгорания в УФ и ИК диапазонах излучения, по алгоритму, разработанному НПО «Спектрон», позволяет исключить ложные срабатывания многодиапазонного извещателя пламени от солнечных лучей,

зеркальных бликов, осветительных приборов и рассеянной сварки. Применяются практически в любых условиях, как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках. Предпочтительные места применения - торговые комплексы, развлекательные заведения, спортивные арены, логистические центры. Удобное сервисное меню извещателя позволяет пользователю управлять настройками извещателя.

ProCab - извещатель пожарный многоточечный тепловой, газовый, комбинированный

Извещатели пожарные многоточечные семейства ProCab: тепловой ИП 101-1-P-MT; газовый ИП 435-6-MT; комбинированный (газ/тепло) ИП 101/435-2-P-MT предназначены для обнаружения локального повышения температуры окружающей среды и/или появления продуктов горения и передачи в шлейф пожарной сигнализации тревожного сигнала «Пожар».

Извещатели пожарные многоточечные семейства ProCab используют гибкий чувствительный (ЧЭ) элемент суммарной длиной до 2400 метров: кабель со встроенными через равные промежутки цифровыми датчиками, каждый из которых представляет собой адресный точечный датчик.

Гибкий чувствительный элемент длиной до 2400 метров удобен для прокладки в шахтах, тоннелях, производственных помещениях, коллекторах. Высокая степень защищённости датчиков, свойства газовых датчиков позволяют применять его на объектах со сложными условиями эксплуатации, на запылённых, задымлённых объектах.

Вместе с тем, лёгкость монтажа и небольшие поперечные размеры могут представлять интерес для «чистых помещений»: торговые залы, офисные помещения, серверные.

Датчики извещателей могут быть тепловыми и газовыми либо их комбинация. Сочетание датчиков определяет тип извещателя (тепловой, газовый, комбинированный). Расстояние между датчиками тепловыми – 4 метра, между датчиками газовыми – 8 метров, что обеспечивает требуемое по СП5.13130-2009 расстояние между точечными извещателями. Каждый датчик

герметизирован и имеет степень защиты оболочкой IP65 для тепловых и IP54 для газовых датчиков.

Структура чувствительного элемента (ЧЭ) представляет следующее: минимальная единица чувствительного элемента – отрезок кабеля длиной 24 метра или «кабельный хвост» (КХ). В него встроены от 3 до 9 цифровых датчиков (в зависимости от типа извещателя), узловой контроллер, который обеспечивает сбор данных от цифровых датчиков, выделение сработки и защиту от ложных сработок, обмен с узловыми контроллерами смежных «кабельных хвостов» для передачи и трансляции данных. Длина «кабельного хвоста» 24 метра.

#### Преимущества ProCab

- прокладка осуществляется участками по 24 метра, что значительно облегчает монтаж;
- сокращается время на замену повреждённого участка чувствительного элемента и восстановление исправности извещателя;
- обмен информацией цифровых датчиков с узловыми контроллерами в пределах 24 м обеспечивает высокую помехозащищённость;
- суммарная низкая стоимость за счет простоты конструкции датчиков.

ИП 535 Спектрон-Exd - извещатель пожарный ручной взрывозащищенный

Извещатель пожарный ручной взрывозащищенный ИП 535 Спектрон-Exd с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» предназначен для ручного включения сигнала пожарной тревоги в системах автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации в помещениях с взрывоопасной средой.

Область применения извещателей ИП 535 Спектрон-Exd – взрывоопасные зоны, где по условиям эксплуатации возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом, относящихся к категориям взрывоопасности ПА, ПВ ПС, и группам взрывоопасности Т1-Т6, а также зоны

классов В-II, В-IIа, где по условиям эксплуатации возможно образование взрывоопасных смесей пыли и волокон с воздухом.

Конструкция извещателя ИП 535 Спектрон-Exd позволяет эксплуатировать его на открытом воздухе как в условиях крайнего севера с пониженной температурой, так и в условиях повышенной влажности.

Извещатели ИП 535 Спектрон-Exd во взрывозащищенном исполнении применяются в закрытых помещениях различных зданий, сооружений, уличных установках промышленных объектов во взрывоопасных зонах, а также в шахтах и рудниках согласно маркировке по взрывозащите.

Извещатель пожарный тепловой взрывозащищенный ИП 101-СпектронТ-Р

Взрывозащищенный тепловой извещатель с функцией самоконтроля. Максимальный, дифференциальный, максимально-дифференциальный, от А1 до Е, от А1R до ЕR. 1Exd [ia] ПСТ4 /Т5/Т6Х, для 2-х и 4-х проводных ШС. IP68, t-раб.-50...+85°C.

Работает в системах пожарной сигнализации, автоматического пожаротушения, оповещения, управления инженерными системами и эвакуацией во взрыво- пожароопасных зонах промышленных предприятий и объектов инфраструктуры.

Имеет широкий диапазон применения, обеспеченный: климатическим исполнением ОМ (тип атмосферы III), маркировкой взрывозащиты 1Exd [ia]ПСТ4 / Т5 / Т6 Х, маркировкой защиты оболочкой IP68.

ИП 101-СпектронТ-Р особо эффективен для складов, резервуаров, цистерн, трубопроводов с нефтепродуктами и химическими веществами, транспортеров на угольных и торфяных разрезах и шахтах, механизмов подачи угля, на предприятиях электроэнергетики, коксохимических производствах. Рекомендуются для производств с постоянным присутствием пыли, дыма и пламени, обусловленным технологическим циклом (металлургические предприятия, цементные и мукомольные заводы, элеваторы и т.п.).

Разрешено использование на машиностроительных и ремонтных заводах, автосервисах (помещения для ремонта и испытаний двигателей внутреннего сгорания, места хранения горючих материалов и ЛВЖ), в помещениях трансформаторных и аккумуляторных.

Извещатель пожарный дымовой взрывозащищенный ИП 212 Трион МК служит для обнаружения критического задымления как признака пожара и предназначен для применения в системах пожарной сигнализации взрывоопасных объектов. Извещатель пожарный дымовой ИП 212 Трион МК по принципу действия является пороговым точечным оптико-электронным дымовым извещателем.

Извещатель предназначен для установки во взрывоопасных зонах класса 1 и ниже, имеет маркировку взрывозащиты 1ExdiaIIBT6 Ga и включается в шлейфы сигнализации не взрывозащищенных ППКП.

Электропитание извещателя и передача им извещений осуществляется по двухпроводному шлейфу сигнализации. ИП 212 Трион МК является извещателем максимального действия и может использоваться в шлейфах сигнализации на замыкание (параллельное включение). Тревожное извещение «Пожар» обеспечивается скачкообразным уменьшением сопротивления извещателя.

Оповещатели серии Плазма предназначены для использования в качестве светового или светозвукового средства оповещения, информационных указателей и табло и обеспечивают подачу светового и звукового сигналов в составе систем оповещения, управления эвакуацией и автоматического пожаротушения.

Оповещатели серии ПЛАЗМА выпускаются в пяти модификациях:

ПЛАЗМА-П – оповещатель пожарный световой и комбинированный общепромышленного исполнения

ПЛАЗМА-П-С(А) – светильник аварийного освещения общепромышленного исполнения

ПЛАЗМА-Ехi – оповещатель пожарный световой и комбинированный взрывозащищенный с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»

ПЛАЗМА-Ехm – оповещатель пожарный световой и комбинированный взрывозащищенный с видом взрывозащиты «герметизация компаундом «m»

ПЛАЗМА-Ехd – оповещатель пожарный световой и комбинированный взрывозащищенный с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d»

В заключение, хотелось бы привести конкретные рекомендации по установке аппаратуры отечественного производства на объектах нефтегазового комплекса. Вначале дополним приведенную ранее Таблицу 1 нашими техническими решениями, в том числе подробно описанными в настоящей статье.

Таблица 2 - Предлагаемые решения для элементов технологического оборудования нефтегазовых объектов

Оборудование	Количество аварий. %	Предлагаемое оборудование
Технологические трубопроводы	31,2	Яуза-Ех, ЕЛАНЬ, Сектор, Спектрон-601Ех, ИП 535 Спектрон-Ехd, ProCab
Насосные станции	18,9	Яуза-Ех, Спектрон-401В, Сектор, Спектрон-601Ех, ИП 535 Спектрон-Ехd, ProCab
Емкостные аппараты (теплообменники, дегидраторы)	15,0	Яуза-Ех, Сегмент, Сектор, Спектрон-601Ех, ИП 535 Спектрон-Ехd, ProCab, ИП 101 Спектрон Т-Р, Трион МК
Печи	11,4	Яуза-Ех, Сегмент, Спектрон-601Ех, ИП 535 Спектрон-Ехd, ИП 101 Спектрон Т-Р, Трион МК
Ректификационные, вакуумные и прочие колонны	11,2	Яуза-Ех, Спектрон-601Ех, Сегмент, ИП 535 Спектрон-Ехd
Промканализация	8,5	Яуза-Ех, ЕЛАНЬ, Сегмент, Сектор, Спектрон-601Ех, ИП

		535 Спектрон-Exd, ProCab, Трион МК
Резервуарные парки	3,8	Яуза-Ex, ЕЛАНЬ, Спектрон-601Ex, ProCab, ИП 535 Спектрон-Exd, ИП 101 Спектрон Т-Р

Вторым примером может быть перевалочной нефтебаза (ПНБ), данные по авариям для которой взяты из источника [10].

Таблица 3 - Частота возникновения аварий на перевалочной нефтебазе и предлагаемые решения систем безопасности

Место аварии	Частота возникновения аварий с появлением поражающих факторов на ПНБ, год -1	Предлагаемое оборудование
Резервуарный парк	$2,1 \cdot 10^{-2}$	Яуза-Ex, ЕЛАНЬ, Спектрон-601Ex, ИП 535 Спектрон-Exd, ИП 101-СпектронТ-Р, ProCab
Железнодорожные цистерны	$1,5 \cdot 10^{-2}$	Яуза-Ex, Спектрон-601Ex, ИП 535 Спектрон-Exd, ИП 101-СпектронТ-Р
Насосное оборудование	$1,1 \cdot 10^{-2}$	Яуза-Ex, Спектрон-601Ex, Сегмент, ИП 535 Спектрон-Exd, ИП 101-СпектронТ-Р, ProCab
Трубопроводы	$4,6 \cdot 10^{-2}$	ЕЛАНЬ, ProCab
Всего по объекту	$5,2 \cdot 10^{-2}$	-

Для предотвращения аварий на предприятиях нефтегазовой отрасли необходимо контролировать возможность появления статического электричества, которое может возникнуть в процессе движения рабочих растворов и газов по ГТС, выполнения ремонта с источниками открытого огня или инструментами, дающими искру, не допускать отсутствия средств молниезащиты, неисправности заземления и средств пожаротушения.

Основными мерами предупреждения ЧС являются взрывозащита и взрывопреупреждение, исключаящие условия для образования взрывоопасных смесей и наличия источников их воспламенения и защита

людей, объектов и оборудования от опасных факторов взрыва (ударных волн и давления, обрушение конструкций, потоков газовой смеси, движущейся с высокой скоростью, пламени и продуктов горения).

Организационные мероприятия представляют обучение сотрудников правилам ТБ и выполнения технологических требований. Перечень технических мероприятий обширен. Он включает в себя:

1. установку автоматических систем пожаротушения (спринклерные и дренчерные) и вентиляции, клапанов для предупреждения высокого давления и факельных систем;

2. монтаж сигнализаторов, оповещающих о довзрывной концентрации газов;

3. выполнение условий противопожарного режима – защита от статического электричества, заземление оборудования, выполнение работ по предупреждению искрообразования;

4. герметизацию оборудования, монтаж паровых завес и ограничение огневых работ.

Для сотрудников предусматривают убежища от взрывов и возгораний, их одежда и СИЗ должны защищать от термических и химических повреждений организма. Все это поможет обезопасить оборудование и персонал от взрывов и возгораний углеводородных газов и нефтепродуктов.

Учёт вышеизложенных особенностей технологии отрасли и чёткое выполнение требований обеспечивают высокую безопасность функционирования нефтегазовой промышленности, снижение травматизма персонала и уменьшают вероятность возникновения чрезвычайной ситуации на объекте и прилегающим зонам.

### **3. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВРЕМЕННОГО ЖИЛОГО ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА УРМАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

#### **3.1. Описание временного жилого объекта строительства**

##### **Урманского месторождения**

Урманское нефтяное месторождение было открыто в 1974 г.

Оператором разработки месторождения является Газпромнефть – Восток.

Расположено в Парабельском районе Томской области в 470 км. западнее г Томска в непосредственной близости от Западно-Крапивинского месторождения Омской области.

Месторождение относится к разряду мелких. Запасы нефти категории С1 составляют 3,1 млн тонн.



Рисунок 8 – Внешний вид временного жилого городка

Рассматриваемый объект данного месторождения это – временный вахтовый жилой поселок ООО «Сибстройнефтегаз», находящийся на

территории дожимной компрессорной станции (сокращенно ДКС), которая служит для процесса транспортировки попутного нефтяного газа.

На объекте проживает и выполняют различные строительные работы около 300 работников. Работы ведутся в 2 смены, как в дневную, так и в ночную. Строительство станции находится на завершающей стадии.

В период с января по декабрь 2019 года на территории объекта ДКС, Урманского месторождения, произошло 2 возгорания с причинением значительного материального ущерба для организации ООО «Сибстройнефтегаз» (таблица 4):

1. Возгорание Блок-контейнера в котором хранилось оборудование отдела лаборатории неразрушающего контроля.
2. Возгорание склада утеплителя предназначенного для строительных целей объекта ДКС.

По результатам расследований, обоих случаях пожары возникли по вине работников организации Сибстройнефтегаз и сумма ущерба составила 280т.р. и 1 млн.р.

Таблица 2 – Статистика пожаров на период с 01.01.2018 по 31.12.2018

№ п/п	Место возгорания	Причина	Кол-во пострадавших	Материальный ущерб, руб.
1	Блок-контейнер для хранения оборудования ЛНК	Грубое нарушения работником противопожарной безопасности и противопожарного режима, установленного приказом №68/1 от 18.12.2017	0	280 000
2	Склад материалов	1. Производство работ без оформления наряд-допуска на работы повышенной опасности(огневые); 2. Отсутствие подготовительных мероприятий для обеспечения ПБ, перед начало работ;	0	1 000 000

		<p>3. Отсутствие при производстве работ ответственного руководителя работ;</p> <p>4. Нарушение работником инструкции по охране труда для электрогазосварщика (до начала работ требуется очистить рабочее место от горючих материалов)</p>		
--	--	---	--	--

Согласно приведенной статистики пожаров на временном жилом объекте Урманского месторождения можно сделать вывод о необходимости улучшения состояния пожарной безопасности.

### **3.2. Анализ нормативных документов по пожарной безопасности на примере Газпром**

Основным документом регулирующим пожарную безопасность в жилых мобильных домах работающих вахтовым методом на месторождении является «Требования к передвижным и стационарным жилым вагон-домам, жилым вагон-городкам, обустройству жилых вагон-городков» ООО «Газпром нефть-Развитие».

Настоящий документ не противоречит требованиям Компании в области ПЭБ, ОТ и ГЗ, и устанавливает требования к организации временных зданий и сооружений (в т.ч. жилым комплексам) на объектах капитального строительства Блока разведки и добычи ОАО «Газпром нефть».

Настоящий методический документ разработан с целью снижения рисков возникновения пожаров, аварий и инцидентов на территории мобильных жилых городков, вахтовых поселков.

Ответственность за пожарную безопасность в стационарных, мобильных зданиях и передвижных вагон – домах, вагон-городках для проживания людей возлагается на ответственных за пожарную безопасность руководителей подрядных организаций, в ведении которых они находятся.

Перед въездом в жилой вагон-городок должен быть установлен паспорт городка – утвержденная схема размещения вагон-городка (Ш-01.07-01), с указанием размещения медицинского пункта, пожарных щитов, емкости с аварийным запасом воды.

Снаружи жилых и бытовых сооружений на видном месте должна быть прикреплена табличка с указанием ответственного лица за пожарную безопасность и номера телефона вызова пожарной части.

Внутри помещения должна быть вывешена на видном месте памятка или инструкция о мерах пожарной безопасности для проживающих людей.

Распорядительным документом должен быть установлен соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим, в том числе:

- определены и оборудованы места для курения;
- определены места и допустимое количество одновременно находящихся в помещениях горючих материалов;
- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по уходу из помещения.

Должны быть регламентированы:

- порядок проведения временных огневых работ внутри и в радиусе 50 метров от жилых помещений без наряд-допуска;
- порядок осмотра и закрытия помещений по уходу из них;
- действия работников при обнаружении пожара.

На объектах с массовым пребыванием людей (50 и более человек) в дополнение к схематическому плану эвакуации людей при пожаре должна быть разработана инструкция, определяющая действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей, по которой не реже двух раз в год должны проводиться практические тренировки всех задействованных для эвакуации работников.

В соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Приказом Министерства энергетики РФ №6 от 13.01.2003г., ответственность за безопасную эксплуатацию электроустановок, электрических сетей и электрооборудования в стационарных, мобильных зданиях и передвижных вагон – домах, вагон-городках для проживания людей возлагается на лиц ответственных за электрохозяйство, назначенный Приказом руководителя подрядной организации, в ведении которых они находятся.

Мобильные здания (в т.ч. вагон-дома) должны быть изготовлены из отделочных материалов типа НГ (негорючие материалы). При использовании деревянных (фанера, МДФ и пр.) обшивочных материалов обязательна заводская огнезащитная пропитка поверхностей деревянных конструкций, с документальным подтверждением проведенной огнезащитной обработки металлических и деревянных конструкций на расчетный срок службы мобильного здания (в т.ч. вагон-дома). Применяемые отделочные материалы должны иметь сертификаты пожарной безопасности подтверждающие класс конструктивной пожарной опасности не ниже КМ1.

Запрещается использование для отделки мобильных зданий материалов, способных к выделению токсичных и/или канцерогенных веществ, особенно при горении (пластики, фенольные смолы и пр.). Следует применять только негорючий утеплитель (минеральная вата, базальтовое волокно).

Запрещено применение внешних и внутренних глухих решеток. При транспортировке мобильных зданий должны быть предусмотрены защитные ставни, имеющие быстросъемное крепление с внутренней его стороны.

При изготовлении и эксплуатации мобильных зданий (вагон-домов) должны быть исключены запорные устройства на входных дверях, открывающиеся только изнутри (щеколды, засовы).

Требования к электрооборудованию мобильных зданий (вагон-домов)

Электрооборудование мобильных зданий (вагон-домов) должно быть рассчитано на подключение к электрической сети напряжением 380/220В с системой заземления TN-S, частотой 50Гц посредством внешнего вводного устройства с аппаратом управления и пылевлагозащищенным штепсельным разъемом для присоединения вагон-дома к сети. Распределительный щит (РЩ, ШО и т.д.), расположенного внутри помещения, должен включать в себя устройство защитного отключения (УЗО), защитные аппараты (отдельно автоматические выключатели на освещение, отдельно на электрические штепсельные розетки). Заводскую электропроводку в кабель-канале (гофрошланге) открытым способом, светильники, розетки с заземляющим контактом на ток не менее 10А, выключатели.

Электрическая проводка в мобильном здании должна выполняться только 3-х жильным медным кабелем с негорючей изоляцией. Сечение электрических кабельных линий должно выбираться в соответствии с требованиями ПУЭ. Сопротивление изоляции электропроводки должно быть ниже 0,5 МОм при измерении мегомметром на 1000В.

Мощность электрического потребителя на одну розетку не должна превышать 2кВт.

Меры по обеспечению электробезопасности, в том числе выбор параметров уставок срабатывания применяемых аппаратов защиты (автоматических выключателей, УЗО) электрооборудования должны соответствовать требованиям глав 1.3, 1.4, 1.7, 3.1, 7.1 ПУЭ.

Мобильное здание должно быть присоединено к заземляющему устройству. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не выше 4 Ом.

При транспортировке вагон-домов наружные световые приборы должны подключаться к бортовой электрической сети тягача через стандартный разъем и рассчитаны на напряжение 24В постоянного тока (по желанию заказчика возможно 12 В).

Внутреннее освещение: светильники в мобильных зданиях (вагон-домах) должны быть только заводского изготовления, с корпусом из токонепроводящих материалов, полугерметичного или пылевлагозащищенного исполнения.

Автономное электрическое отопление должно осуществляться масляными радиаторами или электрокерамическими панелями с терморегулятором (тепловым реле). Электрическое питание системы отопления должно осуществляться отдельной электрической цепью с собственным аппаратом защиты.

При комплектации мобильных зданий и передвижных вагон – домов отопительными печами (например, газогенераторные печи типа «БУЛЛЕРЬЯН»), работающими на твердом топливе, должны выполняться следующие требования:

Отопительные печи должны иметь установленные нормами противопожарные разделки от горючих конструкций – не менее 0,7 м от стен и других конструкций (от топочных отверстий – не менее 1,25 м), а также предтопочный лист (без прогаров и повреждений) размером не менее 0,5 x 0,7 м (на деревянном или другом полу из горючих материалов), заполненный песком, с отбортовкой высотой не менее 15 см.

В месте прохода дымоходов через стену, перекрытие горючие конструкции должны быть разделаны от них не менее чем на 25 см кроме этого, дымоходы должны быть заизолированы вермикулитом или базальтовым матом.

При установке в вагоне-доме газовой плиты должны соблюдаться следующие требования:

Газовые баллоны должны располагаться вне здания.

Ящик для хранения баллонов окрашивается в красный цвет и на него наносятся предупредительные надписи.

Стены в непосредственной близости от газовой плиты (менее 40 см) должны изолироваться керамической плиткой;

Баллон должен быть оборудован бытовым редуктором;

Места подсоединения шлангов к штуцерам должны быть закреплены хомутами заводского изготовления;

Обязательно наличие системы пожарной сигнализации из дымовых, тепловых датчиков и приемно-контрольного пульта.

Стационарные, мобильные здания и передвижные вагон – дома должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения из расчета одна кошма (1х1м) и не менее двух ОП-4 (з) на каждую комнату (отсек), расположенных на видных местах на высоте не более 1,5м. от пола.

В процессе эксплуатации огнетушители должны быть пронумерованы белой краской и на них должна быть заведена техническая документация в соответствии с установленными нормами и правилами.

Стационарные, мобильные здания и передвижные вагон – дома должны иметь автоматическую систему пожарной сигнализации и систему оповещения людей о пожаре (1 типа) с дополнительным выводом на улицу световых и звуковых оповещателей.

На каждые 10 вагон-домов должен быть оборудован пожарный щит. Каждый пожарный щит должен быть укомплектован первичными средствами пожаротушения:

огнетушитель порошковый: вместимостью огнетушащего состава 5 л. – 2 шт., вместимостью огнетушащего состава 35 л. – 1 шт.;

ведро пожарное – 2 шт.;

кошма (покрывало из войлока или негорючего материала), защищенная от атмосферных осадков, размерами 1х1 м. – 1 шт.;

лопата штыковая – 1 шт.;

лопата совковая – 1 шт.;

лом – 1 шт.

На весенне-летний пожароопасный период каждые 5 вагон-домов должны быть оборудованы 2 бочками для воды, объемом не менее 200 литров.

Требования при заселении в стационарные, мобильные здания и передвижные вагон – дома.

При заселении в здание или вагон-дом все жильцы должны:

- ознакомиться с правилами проживания в вагон–городке.
- пройти противопожарный инструктаж в соответствии с приказом МЧС № 645 (данный инструктаж должен освещать вопросы, как предупреждения, так и тушения пожаров, применительно к условиям данного конкретного мобильного вагон-городка).

- ознакомиться с планом эвакуации и планом действий при пожаре, расположением и принципом действия средства обнаружения и тушения пожара.

Помещения внутри жилых сооружений необходимо содержать и эксплуатировать в соответствии его функционального предназначения.

В помещениях следует поддерживать порядок и производить уборку как внутри, так и вокруг домов (в радиусе 5 метров) от горючих материалов и отходов.

Курить разрешается только в строго отведенных местах, обозначенные знаком «Место для курения».

Разрешается использовать только сертифицированные исправные электроприборы заводского изготовления. Запрещается пользоваться самодельными электроприборами.

Запрещается пользоваться поврежденными розетками, светильниками, защитными аппаратами, рубильниками, другими неисправными электроустановочными изделиями.

Помещения административно-бытовых и жилых сооружений должны быть оборудованы (укомплектованы):

- огнетушителями, установленными у эксплуатационных выходов, согласно нормам потребности первичных средств пожаротушения (первичные средства пожаротушения должны содержаться в соответствии с паспортными

данными на них и с учетом положений, изложенных в ГОСТ Р 51057-2001, ГОСТ Р 51017-2009.

- устройства отключения (обесточивания) электроприёмников;
- общими распределительными щитами, щитами освещения;
- на дверцах электрощитов (с внутренней стороны) должна быть вывешена утвержденная однолинейная электрическая схема электроснабжения;

- в вагон-доме на светильниках должны быть установлены плафоны закрытого типа (полугерметичного исполнения);

- утвержденным перечнем электроприборов.

Вышеуказанное электрооборудование, устройства и средства должны содержаться в работоспособном состоянии, периодически и своевременно подвергаться осмотру, техническому обслуживанию, ремонту, испытаниям и измерениям (по графику), с ведением требуемой технической эксплуатационной документации.

При организации жилых городков Подрядчик производит расстановку вагон домов в соответствии со следующими требованиями:

- группа не более 10 вагон-домов;
- расстояние между группами не менее 15 метров;
- расстояние между отдельными зданиями/вагон-домами не менее 3,5 м.;
- на каждые 10 вагон-домов один укомплектованный пожарный щит;
- каждое мобильное здание должно быть укомплектовано двумя огнетушителями ОП-4 (з), автоматическими выключателями с устройством защитного отключения (УЗО);

- каждое мобильное здание оборудуется автоматической системой пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией, куда входят: датчики обнаружения пожара, световые и звуковые оповещатели с внешней стороны и звуковые внутри здания, прибор пожарной сигнализации с источником резервированного питания;

- на видных местах должны быть вывешены инструкции по мерам пожарной безопасности и схемы эвакуации при возникновении ЧС.

- жилой городок должен быть оборудован средствами оповещения о ЧС и местом сбора персонала;

- подрядчик должен оборудовать места хранения ГСМ, легковоспламеняющихся и взрывчатых материалов в соответствии с требованиями нормативных документов;

- курение должно быть организовано в специально отведенном и оборудованном месте.

Каждый вагон-дом должен иметь паспорт завода-изготовителя, быть оборудован первичными средствами пожаротушения и пожарной сигнализацией: дымовые извещатели в каждом жилом отсеке, системы оповещения людей о пожаре (1 типа) с дополнительным выводом звуковой и световой сигнализации на внешнюю сторону вагона.

Курение в жилых сооружениях строго запрещается.

Проведение пожароопасных работ в жилых сооружениях осуществляется в соответствии с ППР в РФ.

Расстановка вагон-домов/мобильных зданий и сооружений осуществляется в соответствии с согласованной с Заказчиком схемой расположения мобильного (вахтового) вагон-городка.

Каждый работник при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т. п.) обязан:

- действовать в соответствии с инструкцией (ПЛА) действующей в каждом отдельном жилом вагон-городке, немедленно поднять тревогу: голосом и/или с использованием системы оповещения оповестить о пожаре других жильцов и жильцов соседних вагон-домов, диспетчера пожарного поста по телефону - 01 (по мобильному телефону – 112).

- принять меры по спасению людей и имущества.

- принять меры по тушению пожара первичными или подручными средствами и техникой, предварительно отключив электроснабжение.

- произвести эвакуацию горящего вагон-дома с целью ограничения распространения пожара на соседние здания и сооружения (буксировка на безопасное расстояние).

- при угрозе жизни и здоровья покинуть опасную зону.

Ответственный за пожарную безопасность назначенный по приказу, обязан:

- продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и поставить в известность руководителя ДО, диспетчерскую службу;

- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого имеющиеся силы и средства;

- удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;

- осуществить общее руководство по тушению пожара (с учетом специфических особенностей объекта) до прибытия подразделения пожарной охраны;

- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;

- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;

- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара.

Лица, виновные в нарушении требований ППБ в РФ в Российской Федерации и настоящего методического документа, несут ответственность в соответствии с действующим законодательством.

В случае нанесения Подрядчиком ущерба окружающей среде в ходе производства работ, данные затраты полностью оплачиваются Подрядчиком, даже если они были предъявлены Заказчику при предоставлении Заказчику подтверждающих документов. Подрядчик проводит обучение рабочего персонала обращению с опасными отходами до начала работ.

### 3.3 Процедура проверки состояния пожарной безопасности на временном жилом объекте строительства

На объекте временного жилого городка Урманского месторождения ежеквартально проводится проверка огнетушителей, ответственными лицами по приказу, за содержание первичных средств пожаротушения в работоспособном состоянии, с занесением результатов в журнал учета

Помимо этого, с целью выявления нарушений в области пожарной безопасности, существует утвержденный график целевых проверок. Данные проверки проводятся комиссией, созданной приказом по организации ООО «Сибстройнефтегаз». При проведении целевой проверки используется специально разработанный шаблон. Этим шаблоном является чек-лист сформированный заранее, в который входит набор обязательных для выполнения требований пожарной безопасности для определения соответствия жилого городка. На рисунке 9 представлен пример чек-листа.

№ п/п	Проверяемые вопросы	вагон №1	вагон №2
1	Наличие с наружи жилого вагон - дома на видном месте таблички с указанием ответственного лица за пожарную безопасность и номера телефона вызова пожарной охраны		
2	Наличие внутри помещения памятки или инструкции о мерах пожарной безопасности для проживающих людей		
3	Наличие плана эвакуации		
4	Наличие инструкции, определяющей действие людей по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации		
5	Порядок внутри жилого помещения		
6	Отсутствие вокруг здания или вагон - дома горючих материалов и отходов в радиусе 5 метров		
7	Отсутствие замасленной одежды и обуви внутри помещения		
8	Отсутствие пепельниц и окурков внутри помещения.		
9	Наличие специального шкафа для хранения спец. одежды		
10	Отсутствие сушащейся спец. одежды на электронагревательных приборах		

Рисунок 9 – Пример чек-листа

Данный чек-лист представляет ценное значение при проведении процедуры проверки, так как позволяет проверяющей комиссии затронуть все

аспекты области, чем весомерно сокращает время проверки, а также повышает ее качество.

Следующим шагом, после применения чек-листа, идет составление комиссионного акта целевой проверки, где фиксируются выявленные нарушения. После чего, лицу ответственному за пожарное состояние объекта выдается предписание, со сроком устранения несоответствий федеральных и локальных требований в области пожарной безопасности.

### **3.4 Результаты проверки состояния пожарной безопасности**

В интересах поддержания пожарной безопасности и профилактики предотвращения пожаров на объекте, согласно утвержденному графику, специалистами ООО «Сибстройнефтегаз» 19 апреля 2019 года была проведена целевая проверка временного жилого вахтового поселка ООО «Сибстройнефтегаз» находящегося на территории Урманского месторождения.

По итогам проверки, было осмотрено 42 объекта:

- 32 жилых вагон-дома;
- помещение столовой;
- 2 банных помещения;
- 2 строения для сушки одежды;
- 5 административных помещений.

В результате осмотра было выявлено 31 нарушение требований пожарной безопасности таких как:

- в 10 вагон-домах автономные пожарные извещатели находятся в неработоспособном состоянии.
- в 9 вагон-домах присутствует несертифицированные удлинители и тройники;
- в 3 вагон-домах на огнетушителях отсутствует раструбы;
- в 5 вагон-домах отсутствует план эвакуации;

- в 1 вагон-доме отсутствует инструкция, определяющая действия работников при пожаре;

- в 1 вагон-доме отсутствует порядок, нарушены социально-бытовые требования;

- в 2 вагон-домах отсутствует противопожарное полотно;

Результаты в виде чек-листа проверки состояния жилых вагон-домов приведены в Приложении А.

По окончании целевой проверки был составлен комиссионный акт (рисунок 10) с указанием всех выявленных нарушений, который был направлен главному инженеру ООО «Сибстройнефтегаз», с сопроводительной служебной запиской о слабом контроле ответственного лица за состоянием пожарной безопасности данного объекта.

Исходя из результатов проверки, который содержит значительное количество нарушений в области пожарной безопасности, можно сделать вывод о том, что контроль соблюдения назначенными ответственными лицами находится на низком уровне.



СИБСТРОЙНЕФТЕГАЗ  
Общество с ограниченной ответственностью  
(ООО «Сибстройнефтегаз»)

Березовая ул., д.6/1, г.Томск, 634063  
Тел./факс (3822) 68-33-31/68-33-32  
E-mail:sibstroy@mail.tomsknet.ru  
<http://www.sibstroy.net>  
ОКПО 86825388, ОГРН 1085406025374  
ИНН/ КПП 5406445070/ 701701001

ВЖГ, Урманского м/р

19.04.2019г.

**Акт  
Целевой проверки состояния пожарной безопасности**

Нами, специалистами по ОТ ООО «Сибстройнефтегаз» Гриценко А.И, Сазоновым В.О. и специалистом службы безопасности ООО «Сибстройнефтегаз» Огнерубовым М.С: составлен настоящий акт о том, что в период с 17.04.2019 по 19.04.2019 была проведена проверка состояния пожарной безопасности жилого вахтового городка ООО «Сибстройнефтегаз», Урманского месторождения.

В ходе проверки было выявлено:

1. В 5 вагон-домах отсутствует план эвакуации.
2. В 1 вагон-доме отсутствует инструкция, определяющая действия работников при пожаре.
3. В 1 вагон-доме отсутствует порядок, нарушено социально-бытовые требования.
4. В 9 вагон-домах присутствуют удлинители и тройники.
5. В 3 вагон-домах огнетушители не оснащены раструбами.
6. В 2 вагон-домах отсутствует противопожарное полотно.
7. В 10 вагон-домах автономные пожарные извещатели находятся в нерабочем состоянии.

Приложения к акту:

1. Чек-лист 1 – 2 листа;
2. Чек-лист 2 – 2 листа.

Специалист по ОТ

Специалист по ОТ

Специалист СБ

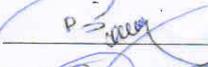
  
А.И. Гриценко  
  
В.О. Сазонов  
  
М.С. Огнерубов

Рисунок 10 – Акт целевой проверки

### **3.5. Мероприятия по повышению пожарной безопасности на временном жилом объекте строительства**

Оценивая причины возникновения пожаров за период 2018 года и результат последней проверки со значительным перечнем нарушений, очевидной основной причиной неудовлетворительного состояния пожарной безопасности является халатное отношение работников к вопросам пожарной безопасности и слабая организация и контроль соблюдения противопожарных норм и правил ответственными лицами.

Наиболее действенным методом, в целях повышения уровня пожарной безопасности будет являться, утверждение и введение в действие классификатора процентной системы, по применению мер дисциплинарного воздействия, к нарушителям требований пожарной безопасности.

Дополнительно для улучшения состояния пожарной безопасности предлагается замена имеющихся средств оповещения о пожаре на новые. Оценка имеющихся систем извещения о воспламенении во временных жилых объектах показала, что система морально и физически устарела.

Рассчитаем затраты на переоснащение мобильных домов.

Цена приобретения комплекта на один вагон-дом составляет 17784,96 руб. без учета НДС.

Затраты на замену комплекта включают в себя:

- затраты труда на демонтаж оборудования;
- затраты труда на монтаж комплекта ;
- отчисления во внебюджетные фонды;
- затраты на ГСМ по доставке к месту монтажа системы.

Таблица 4 – Затраты на оплату труда на замену комплекта извещателей

Должность	Разряд	Часовая тарифная ставка, руб/час	Количество нормо-часов работы, час	Затраты на оплату труда, руб
Водитель а/м	3	56	6	336
Монтажники 2 чел	5	88	4	704
Инженер (ответственный за производство работ)	9	142	2	284
ИТОГО:			14	1324

С учетом районного коэффициента – 1,5, северного коэффициента – 1,7 и премиальной составляющей – 1,7, общая сумма затрат на оплату труда по демонтажу и установке составят»:

$$1324 \times 1,5 \times 1,7 \times 1,7 = 5739,54 \text{руб.}$$

Отчисления во внебюджетные фонды в соответствии с ФЗ от 24 июля 2009 года № 212-ФЗ "О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования и территориальные фонды обязательного медицинского страхования" с 01.01.2014г составляют 30% с заработной платы работников:

$$30\%/100 \times 5739,54 = 1721,862 \text{руб}$$

Затраты на ГСМ по производству основных работ (доставка к месту производства работ оборудования и специалистов) при замене клапана золотникового составят:

Таблица 5 - Расчет затрат на ГСМ

Наименование автотранспортной техники	Норма расхода ГСМ, л/100 км	Пробег, км	Цена Дт, руб	Затраты на ГСМ, руб
ГАЗ-3302	18,1	120	38,00	825,4
ИТОГО:				825,4

Таким образом, совокупные затраты на замену составят:

$$17784,96 + 5739,54 + 1324 + 825,4 = 25673,9 \text{руб.}$$

Учитывая, что доставка осуществляется один раз, расчет на 30 домов будет иметь следующий вид:

$30 \times (17784,96 + 5739,54 + 1324) + 825,4 = 30 \times 24848,5 + 825,4 = 746280,4$   
руб. необходимо для обновления комплектов извещателей в поселке вахтовых  
рабочих из мобильных домов.

## **4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

### **4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения**

*4.1.1 Потенциальные потребители услуг по установке системы оповещения о возгорании мобильных домов поселка сотрудников, работающих вахтовым методом*

С целью анализа потребителей услуг системы оповещения о возгорании мобильных домов поселка сотрудников, работающих вахтовым методом был рассмотрен целевой рынок и проведено его сегментирование.

Анализ рынка показал, что данные системы уже разработаны, но не учитывают ресурсов новейшей техники и достижений ИТ - технологий.

Учитывая специфику результатов исследования, критериями сегментирования выбраны: отрасль (строительство), выпускаемая продукция (система извещения о возгорании в мобильных домах), используемый подтип серийного производства (крупносерийное, среднесерийное, мелкосерийное производство).

На основании этих критериев сформирована карта сегментирования рынка услуг «Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности» (рис. 1).

В ходе исследования выявлено, что предложения на рынке услуг по разработке систем системы оповещения о возгорании мобильных домов поселка сотрудников, работающих вахтовым методом основаны на удешевлении технологического процесса захоронения и слежения за поведением отходов.

Преимущество разработанного технологического процесса перед уже существующими на рынке заключается в низкой трудоемкости, в финансовой эффективности разработанного технологического процесса.

Система учитывает уже имеющиеся ресурсы и оценивает необходимые.

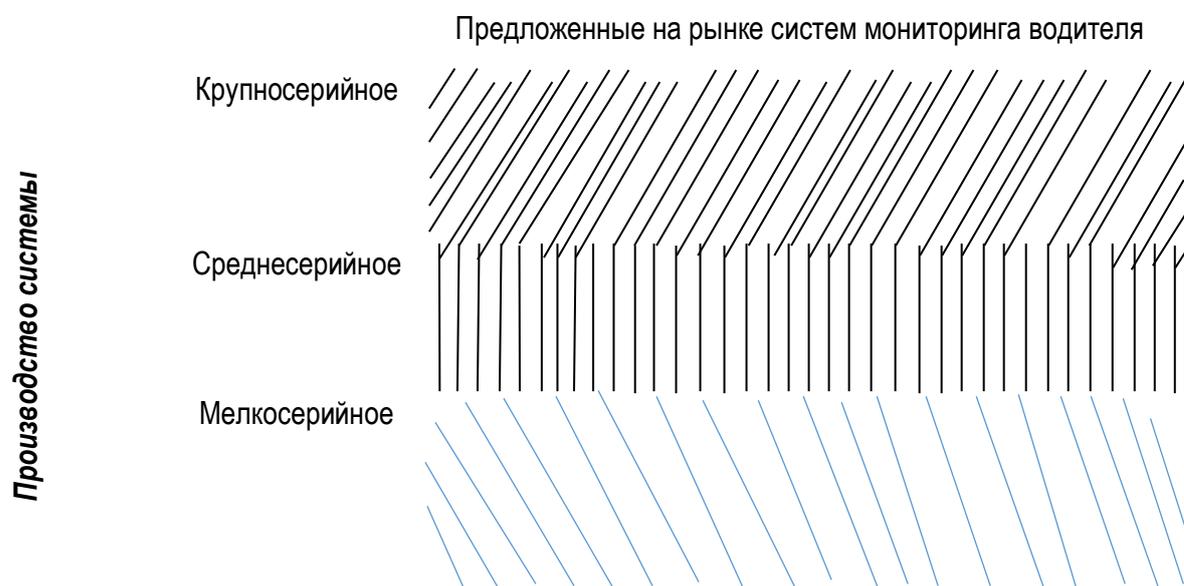


Рисунок 11 - Карта сегментирования рынка услуг по разработке технологического процесса изготовления»:



Крупный бизнес



Нет конкуренции



Есть конкуренты

В будущем при совершенствовании разработки возможно расширение рынка ее реализации за счет занятия оставшихся ниш.

4.1.2. *Определение качества технологического использования системы оповещения о возгорании мобильных домов поселка сотрудников, работающих вахтовым методом и его перспективности на рынке с помощью технологии QuaD.*

Таблица 6 - Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	6
<b>Показатели оценки качества разработки</b>					
1. Энергоэффективность	0,06	70	100	0,7	0,042
2. Надежность	0,02	75	100	0,75	0,015
3. Унифицированность	0,01	40	100	0,4	0,004
4. Уровень материалоемкости разработки	0,1	90	100	0,9	0,09
5. Уровень шума	0,02	40	100	0,4	0,008
6. Безопасность	0,04	50	100	0,5	0,02
7. Простота эксплуатации	0,04	60	100	0,6	0,024
8. Повышение производительности труда	0,2	90	100	0,9	0,18
<b>Показатели оценки коммерческого потенциала разработки</b>					
9. Конкурентоспособность продукта	0,15	85	100	0,85	0,1275
10. Уровень проникновения на рынок	0,02	30	100	0,3	0,006
11. Перспективность рынка	0,02	60	100	0,6	0,012
12. Цена	0,15	85	100	0,85	0,1275
13. Финансовая эффективность научной разработки	0,15	85	100	0,85	0,1275
14. Срок выхода на рынок	0,02	30	100	0,3	0,006
<b>Итого</b>	<b>1</b>				<b>0,7895</b>

Значение Пср 78,95 доказывает перспективность технологического процесса формирования системы оповещения о возгорании в мобильных домах.

*4.1.3 Комплексный анализ научно-исследовательского проекта по разработке технологического процесса системы оповещения о возгорании мобильных домов поселка сотрудников, работающих вахтовым методом посредством SWOT-анализа*

При составлении матрицы SWOT использовались следующие обозначения:

С - сильные стороны проекта;

Сл - слабые стороны проекта;

В - возможности;

У - угрозы;

Матрица SWOT приведена в таблице 3.

Таблица 7 - Матрица SWOT

	Сильные стороны проекта: С1. Высокая обрабатываемость. С2. Экологичность технологии. С3. Не требует высококвалифицированного персонала. С4. Повышение безопасности производства С5. Износостойкость Оборудования	Слабые стороны проекта: Сл1. Высокий уровень отходов Сл2. Сложная конструкция детали
Возможности: В1. Увеличение производительности труда за счет легкой обработки В2. Появление дополнительного спроса на новый продукт В3. Импортзамещение В4. Повышение прибыли за счет снижения себестоимости	В1С1С2С3С4; В2С1; В3С5; В4С1С2С5;	В2Сл1Сл2; В3Сл2; В4Сл2;
Угрозы: У1. Отсутствие спроса на технологии производства У2. Ограничения на экспорт изделий из –за санкций У3. Отсутствие инвестора У4. Отсутствие финансового обеспечения со стороны государства	У1С3; У3С5; У4С1С2С5.	У1Сл1Сл2; У3Сл1Сл2; У4Сл2.

При построении интерактивных матриц используются следующие обозначения:

С - сильные стороны проекта;

Сл - слабые стороны проекта;

В - возможности;

У - угрозы;

«+» - сильное соответствие;

«-» - слабое соответствие;

Анализ интерактивных матриц, приведенных в таблицах 3 и 4, показывает, что сильных сторон у проекта значительно больше, чем слабых. Кроме того, угрозы имеют низкие вероятности, что говорит о высокой надежности проекта.

Таблица 8 – Интерактивная матрица возможностей

Возможности	Сильные стороны проекта					
		С1	С2	С3	С4	С5
В1		+	+	+	+	-
В2		+	-	-	-	-
В3		-	-	-	-	+
В4		+	+	-	-	+
	Слабые стороны проекта					
		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4	Сл5
В1		-	-	-	-	-
В2		+	+	-	-	-
В3		-	+	-	-	-
В4		-	+	-	-	-

Таблица 9 – Интерактивная матрица угроз

Угрозы	Сильные стороны проекта					
		С1	С2	С3	С4	С5
У1		-	-	+	-	-
У2		-	-	-	-	-
У3		-	-	-	-	+
У4		+	+	-	-	+
	Слабые стороны проекта					
		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4	Сл5
У1		+	+	-	-	-
У2		-	-	-	-	-
У3		+	+	-	-	-
У4		-	+	-	-	-

## 4.2 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

Таблица 10 – Морфологическая матрица для системы оповещения о возгорании мобильных домов поселка сотрудников, работающих вахтовым методом

	1	2	3
А. Устройство вывода информации	У администрации месторождения	У службы безопасности	Сирена в доме
Б. Количество датчиков	Меньше нормы, но с большим функционалом	Больше нормы, но с низким функционалом	Один изолированный датчик
В. Набор тушения возгорания	Автоматическая система, запитанная от влодопровода	Системы мониторинга с подачей сигнала на пульт пожарной охраны	Огнетушитель

Анализ показал, что система не может обойтись без следующих элементов: датчика возгорания, огнетушителя и сирены

Анализ показал, что наиболее дорогостоящим будет полный комплект:  
А1, Б1, В1.

Оптимальный набор состоит из следующих позиций:  
А2,Б1, В1

Бюджетная модель состоит из следующих показателей: А3, Б3, В3.

## 4.3 Планирование научно-исследовательской работы

### 4.3.1 Структура работы в рамках научного исследования

Таблица 11 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение материалов по теме	Инженер (дипломник)
	3	Выбор направления исследований	Руководитель, инженер (дипломник)
	4	Календарное планирование работ по теме	Инженер (дипломник)
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Инженер (дипломник)
	6	Построение макетов (моделей) и проведение экспериментов	Инженер (дипломник)
	7	Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями	Инженер (дипломник)
	8	Контроль результатов исследований	Руководитель
Обобщение и оценка результатов	9	Оценка эффективности полученных результатов	Руководитель, инженер (дипломник)
	10	Определение целесообразности проведения ОКР	Инженер (дипломник)
<i>Проведение ОКР</i>			
Разработка технической документации и проектирование	11	Разработка блок-схемы, принципиальной схемы	Инженер (дипломник)
	12	Выбор и расчет конструкции	Инженер (дипломник)
	13	Оценка эффективности производства и применения проектируемого изделия	Инженер (дипломник)
	14	Разработка технической документации	Инженер (дипломник)
Изготовление и испытание макета (опытного образца)	15	Обкатка технологического процесса на производстве	Инженер (дипломник)
Оформление отчета по НИР (комплекта документации по ОКР)	16	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Инженер (дипломник)
	17	Оформление патента на способ производства	Инженер (дипломник)
	18	Размещение рекламы	Инженер (дипломник)

### 4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Определим трудоемкость выполнения научного исследования экспертным путем в человеко-днях по формуле:

$$t_{\text{ож}i} = \frac{3t_{\text{min}i} + 2t_{\text{max}i}}{5}, \quad (1)$$

где  $t_{\text{ож}i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы чел.-дн.;

$t_{\text{min}i}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{\text{max}i}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 1 работы составило:

$$t_{\text{ож}1} = \frac{3*1 + 2*2}{5} = 1,4 \text{ чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 2 работы составило:

$$t_{\text{ож}2} = \frac{3*10 + 2*20}{5} = 14 \text{ чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 3 работы составило:

$$t_{\text{ож}3} = \frac{3*1 + 2*2}{5} = 1,4 \text{ чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 4 работы  $t_{\text{ож}i}$  составило:

$$t_{\text{ож}4} = \frac{3*1 + 2*2}{5} = 1,4 \text{ чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 5 работы составило:

$$t_{\text{ож5}} = \frac{3*30 + 2*50}{5} = 38 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 6 работы составило:

$$t_{\text{ож6}} = \frac{3*20 + 2*30}{5} = 24 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 7 работы составило:

$$t_{\text{ож7}} = \frac{3*1 + 2*2}{5} = 1,4 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 8 работы составило:

$$t_{\text{ож8}} = \frac{3*2 + 2*3}{5} = 2,4 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 9 работы составило:

$$t_{\text{ож9}} = \frac{3*1 + 2*2}{5} = 1,4 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 10 работы составило:

$$t_{\text{ож10}} = \frac{3*1 + 2*2}{5} = 1,4 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 11 работы составило:

$$t_{\text{ож11}} = \frac{3*1 + 2*2}{5} = 1,4 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 12 работы составило:

$$t_{\text{ож12}} = \frac{3*7 + 2*14}{5} = 9,8 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 13 работы составило:

$$t_{\text{ож}13} = \frac{3*3 + 2*5}{5} = 3,8 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 14 работы составило:

$$t_{\text{ож}14} = \frac{3*7 + 2*14}{5} = 9,8 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 15 работы составило:

$$t_{\text{ож}15} = \frac{3*5 + 2*10}{5} = 7 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 16 работы составило:

$$t_{\text{ож}16} = \frac{3*30 + 2*40}{5} = 34 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 17 работы составило:

$$t_{\text{ож}17} = \frac{3*328 + 2*413}{5} = 362 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения 18 работы составило:

$$t_{\text{ож}18} = \frac{3*3 + 2*5}{5} = 3,8 \text{чел.} - \text{дн.}$$

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определим продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_p$ , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями, по формуле:

$$T_{p_i} = \frac{t_{\text{ож}i}}{Ч_i}, \quad (2)$$

где  $T_{p_i}$  – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{\text{ож}i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$\mathcal{C}_i$  – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

Продолжительность 1 работы:

$$T_{p_1} = \frac{1,4}{1} = 1,4$$

Продолжительность 2 работы:

$$T_{p_2} = \frac{14}{1} = 14$$

Продолжительность 3 работы:

$$T_{p_3} = \frac{1,4}{2} = 0,7$$

Продолжительность 4 работы:

$$T_{p_4} = \frac{1,4}{1} = 1,4$$

Продолжительность 5 работы:

$$T_{p_5} = \frac{38}{1} = 38$$

Продолжительность 6 работы:

$$T_{p_6} = \frac{24}{1} = 24$$

Продолжительность 7 работы:

$$T_{p_7} = \frac{1,4}{1} = 1,4$$

Продолжительность 8 работы:

$$T_{p_8} = \frac{2,4}{1} = 2,4$$

Продолжительность 9 работы:

$$T_{p_9} = \frac{1,4}{2} = 0,7$$

Продолжительность 10 работы:

$$T_{P_{10}} = \frac{1,4}{1} = 1,4$$

Продолжительность 11 работы:

$$T_{P_{11}} = \frac{1,4}{1} = 1,4$$

Продолжительность 12 работы:

$$T_{P_{12}} = \frac{9,8}{1} = 9,8$$

Продолжительность 13 работы:

$$T_{P_{13}} = \frac{3,8}{1} = 3,8$$

Продолжительность 14 работы:

$$T_{P_{14}} = \frac{9,8}{1} = 9,8$$

Продолжительность 15 работы:

$$T_{P_{15}} = \frac{7}{1} = 7$$

Продолжительность 16 работы:

$$T_{P_{16}} = \frac{34}{1} = 34$$

Продолжительность 17 работы:

$$T_{P_{17}} = \frac{362}{1} = 362$$

Продолжительность 18 работы:

$$T_{P_{18}} = \frac{3,8}{1} = 3,8$$

#### *4.3.3 Разработка графика проведения научного исследования*

С целью построения ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта длительность каждого из этапов работ из рабочих

дней переведена в календарные дни. Для этого была использована следующая формула:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (3)$$

где  $T_{ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;

$T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определен по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (4)$$

где  $T_{\text{кал}}$  – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$  – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$  – количество праздничных дней в году.

Коэффициент календарности в 2016 году составил:

$$k_{\text{кал}} = \frac{366}{366 - 105 - 14} = 1,48$$

Продолжительность выполнения 1-й работы в календарных днях

$$T_{k1} = 1,4 \cdot 1,48 = 2$$

Продолжительность выполнения 2-й работы в календарных днях

$$T_{k2} = 14 \cdot 1,48 = 21$$

Продолжительность выполнения 3-й работы в календарных днях

$$T_{k3} = 0,7 \cdot 1,48 = 1$$

Продолжительность выполнения 4-й работы в календарных днях

$$T_{k4} = 1,4 \cdot 1,48 = 2$$

Продолжительность выполнения 5-й работы в календарных днях

$$T_{k5} = 38 \cdot 1,48 = 56$$

Продолжительность выполнения 6-й работы в календарных днях

$$T_{k6} = 24 \cdot 1,48 = 36$$

Продолжительность выполнения 7-й работы в календарных днях

$$T_{к7} = 1,4 \cdot 1,48 = 2$$

Продолжительность выполнения 8-й работы в календарных днях

$$T_{к8} = 2,4 \cdot 1,48 = 4$$

Продолжительность выполнения 9-й работы в календарных днях

$$T_{к9} = 0,7 \cdot 1,48 = 1$$

Продолжительность выполнения 10-й работы в календарных днях

$$T_{к10} = 1,4 \cdot 1,48 = 2$$

Продолжительность выполнения 11-й работы в календарных днях

$$T_{к11} = 1,4 \cdot 1,48 = 2$$

Продолжительность выполнения 12-й работы в календарных днях

$$T_{к12} = 9,8 \cdot 1,48 = 15$$

Продолжительность выполнения 13-й работы в календарных днях

$$T_{к13} = 3,8 \cdot 1,48 = 6$$

Продолжительность выполнения 14-й работы в календарных днях

$$T_{к14} = 9,8 \cdot 1,48 = 15$$

Продолжительность выполнения 15-й работы в календарных днях

$$T_{к15} = 7 \cdot 1,48 = 10$$

Продолжительность выполнения 16-й работы в календарных днях

$$T_{к16} = 34 \cdot 1,48 = 50$$

Продолжительность выполнения 17-й работы в календарных днях

$$T_{к17} = 362 \cdot 1,48 = 536$$

Продолжительность выполнения 18-й работы в календарных днях

$$T_{к18} = 3,8 \cdot 1,48 = 6$$

На основе полученных данных составим Календарный план-график

Таблица 12 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ работ	Вид работ	Исполнители	T <sub>кi</sub> , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ												
				февр		март			апрель			май			июнь	
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
1	Составление ТЗ	Руководитель	4	▨												
2	Изучение литературы	Инженер (дипломник)	28		■	■	■									
3	Патентный поиск	Инженер (дипломник)	6					■								
4	Выбор напр. исслед.	Руков., инж.	4							▨						
...			...													
			34													
			50													▨
i			12													

▨ – руководитель      ■ – инженер

#### 4.3.4 Расчет затрат на разработку проекта

Затраты на проведение каких-либо работ рассчитываются по следующим элементам расходов с последующим суммированием:

1. материальные затраты;
2. затраты на оплату труда;
3. отчисления на социальные нужды;
4. амортизация основных фондов и нематериальных активов;
5. прочие затраты;
6. накладные расходы.

#### Материальные затраты

Материальные затраты включают в себя:

1. затраты на бумагу – 600руб.
2. канцелярские товары – 350руб.
3. флэш-карта – 800руб.

Таблица 13 - Материальные затраты

Наименование затрат	Сумма, руб.
Бумага	600
Канцелярские товары	350
Флеш-карта	800
Итого	1750

### Затраты на оплату труда

В состав на оплату труда включается:

1. выплаты заработной платы за фактически выполненную работу, исходя из сдельных расценок, тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятыми на предприятии нормами и системами оплаты труда;
2. выплаты стимулирующего характера;
3. выплаты, обусловленные районным регулированием оплаты труда (выплаты по районным коэффициентам). Для Томска районный коэффициент равен 1.3.
4. выплаты за неотработанное время(8-16%).

Необходимо также учесть доплаты за ученую степень.

Рассчитываем месячную заработную плату научного руководителя 15 разряда, с окладом 23265 руб.:

$$ЗП_{н.р.}^M = (ЗП \cdot K_1 + D_1) \times K_2, \text{руб/мес.}$$

$$ЗП_{н.р.}^M = (23265 \times 1,1 + 2200) \times 1,13 = 36128,95 \text{руб/мес.}$$

$K_1$  - оплата в соответствии с действующим законодательством очередных и дополнительных отпусков,  $K_1 = 1,1$ ;

$K_2$  – выплаты, обусловленные районным регулированием оплаты труда (выплаты по районным коэффициентам),  $K_2 = 1,3$ .

Стимулирующие выплаты:  $D_1$  - доплата за ученую степень,  $D_1 = 2200$ ;

Рассчитываем месячную заработную плату 11 разряда, с окладом 14500 рублей:  $ЗП_{ин.}^M = ЗП \cdot K_1 \cdot K_2$

$$K_1 = 1,1; K_2 = 1,3;$$

$$ЗП_{ин}^м = 14500 \times 1,1 \times 1,3 = 20735,00 \text{руб/мес.}$$

Рассчитываем заработную плату труда каждого исполнителя за отработанное время:

$$ЗП_{н.р.} = (ЗП_{н.р.}^м / 21) \times n = (36128,95 / 21) \times 5 = 8602,13 \text{руб.}$$

где n- количество дней, затраченных на разработку проекта, дней;

$$ЗП_{ин} = (ЗП_{ин}^м / 21) \times n = (20735,00 / 21) \times 45 = 44432,14 \text{руб.}$$

$$И_{з/п} = ЗП_{н.р.} + ЗП_{ин.} = 8602,13 + 44432,14 = 53034,27 \text{руб.}$$

Итого затраты на оплату труда на реализацию проекта (45 дней) составили: 53034,27 рублей.

### Отчисления на социальные нужды

В разделе «Отчисления на социальные нужды» отражаются обязательные отчисления по установленным законодательным нормам органам государственного социального страхования, пенсионного фонда, государственного фонда занятости и медицинского страхования от элемента «Затраты на оплату труда» 27.1%.

$$Ис.о. = 0,271 \times 53034,27 = 14372,28717 \text{руб.}$$

Амортизация основных фондов

В разделе «Амортизация основных фондов» отражаются суммарные амортизационные отчисления на полное восстановление основных производственных фондов.

В работе используется следующее оборудование:

монитор SAMSUNG S24C570HL, системный блок INTEL, стоимостью 29000 рублей;

принтер Epson WorkForce Pro WP-4020, стоимостью 6000 рублей.

Таблица 14 - Потребность в оборудовании

Наименование оборудования	Количество, шт.	Сумма, руб
Монитор SAMSUNG S24C570HL	1	10000
системный блок INTEL	1	19000
Принтер Epson WorkForce Pro WP-4020	1	6000
Итого		35000

Общая стоимость оборудования 35000 рублей.

$$I_{\text{ам}} = (T_{\text{исп.}}/T) \times \Phi \times N_{\text{ам}}, \text{ где}$$

$I_{\text{ам}}$  – амортизация основных фондов;

$T_{\text{исп}}$  – время использования компьютерно техники, день;

$T$  – количество дней в году;

$\Phi$  – стоимость компьютерной техники, тыс.руб.;

$N_{\text{ам}}$  – нормы амортизации,  $N_{\text{ам}} = 1/T_{\text{сл}}$ ;

$T_{\text{сл}}$  – срок службы оборудования, ( 5 лет);

$$N_{\text{ам}} = 1/5 = 0,2$$

$$I_{\text{ам}} = (45/365) \times 35000 \times 0,2 = 863,01 \text{руб.}$$

### **Прочие затраты**

К разделу «Прочие затраты» себестоимости продукции (работы, услуг) относятся налоги, сборы, отчисления в специальные внебюджетные фонды, платежи по обязательному страхованию имущества и прочее.

$$I_{\text{пр}} = 10\% (\sum I)$$

$$I_{\text{пр}} = (I_{\text{м.з.}} + I_{\text{з/п}} + I_{\text{с/о}} + I_{\text{ам.}}) \times 0,1 \text{ .руб}$$

$$I_{\text{пр}} = (1750 + 53034,27 + 15910,28 + 863,01) \times 0,1 = 7155,76 \text{ руб}$$

### **Накладные расходы**

К разделу «Накладные» принимаем коэффициент 16%

$$I_{\text{накл}} = 2 \times I_{\text{з/п}} = 0,16 \times 53034,27 = 8454,48 \text{ руб.}$$

### **Себестоимость проекта**

Расчет себестоимости проекта:

$$C_{\text{с}} = I_{\text{м.з.}} + I_{\text{з/п}} + I_{\text{с/о}} + I_{\text{ам}} + I_{\text{пр}} + I_{\text{накл}} =$$

$$= 1750 + 53034,27 + 16016,35 + 863,01 + 7155,76 + 8454,48 = 87273,87 \text{ руб.}$$

Смета затрат на выполнение проекта приведена в таблице 15.

Таблица 15 – Смета затрат на реализацию проекта

Элементы текущих затрат	Сумма затрат, руб
1. Материальные затраты	1750
2. Затраты на оплату труда	53034,27
3. Отчисления на социальные нужды	14372,28
4. Амортизация основных фондов	863,01
5. Прочие затраты: налоги, сборы, отчисления во внебюджетные фонды, командировочные, оплата услуг связи, оплата электрической и тепловой энергии	7155,76
6. Накладные расходы	8454, 48
7. Сумма затраты на проект	77175,32

#### 4.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице 16.

Таблица 16 - Сравнительная оценка характеристик проекта

Критерии	Весовой коэффициент	Бальная оценка разработки
1. Способствует росту производительности пользователя	0,10	5
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,15	5
3. Помехоустойчивость	0,15	5
4. Энергосбережение	0,20	4
5. Надежность	0,25	5
6. Материалоемкость	0,15	4
Итого:	1,00	4,65

Интегральный показатель ресурсоэффективности:

$$I_{pi} = 5 \times 0,1 + 5 \times 0,15 + 0,2 \times 4 + 0,25 \times 5 + 0,15 \times 4 = 4,65$$

Показатель ресурсоэффективности проекта имеет достаточно высокое значение (по 5-бальной шкале), что говорит об эффективности использования технического проекта. Высокие баллы надежности и помехоустойчивости позволяют судить о надежности предлагаемой системы.

## **5. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ**

В настоящее время требования к социальной стороне деятельности предприятий приобретают все большее значение. Это относится к предприятиям всех форм собственности, размеров, организационно-правовых форм независимо от их географического положения, вида деятельности, культурных и национальных традиций.

В отношении нефтегазового комплекса, работа которого с легковоспламеняющимися веществами способными нанести огромный вред экологической системе и крупным авариям, на первый план выходит проблема защиты работников, соблюдение последними правил техники безопасности и слаженного действия в недопустимости, а затем и в ликвидации чрезвычайных ситуаций, защите окружающей среды.

Научно-исследовательская работа направлена на обеспечение пожарной безопасности на временных жилых объектах строительства нефтедобывающих предприятий, а именно объект дожимной компрессорной станции (ДКС) Урманского месторождения.

ДКС предназначены поддержания давления, обеспечивающего необходимую добычу газа на газовых и газо-конденсатных промыслах при падении пластового давления. Так же, как и другие объекты промысла, являются источником загрязнения окружающей среды и объектом повышенной опасности.

### **5.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

#### *5.1.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства*

Работы по ВПП проводятся лицами, работающими вахтовым методом. Данный вид работ регулируется Трудовым Кодексом РФ [2]. Вахтовый метод

- особая форма осуществления трудового процесса вне места постоянного проживания работников, когда не может быть обеспечено ежедневное их возвращение к месту постоянного проживания.

К работам, выполняемым вахтовым методом, не могут привлекаться работники в возрасте до восемнадцати лет, беременные женщины и женщины, имеющие детей в возрасте до трех лет, а также лица, имеющие противопоказания к выполнению работ вахтовым методом в соответствии с медицинским заключением, выданным в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Вахтой считается общий период, включающий время выполнения работ на объекте и время междусменного отдыха. Продолжительность вахты не должна превышать одного месяца. Рабочее время и время отдыха в пределах учетного периода регламентируются графиком работы на вахте, который утверждается работодателем.

Работникам, выполняющим работы вахтовым методом, предоставляются надбавки и коэффициенты к заработной плате, а также социальные пакеты (пенсионный фонд, медицинская страховка, оплата санаторного лечения, оплата путевок в детские лагеря и др.).

#### *5.1.2. Организация рабочей зоны*

Рабочее место является первичным звеном производственно–технологической структуры предприятия, в которой осуществляется процесс производства, его управление и обслуживание. От того, как организованы рабочие места, во многом зависит эффективность самого труда, орудий и средств производства, производительность труда, себестоимость выпускаемой продукции, ее качество и многие другие экономические показатели функционирования предприятия. Рабочее место состоит из следующих элементов:

- кустовые площадки, установки УПН;
- основного оборудования;

– приспособлений для безопасности и удобства работы (перила лестничного марша и рабочих площадок, освещение во взрывозащищенном исполнении).

Каждое рабочее место имеет свои специфические особенности, связанные с особенностями организации производственного процесса.

Рассмотренные правила техники безопасности обязательны к выполнению не только администрацией предприятия, но и в первую очередь работниками.

Администрация обязана предоставить средства защиты и обеспечить безопасные условия труда, а работники безукоризненно соблюдать правила безопасности, только в этом случае будет сохранено здоровье персонала, предотвращены чрезвычайные ситуации и возможно будет обеспечить сохранность окружающей среды.

## **5.2. Производственная безопасность при выполнении работ на нефтегазовом месторождении**

Работники нефтегазового месторождения подвержены вредному воздействию, находясь на территории производственного объекта, которое классифицируется согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [2] (таблица 17).

Таблица 17 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении работ на кустовых площадках

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1) обследование элементов конструкций на целостность и отсутствие видимых повреждений. 2) монтаж, демонтаж оборудования. 3) обеспечение санитарного порядка на территории объектов.	1. Повышение уровней шума и вибрации. 2. Недостаточная освещенность.	1. Поражение электрическим ток. 2. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования. 3. Давление (разрушение аппарата,	Требования безопасности к уровню шума: ГОСТ 12.1.003-83 (1999). Требования безопасности к уровню вибрации: ГОСТ 12.1.012-90. Защитное заземление, зануление: ГОСТ 12.1.030-81. Естественное и искусственное освещение: СП 52.13330.2011.

4) работа с оборудованием, работающим под высоким давлением. 5 работа посменно, в том числе и в ночное время суток.		работающего под давлением). 4. Пожаровзрывоопасность.	Оборудование производственное. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные: ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ.
--	--	--	--

### *5.2.1. Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению*

**Превышение уровней шума.** В непосредственной близости от рабочего места работников месторождения находятся компрессорные установки, выполняющие процесс транспортировки попутного газа, уровень звука, не превышает допустимый согласно ГОСТ 12.1.003-83 (1999) [2]. Значение уровня звука на рабочем месте, согласно карте специальной оценки условий труда №113, составляет 40-45 дБА.

**Повышенный уровень вибрации.** Согласно ГОСТ 12.1.012-90 [4] технологическая норма уровня виброскорости составляет 92 дБ, при частоте в 63 Гц. Уровень вибрации, согласно карте специальной оценки условий труда №113, вблизи скважинных кустов составляет около 30 дБ, что не превышает норму. Данная вибрация обусловлена работой двигателя, поднимающего скребок из скважины. Мероприятия по защите от вибрации: использование резиновых перчаток и резиновых прокладок в блоке установки двигателя.

**Освещение рабочей зоны.** При работе в темное время суток объект должен быть освещен, во избежание травматизма. В качестве осветительных приборов применяются светодиодные светильники. Норма освещенности не ниже 10 лк (СП 52.13330.2011) [6]. Мероприятия по улучшению освещенности не требуются согласно карте специальной оценки условий труда №113.

### *5.2.2. Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению*

**Электробезопасность.** Источником поражения электрическим током, при проведении работ могут являться плохо изолированные токопроводящие части, металлические элементы, случайно оказавшиеся под напряжением.

Поражение человека электрическим током возможно при замыкании электрической цепи через тело человека, т.е. при прикосновении человека к эл. сети не менее чем в двух точках. Все применяемое электрооборудование и электроинструменты должны иметь заземление и подлежать занулению отдельной жилой кабеля с сечением жилы не менее сечения рабочих жил. Защитное заземление должно удовлетворять ряду требований, изложенных в ГОСТ 12.1.030-81 «Защитное заземление. Зануление» [7].

Для защиты персонала от поражения электрическим током при пробое изоляции электрифицированных механизмов и электроинструмента они должны быть оборудованы устройствами защитного отключения (УЗО). Защитными мерами является также ограничение напряжения до 12- 36 В для переносного электрооборудования, местного или ремонтного освещения.

Для предотвращения негативного воздействия электрического тока на рабочих используются средства коллективной и индивидуальной защиты (ГОСТ Р 12.1.019-2009).

Коллективные средства электробезопасности: изоляция токопроводящих частей (проводов) и ее непрерывный контроль, установка ограждающих устройств, предупредительная сигнализация и блокировка, использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов, применение малых напряжений, защитное заземление, зануление, защитное отключение.

Индивидуальные средства защиты: диэлектрические перчатки, инструменты с изолированными рукоятками, диэлектрические боты, изолирующие подставки [8].

***Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования.*** Механические травмы могут возникать при монтаже, демонтаже оборудования, при спуско-подъемных операциях. При неправильной эксплуатации или использования неисправного оборудования, инструментов, механизмов. К мероприятиям по устранению возможных механических травм относятся: проверка наличия защитных кожухов на движущихся и вращающихся частях машин и механизмов; плановая и

внеплановая проверка пусковых и тормозных устройств; проверка состояния оборудования и своевременное устранение дефектов.

Для защиты от данных опасных факторов используются коллективные средства защиты, – устройства, препятствующие появлению человека в опасной зоне. Согласно ГОСТ 12.2.062-81 [10] ограждения выполняются в виде различных сеток, решеток, экранов и кожухов. Они должны иметь такие размеры и быть установлены таким образом, чтобы в любом случае исключить доступ человека в опасную зону. При устройстве ограждений должны соблюдаться определенные требования. Запрещается работа со снятым или неисправным ограждением.

В качестве профилактических мер планируется систематически производить проверку наличия защитных ограждений на движущихся и вращающихся частях машин и механизмов; плановую и внеплановую проверку пусковых и тормозных устройств; проверку состояния оборудования и своевременное устранение дефектов ГОСТ 12.2.003-91 [9].

При проведении работ на объектах нефтегазового комплекса необходимо соблюдать технику безопасности. Основными мерами предосторожности являются: соблюдение всех требований правил техники безопасности при работе с инструментами; соблюдение формы одежды (все пуговицы на одежде должны быть застегнуты, полы одежды не должны болтаться); периодическая проверка технического состояния используемых инструментов, повышенное внимание на рабочем месте.

***Давление (разрушение аппарата, работающего под давлением).***  
Оборудование, в котором давление газа или жидкости превышает атмосферное, принято называть сосудами, работающими под давлением.

Любые сосуды, работающие под давлением, всегда представляют собой потенциальную опасность, которая при определенных условиях может повлечь тяжелые последствия. Для предупреждения подобных ситуаций разработаны Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных

производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утверждённые Приказом Ростехнадзора №116 от 25.03.2014 г.

Первая из них связана с взрывом сосуда или установки, работающей под давлением. При взрыве может произойти разрушение взрывной волной близко расположенного оборудования и техники, а также травмирование персонала разлетающимися осколками оборудования.

Вторая группа опасностей зависит от свойств веществ, находящихся в оборудовании, работающем под давлением. Но так как химические реагенты, применяемые для ВПП, не являются агрессивными (в большинстве технологий, применяемых на Приобском месторождении, используется полиакриламид в качестве основного компонента), то влияние, оказываемое ими на организм человека и окружающую среду, не является негативным.

### 5.3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Воздействие возгорания нефтегазовых продуктов на воздух, почву и водную среду представлено в таблице 18.

Таблица 18 - Воздействие возгорания нефтегазовых продуктов на атмосферу, почву и водную среду

Среда	Воздействие
1	2
Атмосфера	При сжигании нефти и газа образуются сажа, оксиды азота, монооксид углерода, бензпирен, «проскочившие углеводороды», бензол, фосген, толуол, тяжелые металлы (ртуть, мышьяк, хром), сернистый ангидрид, иногда сероводород, сероуглерод, меркаптаны. А также парниковые газы, прежде всего, углекислый газ. Сжигание является одним из главных источников загрязнения атмосферного воздуха. Выбросы углекислого газа в атмосферу составили около 50000 тон.
Литосфера	Накопление токсикантов в почвах вследствие сжигания обуславливает формирование геохимических аномалий – своеобразных «химических бомб замедленного действия»
Гидросфера	От выбросов при возгорании продуктов нефти и газа в зависимости от природы загрязняющего вещества происходит его локализация либо в пленке, либо в осадке, либо в растворенном и эмульгированном состоянии. Наличие нефтяной пленки на водной глади приводит к процессу «закупоривания» воды, что, соответственно, ограничивает доступ кислорода и приводит к разрушению водных экосистем. При попадании в водоемы тяжелые фракции нефти частично оседают на дно, что приводит к изменению состава донных отложений, а сорбированные и погребенные битуминозные вещества в донных отложениях могут в течение многих лет являться дополнительным источником загрязнения вод

Воздействие факельных установок на лесные экосистемы представлено на рисунке 12.



Рисунок 12 – Зоны воздействия факельных установок на лесные экосистемы

К мероприятиям по охране животного мира и рыбных ресурсов относятся: минимальное отчуждение земель для сохранения условий обитания животных и птиц; проведение строительных работ в зимний период, что значительно снижает воздействие на орнитофауну в целом, т.к. в этот период многие виды птиц отсутствуют на территории; комплексная автоматизация объектов добычи, сбора, транспорта углеводородов, создание на базе АСУ ТП малолюдной и безлюдной технологий; оборудование водозаборных устройств рыбозащитными сетками; уборка остатков материалов, конструкций и строительного мусора по завершении строительства; хранение нефтепродуктов в герметичных емкостях.

В пределах водоохраных зон запрещается:

- использование сточных вод для удобрения почв;
- размещение кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов производства и потребления, радиоактивных, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ

#### **5.4. БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

С целью обеспечения безопасности работ и снижения вероятности возникновения аварийных ситуаций проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- применение герметичной технологической аппаратуры с рабочими параметрами, ограничивающими выделение загрязняющих веществ;
- установка предохранительных клапанов на случай превышения давления сверх предусмотренного технологическим режимом;
- организация контроля за источниками загрязнения атмосферного воздуха;
- соблюдение технологических регламентов и правил технической эксплуатации всех составных частей системы переработки газа и транспортировки товарной продукции;

- выбор запорно-регулирующей арматуры и технологического оборудования, в соответствии с рабочими параметрами процесса и коррозионной активностью среды;
- блокировка оборудования и сигнализации при отклонении от нормальных условий технологических процессов;
- применение электрооборудования, аппаратуры и приборов взрывобезопасном исполнении;
- молниезащита и защита от статического электричества сооружений технологического оборудования и трубопроводов;
- испытание трубопроводов на прочность и герметичность после монтажа;
- организация строгого контроля технологических процессов, герметичность, надежность и безаварийная работа оборудования и трубопроводов;
- применение наиболее совершенного оборудования и приборов контроля его работы;
- выбор технологического оборудования в блочном исполнении в соответствии с заданными технологическими параметрами.

В периоды неблагоприятных метеорологических условий предусмотрены оповещения трех степеней опасности загрязнения воздушного бассейна.

Основные мероприятия по предотвращению опасностей, обусловленных повышением давления и нагрузками, включают в себя: осмотр и испытание установок, оборудования, механизмов; применение различных средств блокировки, исключающих аварии при неправильных действиях рабочих; автоматизация производственных процессов, позволяющая вывести людей из опасных зон, и осуществлять контроль показаний приборов дистанционно.

Причинами возникновения пожаров являются: несоблюдение ТБ при бурении и ремонте скважин; утечка газа через негерметичные фланцевые

соединения; возгорание газа вследствие несоблюдения правил эксплуатации оборудования. [20]

Противопожарный инструмент должен находиться на щитках в специально отведенных местах. Запрещается использовать противопожарный инструмент не по назначению.

В таблице 19 приведены токсичные и пожароопасные свойства горючих веществ. [6]

Таблица 19 - Токсичные и пожароопасные свойства горючих веществ

Показатели	Наименование вещества	
	метан	нефть
Плотность по воздуху	0.5543	3.5
Температура самовоспламенения, °С	450	270-320
Температура вспышки, °С	-	40-17
Предельно-допустимая концентрация, мг/м <sup>3</sup> в рабочей зоне	300	300
Класс опасности	4	3
Концентрационные пределы воспламенения	5-15	1.26-6.5
Действие на организм	В больших концентрациях обладает наркотическим действием	Обладает наркотическим действием

Для обеспечения безопасности рабочих на случай пожара в наличии должны быть первичные средства пожаротушения:

- огнетушитель ОП– 8 шт.;
- огнетушитель ОУ– 3 шт.;
- ящик с песком, V= 0,5 м<sup>3</sup> – 4 шт.;
- ящик с песком, V= 1 м<sup>3</sup> – 2 шт.;
- ломы – 2шт.;
- топоры – 2 шт.;
- багры – 2 шт.;
- ведра пожарные – 4 шт.
- лопаты - 5 шт.;

При эксплуатации скважин ЦНС возможны аварийные и чрезвычайные ситуации, представленные в таблице 20. [2]

Таблица 20 - Перечень возможных аварийных ситуаций.

№	Перечень возможных аварийных ситуаций	Воздействие их последствий на окружающую среду и сотрудников
1	Выброс попутного или газлифтного газа при негерметичности соединений и фланцев.	Высокая опасность отравления для сотрудников предприятия. Высокая опасность возникновения пожара с возможностью нанесения значительного ущерба инфраструктуре.
2	Отказ трубопровода подачи хим. реагента	- выброс газа и разлив нефти в окружающую среду - розлив химреагента на территорию кустовой площадки; загазованность территории - отравление газом, отравление парами химреагента, облив хим. реагентом, нефтью
3	Разгерметизация емкости для хранения хим. реагента в УДХ, запорной арматуры, фланцевых соединений	- розлив химреагента в помещении УДХ - загазованность помещения - отравление парами химреагента, облив химреагентом
4	Пожар в производственном помещении	- выброс газа и разлив нефти в помещении - поражение людей продуктами сгорания - загазованность территории и помещения - розлив химреагента
5	Свищ или трещина в теле сосуда, в подводящих и отводных линиях	- выброс газа и разлив нефти в помещении замерной установки; загазованность помещения - отравление газом, облив нефтью

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе изучены нормативные документы федерального и локального уровня, содержащие требования к обеспечению пожарной безопасности временного жилого объекта строительства Урманского месторождения.

Методический документ, разработанный ООО «Газпромнефть-развитие», соответствуют федеральным стандартам. Он разработан с целью снижения рисков возникновения пожаров, аварий и инцидентов на территории мобильных жилых городков, вахтовых поселков. Требования данного документа не отменяют необходимость соблюдать требования действующего законодательства. В случае возникновения противоречия между положениями настоящих требований и требованиями действующего законодательства РФ, необходимо руководствоваться требованиями законодательства РФ.

В работе проведена апробация процедуры проверки на территории временного вахтового поселка Урманского месторождения. По итогу целевой проверки состояния пожарной безопасности было выявлено 31 нарушение. Главной причиной большинства нарушений является халатное отношение работников и слабый контроль ответственных, касательно вопросов пожарной безопасности.

Согласно статистике пожаров за период 2018 года и причинам выявленных нарушений основными предложенными мероприятиями являются утверждение и введение в действие классификатора процентной системы, по применению мер дисциплинарного воздействия, к нарушителям требований пожарной безопасности, а так же замена устаревших средств оповещения при пожаре на новые. Затраты на приобретение и установку новых средств оповещения на 30 вагон-домов составляют 746280,4 руб., что ориентировочно в два раза ниже ущерба, причиненного от возгораний в 2018 году.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 г.
2. Федеральный закон № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21 декабря 1994 г
3. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008.
4. Приказ МЧС России № 3 от 09.01.2013 г. «Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде».
5. Приказ № 1100-н от 23.12. 2014 г. «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».
6. Приказ МЧС России 444 от 16.10.2017 Об утверждении Боевого устава пожарной охраны (БУПО), определяющего порядок организации тушения
7. Постановление Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС, Минздрава СССР от 31.12.1987 N 794/33-82 (ред. от 17.01.1990, с изм. от 19.02.2003)
8. Абдурагимов И.М. и др. Процессы горения. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1984. –
9. Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем. Москва, изд. Химия, 2002.
10. Артамонов В.С. и др. «Пожарная тактика в вопросах и ответах»: Учебное пособие. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009.
11. Башаричев А.В., Решетов А.П., Ширинкин П.В. Пожарная тактика»: Учебно-методическое пособие по решению пожарно-тактических задач. – СПб: СПбУ ГПС МЧС России, 2009. – 58 с.

12. Баширов М.Г., Юмагузин У.Ф., Талаев В.Л. Оценка технического состояния оборудования Предприятий нефтегазовой отрасли на основе применения технoценoлoгическoгo мeтoдa // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2012. – № 5.
13. Безопасность на объектах нефтегазодобычи <https://protivpozgara.com/bezopasnost/na-obektah/neftegazodobychi>
14. Инструкция по пожарной безопасности в нефтяной промышленности <http://travmatizma.net/instrukciya-po-pozharnoj-bezopasnosti-v-neftyanoj-promyshlennosti/>
15. Кузнецова С.А. Пожаробезопасность при эксплуатации резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов . Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Уфа -2005.
16. Латыпов М.И. Специфика обеспечения пожарной безопасности на предприятиях нефтяной отрасли// Промышленная экологическая безопасность и охрана труда. 2017. № 7
17. М. Капранов. Автоматическая пожарная сигнализация на объектах нефтепрома. Журнал "Алгоритм Безопасности" № 1, 2008 год.
18. М.И. Лебедева, А.В. Богданов, Ю.Ю. Колесников. Аналитический обзор статистики по опасным событиям на объектах нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности" Выпуск № 4 (50), 2013 г.
19. Министерство энергетики Российской Федерации. Об отрасли (обращение 01.12.2013)
20. Обеспечение пожарной безопасности в строительных бытовках, вагончиках <https://proffidom.ru/105-pozharnaya-bezopasnost-v-stroitelnyh-bytovkah.html>
21. Повзик Я.С. «Пожарная тактика». М.: Спецтехника, 2007.
22. Повзик Я.С. Справочник руководителя тушения пожара. М.: ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА», 2001. – 361 с

23. Пожарная безопасность во временных зданиях <https://ruskiy-portal.ru/stroitelnyj-razdel/pozharnaya-bezopasnost-vo-vremennyh-z/>
24. Пожарная безопасность на объектах нефтегазового комплекса <https://library.fsetan.ru/doc/pozharnaya-bezopasnost-na-obektah-neftegazovogo-kompleksa/>
25. Пожарная безопасность на объектах нефтегазового комплекса <https://fire-declaration.ru/novosti/pozharnaya-bezopasnost-na-obektah-neftegazovogo-kompleksa.html>
26. Пожарная безопасность объектов строительства <https://www.complex-safety.com/stati-o-pozharnoj-bezopasnosti/pozharnaya-bezopasnost-obektov-stroitelstva/>
27. Пожары и пожарная безопасность в 2010 г. Статистический сборник. ФГУ ВНИИПО МЧС РФ. Москва 2011 г.
28. Правила пожарной безопасности во временных строениях <https://marfino.mos.ru/presscenter/safety/the-rules-of-fire-safety-in-temporary-buildings.php>
29. Решетов А.П., Ключ В.В., Бондарь А.А., Косенко Д.В. Планирование и организация тушения пожаров. Пожарная тактика: Учебник. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС РФ, 2015. – 396 с.
30. Хасан М.А., Самсонова В.А., Хуснияров М.Х. Определение факторов оценки соответствия предприятий нефтепродуктообеспечения требованиям промышленной безопасности. Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2012, № 1.

# Приложение А

Чек - лист  
проверки состояния жилых вагон-домов

18.04.2019г.  
Дата проверки: \_\_\_\_\_

Объект: ВЖГ Урманского м/р

Организация: ООО «Сибстройнефтегаз» (наименование организации)

№ п/п	Проверяемые вопросы	вагон																			
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11	№12	№13	№14	№15	№16	№17	№18	№19	№20
1	Наличие с наружи жилого вагон - дома на видном месте таблички с указанием ответственного лица за пожарную безопасность и номера телефона вызова пожарной охраны	ДА																			
2	Наличие внутри помещения памятки или инструкции о мерах пожарной безопасности для проживающих людей	ДА																			
3	Наличие плана эвакуации	ДА																			
4	Наличие инструкции, определяющей действие людей по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации	ДА																			
5	Порядок внутри жилого помещения	ДА																			
6	Отсутствие вокруг здания или вагон - дома горючих материалов и отходов в радиусе 5 метров	ДА																			
7	Отсутствие замасленной одежды и обуви внутри помещения	ДА																			
8	Отсутствие пепельниц и окурков внутри помещения.	ДА																			
9	Наличие специального шкафа для хранения спец. одежды	ДА																			
10	Отсутствие сушащейся спец. одежды на электронагревательных приборах	ДА																			
11	Отсутствие электроприборов с открытой спиралью накаливания	ДА																			
12	Отсутствие не исправных электронагревательных приборов	ДА																			
13	Электрическая проводки в здании, вагон - доме выполнена медным кабелем	ДА																			
14	Отсутствие самодельных электронагревательных приборов (приборов, не имеющих сертификата качества)	ДА																			
15	Отсутствие поврежденных розеток, рубильников, других электроустановочных изделий	ДА																			
16	Отсутствие удлинителей, тройников	ДА																			
17	Мощность электрического потребителя на одну розетку не превышает 2 кВт	ДА																			
18	Светильники заводского изготовления, полугерметичного / пылевлагозащищенного исполнения	ДА																			
19	Наличие заземляющего устройства. Мобильное здание, вагон – дом присоединен к заземляющему устройству	ДА																			
20	Масленные обогреватели или электрокерамические панели оснащены терморегуляторами (тепловым реле), которые находятся в исправном состоянии	ДА																			
21	Наличие подставок из негорючих теплоизоляционных материалов под электронагревательными приборами	Н/т																			
22	Отсутствие самодельных аппаратов защиты от перегрузки и короткого замыкания	2 шт.																			
23	Наличие исправных и в требуемом количестве огнетушителей	ДА																			
24	Наличие свободных не захламленных путей эвакуации, проходов к эвакуационным выходам	ДА																			
25	Наличие кошмы, либо противопожарного полотна, внутри помещения (1х1м)	ДА																			
26	Наличие исправной АПС или автономных пожарных извещателей в помещениях	ДА																			
27	Наличие системы оповещения людей о пожаре (автоматической системы оповещения или колокола)	ДА																			
28	Внутренняя отделка помещений выполнена из не горючих, труднотгорючих материалов	ДА																			
29	Утеплитель здания, вагон - дома выполнен из не горючих материалов	ДА																			

Рисунок 13 – Чек-лист 1 проверки состояния жилых вагон-домов, стр. 1

№ п/п	Проверяемые вопросы	вагон																			
		№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11	№12	№13	№14	№15	№16	№17	№18	№19	№20
30	Вводно-распределительное устройство оснащено устройством защитного отключения и аппаратами защиты (автоматическими выключателями)	ДА																			
31	Отсутствие на окнах с внешней и внутренней стороны глухих решеток	ДА																			
32	Отсутствие запорных устройств на входных дверях, открывающихся только изнутри (щелкды, засовы)	ДА																			
33	Противопожарная разделка от горючих конструкций до печи работающей на твердом топливе - не менее 0,7 м от стен и других конструкций (от топочных отверстий - не менее 1,25м)	Н/т																			
34	Предтопочный лист (без прогаров и повреждений) размером не менее 0,5 х 0,7 м (на деревянном или другом полу из горючих материалов), уложенных на негорючий изолятор	Н/т																			
35	Дымоходы в местах прохода через горючие материалы стен, конструкции перекрытия разделаны от нее не менее, чем на 25 см негорючим материалом кроме этого, дымоходы должны быть заизолированы вермикулитом или базальтовым матом	Н/т																			
36	Высота эвакуационного прохода не менее 1,9 метра, ширина 0,8 метра	ДА																			
37	Открытие эвакуационных дверей по ходу эвакуации	ДА																			

\* Заполняется на каждый вагон

Подпись проверяющих: Специалист по ОТ ООО "Сибстройнефтегаз" Грищенко А.И. (Должность, Ф.И.О.)

Подпись представителя Подрядчика: Специалист по ОТ ООО "Сибстройнефтегаз" Сазонов О.В. (Должность, Ф.И.О.)

Специалист СБ ООО "Сибстройнефтегаз" Огнерубов М.С. (Должность, Ф.И.О.)

19.04.2019 (Дата)

19.04.19 (Дата)

Рисунок 14 – Чек-лист 1 проверки состояния жилых вагон-домов, стр.2

Чек - лист  
проверки состояния жилых вагон-домов

19.04.2019г.  
Дата проверки

Объект: ВЖГ Урманского м/р

Организация: ООО «Сибстройнефтегаз»  
(наименование организации)

№ п/п	Проверяемые вопросы	Вагон 24	Вагон 25	Вагон 26	Вагон 27	Вагон 28	Вагон 29	Вагон 30	Вагон 31	Вагон 32	Столовая	Баня 1	Баня 2	Сушилка	Сушилка	Вагон ПТС	Вагон ЭМУ	Вагон дефак.	Вагон пров.	Учебный кл.
1	Наличие с наружи жилого вагон - дома на видном месте таблички с указанием ответственного лица за пожарную безопасность и номера телефона вызова пожарной охраны	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
2	Наличие внутри помещения памятки или инструкции о мерах пожарной безопасности для проживающих людей	да	да	да	да	да	да	да	нет	да	да									
3	Наличие плана эвакуации	да	нет	да	да	нет	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	нет	нет	да
4	Наличие инструкции, определяющей действие людей по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации	да	да	да	да	нет	да	да	да	да	да									
5	Порядок внутри жилого помещения	да	да	да	да	нет	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да
6	Отсутствие вокруг здания или вагон - дома горючих материалов и отходов в радиусе 5 метров	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
7	Отсутствие замасленной одежды и обуви внутри помещения	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
8	Отсутствие пепельниц и окурков внутри помещения.	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
9	Наличие специального шкафа для хранения спец. одежды	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
10	Отсутствие сушащейся спец. одежды на электронагревательных приборах	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
11	Отсутствие электроприборов с открытой спиралью накаливания	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
12	Отсутствие не исправных электронагревательных приборов	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
13	Электрическая проводки в здании, вагон - доме выполнена медным кабелем	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
14	Отсутствие самодельных электронагревательных приборов (приборов, не имеющих сертификат качества)	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
15	Отсутствие поврежденных розеток, рубильников, других электроустановочных изделий	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
16	Отсутствие удлинителей, тройников	да	да	нет	да	да	нет	да	нет	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да
17	Мощность электрического потребителя на одну розетку не превышает 2 кВт	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
18	Светильники заводского изготовления, полугерметичного / пылевлагозащитного исполнения	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
19	Наличие заземляющего устройства. Мобильное здание, вагон – дом присоединен к заземляющему устройству	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
20	Масляные обогреватели или электрокерамические панели оснащены терморегуляторами (тепловым реле), которые находятся в исправном состоянии	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
21	Наличие подставок из негорючих теплоизоляционных материалов под электронагревательными приборами	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
22	Отсутствие самодельных аппаратов защиты от перегрузки и короткого замыкания	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
23	Наличие исправных и в требуемом количестве огнетушителей	да	да	да	да	нет	да	да	нет	нет	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да
24	Наличие свободных не захваченных путей эвакуации, проходов к эвакуационным выходам	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
25	Наличие кошмы, либо противопожарного полотна, внутри помещения (1х1м)	да	да	нет	нет	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да
26	Наличие исправной АПС или автономных пожарных извещателей в помещениях	нет	нет	нет	да	да	нет	да	да	да	нет	да	да	да	да	да	да	да	да	да
27	Наличие системы оповещения людей о пожаре (автоматической системы оповещения или колокола)	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
28	Внутренняя отделка помещений выполнена из не горючих, трудногорючих материалов	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									
29	Утеплитель здания, вагон - дома выполнен из не горючих материалов	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да									

Рисунок 15 – Чек-лист 2 проверки состояния жилых вагон-домов, стр.1

№ п/п	Проверяемые вопросы	Вагон																		
		24	25	26	27	28	29	30	31	32	Стреловая	Баня 1	Баня 2	Сушилка	Сушилка	Вагон ПТС	Вагон ЭМУ	Вагон дачки	Вагон пром	Учебный кл
30	Вводно-распределительное устройство оснащено устройством защитного отключения и аппаратами защиты (автоматическими выключателями)	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да
31	Отсутствие на окнах с внешней и внутренней стороны глухих решеток	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да
32	Отсутствие запорных устройств на входных дверях, открывающихся только изнутри (щелчки, засовы)	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да
33	Противопожарная разделка от горючих конструкций до печи работающей на твердом топливе - не менее 0,7 м от стен и других конструкций (от топочных отверстий - не менее 1,25м)	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т
34	Предтопочный лист (без прогаров и повреждений) размером не менее 0,5 х 0,7 м (на деревянном или другом полу из горючих материалов), уложенных на негорючий изолятор	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т
35	Дымоходы в местах прохода через горючие материалы стен, конструкции перекрытия разделаны от нее не менее, чем на 25 см негорючим материалом кроме этого, дымоходы должны быть заизолированы вермикулитом или базальтовым матом	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т	Н/т
36	Высота эвакуационного прохода не менее 1,9 метра, ширина 0,8 метра	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да
37	Открытие эвакуационных дверей по ходу эвакуации	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да	да

\* Заполняется на каждый вагон

Подписи проверяющих:  
 Специалист по ОТ ООО "Сибстройнефтегаз" Грищенко А.И.  
 (Должность, Ф.И.О.)

Подпись представителя Подрядчика:  
 Специалист по ОТ ООО "Сибстройнефтегаз" Сазонов В.О.  
 (Должность, Ф.И.О.)

Специалист СБ ООО "Сибстройнефтегаз" Огнерубов М.С.  
 (Должность, Ф.И.О.)

*(Подпись)* 19.04.2019 (Дата)  
*(Подпись)* (Дата)  
*(Подпись)* 19.04.19 (Дата)

Рисунок 16 – Чек-лист 2 проверки состояния жилых вагон-домов, стр.2