

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Виктория Юрьевна Чекмаркина

1. Тема Безопасность проведения работ по ремонту нефтяных скважин в ООО «УКРС», г. Бузулук

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы: 03.06.2016

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: технологическая карта проведения работ по текущему и капитальному ремонту нефтяных скважин, перечень оборудования для проведения ремонтных работ нефтяных скважин, схема расстановки оборудования и специальной техники при проведении работ по ремонту нефтяных скважин

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика производственного объекта,

2. Технологический раздел,

3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

4. Научно-исследовательский раздел,

5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,

8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Эскиз объекта (участок, рабочее место) . Спецификация оборудования
 2. Технологическая схема.
 3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
 4. Диаграммы с анализом травматизма.
 5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)
 6. Лист по разделу «Охрана труда».
 7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
 8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
 9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»
6. Консультанты по разделам – нормоконтроль – В.В. Петрова

7. Дата выдачи задания 17 марта 2016 года

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

Л.А. Угарова

(И.О. Фамилия)

В.Ю. Чекмаркина

(И.О. Фамилия)

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Виктории Юрьевны Чекмаркиной
по теме Безопасность проведения работ по ремонту нефтяных скважин в ООО
«УКРС», г. Бузулук

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	17.03.16- 18.03.16	18.03.16	Выполнено	
Введение	19.03.16- 20.03.16	20.03.16	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	21.03.16- 31.03.16	31.03.16	Выполнено	
2. Технологический раздел	01.04.16- 15.04.16	15.04.16	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий	16.04.16- 20.04.16	20.04.16	Выполнено	

труда				
4. Научно-исследовательский раздел	21.04.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	22.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	24.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	25.05.16- 25.05.16	25.05.16	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	26.05.16- 27.05.16	27.05.16	Выполнено	
Заключение	28.05.16- 29.05.16	29.05.16	Выполнено	
Список использованной литературы	30.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

(подпись)

Л.А. Угарова

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

В.Ю. Чекмаркина

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы «Безопасность проведения работ по ремонту нефтяных скважин в ООО «УКРС», г. Бузулук».

В работе рассмотрены технологические процессы проведения капитального и текущего ремонта нефтяных скважин. Выявлены основные опасные и вредные производственные факторы, которые воздействуют на работников.

При анализе производственного травматизма выявлено, что за последние 5 лет на предприятии таких случаев не было, поэтому проанализирована аварийность и травматизм в нефтегазодобывающей отрасли, составлены диаграммы.

По результатам изучения технологического процесса ремонта, а также рабочих мест бригады по ремонту нефтяных скважин выявлено, что при проведении ремонтных работ возможен выброс газа превышающей допустимую концентрацию. Это может повлиять не только на состояние работников, но и на безопасность проведения работ в целом. Поэтому предложено внедрение индивидуальных газоанализаторов.

В работе представлены затраты предприятия на охрану труда и охрану окружающей среды. Составлен перечень образующихся отходов и методы их утилизации.

В разделе чрезвычайных и аварийных ситуаций предложена разработка плана локализации и ликвидации последствий аварийных ситуаций, которые могут возникнуть на предприятии.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» проведен расчет экономической эффективности применения работниками ремонтных бригад газоанализаторов.

Объем работы составляет 79 страниц, 10 рисунков, 14 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика производственного объекта.....	6
1.1 Расположение.....	6
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	6
1.3 Технологическое оборудование.....	7
1.4 Виды выполняемых работ.....	8
2 Технологический раздел.....	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	9
2.2 Описание технологического процесса	10
2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков.	15
2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)	19
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	20
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	23
4 Научно-исследовательский раздел.....	27
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	27
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	27
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение	29
5 Охрана труда.....	34
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	38
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	38
6.2 Принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	43
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	44
7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях.....	46
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном	

объекте.....	46
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.....	49
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов.....	53
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	53
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	54
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	55
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	57
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	57
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	58
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	64
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	69
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.....	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	77

ВВЕДЕНИЕ

Добыча углеводородного сырья – сложный процесс, конечный результат которого зависит от множества факторов. Одну из ключевых ролей в этом процессе играет состояние скважин. ООО «Управление по капитальному ремонту скважин» – крупнейшее нефтесервисное предприятие Оренбургской области и одно из самых крупных в России.

ООО «УКРС» осуществляет полный спектр услуг по текущему и капитальному ремонту скважин на территории Оренбургского региона. Сегодня ООО «Управление по капитальному ремонту скважин», учитывая мировой опыт, использует самые современные технологии в текущем и капитальном ремонте нефтяных скважин, действует в полном соответствии со стандартами в области охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды, принятыми в Компании ТНК-ВР.

Высокие показатели, которые сегодня демонстрирует ООО «Управление по капитальному ремонту скважин», – результат работы всего коллектива. Специалисты – это не только прочный фундамент, но и залог успешного будущего предприятия, ведь наш коллектив – это сплав накопленного годами опыта и мастерства ветеранов и современных знаний и энтузиазма молодежи.

Основные направления стратегического развития:

- соблюдение стандартов по капитальному и текущему ремонтам скважин;
- повышение качества предоставляемых услуг;
- соблюдение норм и требований в области ОТ, ПБ и ООС;
- совершенствование технологического оборудования в соответствии с мировыми стандартами;
- сокращение сроков проведения ремонта скважин;
- достижение социальной стабильности на предприятии.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

Общество с ограниченной ответственностью «Управление по капитальному ремонту скважин» (ООО «УКРС») расположено по адресу Оренбургская область, г. Бузулук, ул. Промышленная, д.2.

ООО «УКРС» ведет работы по капитальному и текущему ремонту скважин в шести районах Оренбургской области – Бузулукском, Бугурусланском, Сорочинском, Первомайском, Грачевском и Курманаевском.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

ООО «Управление по капитальному ремонту скважин» выполняют работы по капитальному и текущему ремонту скважин в сфере проведения работ связанных с авариями на скважинах , а так же проводят работы в области повышения нефтеотдачи пластов на объектах .

Опытные работники, которые входят в состав 59 бригад высокой квалификации выполняют работы по ремонту скважин по всей Оренбургской области. Применяемое технологическое оборудование и автопарк организации позволяет проводить ремонты любой сложности на скважинах глубиной до 4,5 тыс. м.

ООО «УКРС» во всем отвечают современным требованиям нефтегазового сектора в качественном и своевременном сервисе скважин, а также в выполнении работ по максимально быстрому и бережному извлечению углеводородного сырья.

Цель деятельности ООО «Управление по капитальному ремонту скважин» – достижение наилучших показателей в области капитального и текущего ремонтов скважин, ков и выход в лидеры на российском рынке данных услуг.

ООО «УКРС» имеет возможность выполнить своими силами всю номенклатуру капитальных ремонтов скважин: ремонтно-изоляционные работы; устранение негерметичности эксплуатационной колонны; устранение аварий в процессе эксплуатации или ремонта; переход на другие горизонты и приобщение пластов; комплекс бурения (зарезка боковых стволов); обработка призабойной зоны пласта скважины и вызов притока; перевод скважин на использование по другому назначению; ввод в эксплуатацию и ремонт нагнетательных скважин; консервация и расконсервация скважин; ликвидация скважин.

1.3 Технологическое оборудование

Парк ООО «Управление по капитальному ремонту скважин» укомплектован 62 подъемными агрегатами, в том числе одним грузоподъемностью 125 тонн для выполнения сложных аварийных работ.

База производственного обеспечения осуществляет техническую поддержку бригад в круглосуточном режиме, в том числе проводятся текущий ремонт и гидравлические испытания противовыбросового оборудования, ремонт и прокат технологического оборудования и инструмента (в том числе нестандартного), выполнение аварийных и ежедневных заявок по комплектации бригад оборудованием, изготовление на металлообрабатывающих станках запасных частей.

Штат сотрудников – более 1100 человек. На предприятии работают 40 бригад КРС, 8 бригад ТРС.

1.4 Виды выполняемых работ

На предприятии ООО «УКРС» осуществляются следующие виды работ:

- ремонтно-изоляционные работы (РИР) и обработка призабойной зоны (ОПЗ);
- освоение скважин после бурения;
- спуск и крепление дополнительных колонн;
- зарезка бокового ствола скважины;
- исправление поврежденных эксплуатационных колонн;
- смена электроцентробежного насоса;
- смена штангового глубинного насоса;
- ликвидация обрыва или отвинчивания насосных штанг и труб;
- смена насосно – компрессорных труб или штанг;
- изменение глубины погружения подъемных труб;
- ликвидация аварий с подземным оборудованием;
- сопровождение сложных операций при КРС;
- прокат инструмента.

2.2 Описание технологического процесса

Ремонт нефтяных скважин заключается в выполнении мероприятий по предупреждению и устранению неполадок работы подземной части оборудования и ствола скважины.

В процессе использования нефтяных скважин существует возможность возникновения тех или иных неполадок, связанных как непосредственно со скважинами, так и с соответствующим подземным оборудованием.

Для предупреждения возникновения указанных неисправностей, зачастую способных привести к нарушениям и даже выводу скважины из эксплуатации, следует предпринимать соответствующие меры.

При выполнении ремонтных работ, возникших ввиду продолжительного простоя конкретного фонда скважин, следует учитывать коэффициент эксплуатации, определяемый как отношение времени реальной работы каждой скважины к соответствующему общему календарному периоду эксплуатации с градацией по месяцам, кварталам, годам.

Компания осуществляет два типа подземного ремонта нефтяных скважин текущий и капитальный. В таблице 1 приведено краткое описание технологического процесса проведения ремонтных работ

Таблица 1 – Описание технологического процесса проведения работ по текущему и капитальному ремонту скважин

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
1	2	3	4
Проведение работ по текущему и капитальному ремонту скважин			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Текущий ремонт			
Восстановление работоспособности узлов, повреждённых ввиду обрыва, отвинчивания насосных штанг	Разводные ключи, динамометрические ключи	Насосная штанга	Проверить крепление штанг, при необходимости произвести протяжку соединений
Замена насоса	Разводные ключи, гидравлический пресс	Насос	Откручивание крепежных элементов, замена насоса, закручивание крепежных элементов
Изменение погружения подъёмных труб	Подъемное сооружение	Подъемные трубы	Подъем и спуск труб
Замена труб и/или штанг соответствующих насосных и/или компрессорных агрегатов	Разводные ключи, динамометрические ключи	Трубы, штанги, компрессорные агрегаты	Откручивание соединений, замена изношенных элементов

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Удаление песчаных пробок путём очистки и/или промывки скважин с использованием желонки	Трубы, насосы	Скважина, желонка	Промывка
Капитальный ремонт			
Восстановление после поломок оборудования	Полный набор слесарных и ремонтных приспособлений для проведения восстановления	Технологическое оборудование	Раскручивание, проверка состояния, замена, закручивание
Исправление повреждённых эксплуатационных колонн	Полный набор слесарных и ремонтных приспособлений для восстановления повреждений	Колонны	Обнаружение мест повреждений, заделка мест повреждения, проверка герметичности
Изоляция вод	Изоляционный материал	Скважина	Установка дополнительной изоляции
Переход на иной эксплуатационный объект	Подъемное сооружение, набор слесарного	Технологическое оборудование	Демонтаж оборудования

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
	инструмента		
Очищение призабойных зон скважин	Насос, емкость для отходов очистки	Скважина	Установка оборудования для очистки призабойных зон

Ремонт нефтяных скважин характеризуется следующими группами работ текущего ремонта:

- подготовительные: приезд рабочей бригады на место аварии, производство работ по выполнению глушения скважины, размещение технологического оборудования на устье и выполнение монтажа, разборка устьевого оборудования;

- ремонтные работы: выполнение спускоподъёмных операций;

- заключительные работы: сборка технологического оборудования устья, запуск в работу отремонтированной скважины, сдача её в эксплуатацию заказчику, очистку инструментов и оборудования от возникших загрязнений, а также демонтаж оборудования и очистка рабочей территории на скважине [14].

Капитальный ремонт подразделяется:

КР-1 Наладка и изоляция:

- остановка обводненных интервалов, а также некоторых пластов полимерами и цементом;

- восстановление либо наращивание цементного кольца.

КР-2 Восстановление герметичности эксплуатационной колонны:

- тампонированием;

- установкой пластыря;

- спуском запасной обсадной колонны с меньшим диаметром;

- частичной замены колонны.

КР-3 Ликвидация аварий, которые были допущены в процессе обслуживания скважин, либо их эксплуатации:

- извлечение подземного оборудования вследствие аварии;
- очистка забоя от инородных предметов;
- исправление и замена повреждённой детали (деталей) колонны, проведение ремонта устья скважины;
- восстановление работы после обрушения труб и штанг, обрыва каротажного кабеля;
- прочие работы.

КР-4 Изоляция продуктивных горизонтов с возвратом к выше- и нижележащим горизонтам, разобщение пластов.

КР-5 Внедрение либо извлечение пакеров-отсекателей;

КР-6 Комплекс мероприятий по бурению:

- зарезка вновь созданного ствола;
- проведение зарезки новых стволов с целью выявления добавочных продуктивных мощностей из стволов с скважин, имеющих повышенное обводнение и/или невысокие характеристики по количеству продукции;
- производство бурения цементного станка;
- фрезеровка башмака колонны посредством углубления ствола в среде горной породы.

КР-7 Дополнительная обработка поверхности призабойной зоны:

- соляно – кислотная обработка (СКО);
- гидropескоструйная перфорация (ГПП);
- гидроразрыв пласта (ГРП);
- применение вибрационной обработки призабойной зоны;
- обработка термогазохимическими методами;
- термическая обработка призабойной зоны;
- прочие работы.

КР-8 Исследование скважин:

- наполнение и выработка пластов;
- детализация геологического разреза;
- оценка технического состояния.

КР-9 Перевод скважин на эксплуатацию по иному назначению:

- освоение под нагнетательные;
- перевод под отбор технической воды;
- преобразование в пьезометрические, наблюдательные.

КР-10 Консервация/расконсервация скважин с использованием:

- мостов цементных;
- паркеров.

КР-11 Проведение работ по ликвидации скважин, в том числе посредством установки ликвидационных мостов

КР-12 Прочие мероприятия капитального ремонта скважин [24]

2.3 Анализ производственной безопасности на участке путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков

Таблица 2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Проведение работ по текущему и капитальному ремонту скважин			
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)
1	2	3	4

Продолжение таблицы 2

Текущий ремонт			
1	2	3	4
Восстановление работоспособности узлов, повреждённых ввиду обрыва, отвинчивания насосных штанг	Разводные ключи, динамометрические ключи	Насосная штанга	Подвижные части производственного оборудования (физический)
Замена насоса	Разводные ключи, гидравлический пресс	Насос	Подвижные части производственного оборудования (физический) повышенный уровень шума (физический)
Изменение погружения подъёмных труб	Подъёмное сооружение	Подъёмные труды	Движущиеся машины и механизмы (физический)
Замена труб и/или штанг соответствующих насосных и/или компрессорных агрегатов	Разводные ключи, динамометрические ключи	Трубы, штанги, компрессорные агрегаты	Подвижные части производственного оборудования (физический)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Удаление песчаных пробок путём очистки и/или промывки скважин с использованием желонки	Трубы, насосы	Скважина, желонка	Подвижные части производственного оборудования (физический) Раздражающие вещества (химический)
Капитальный ремонт			
Восстановление после поломок оборудования	Полный набор слесарных и ремонтных приспособлений для проведения восстановления	Технологическое оборудование	Подвижные части производственного оборудования (физический) Повышенный уровень шума (физический)
Исправление повреждённых эксплуатационных колонн	Полный набор слесарных и ремонтных приспособлений для восстановления	Колонны	Подвижные части производственного оборудования (физический) Раздражающие вещества (химический)

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
	поврежденный		
Изоляция вод	Изоляционный материал	Скважина	Повышенная влажность (физический) Повышенная подвижность воздуха (физический) Повышенная температура оборудования и материалов (физический) Раздражающие вещества (химический)
Переход на иной эксплуатационный объект	Подъемное сооружение, набор слесарного инструмента	Технологическое оборудование	Движущиеся машины и механизмы (физический) Повышенный уровень шума (физический) Повышенный уровень вибрации (физический) Раздражающие вещества (химический)
Очищение призабойных зон скважин	Насос, емкость для отходов очистки	Скважина	Раздражающие вещества (химический)

2.4 Анализ средств защиты работающих (коллективных и индивидуальных)

Таблица 3 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)	
1	2	3	4	
Бригада по ремонту скважин (мастер бурильщик, помощник бурильщика)	ГОСТ 12.4.109 № 997н № 290н	костюм брезентовый или хлопчатобумажный	выполняется	
	ГОСТ 12.4.072 № 997н № 290н	сапоги кирзовые или резиновые	выполняется	
	ГОСТ 12.4.010 № 997н № 290н	рукавицы	выполняется	
	ГОСТ 12.4.207 № 997н № 290н	каска защитная «труд» с подшлемником	выполняется	
		Дополнительно в зимнее время:		
	ГОСТ 12.4.010 № 997н № 290н	куртка и брюки для пониженных температур	выполняется	
	ГОСТ 12.4.010 № 997н № 290н	полушубок овчинный (мужской)	выполняется	

Продолжение таблицы 3

	ГОСТ 12.4.265 № 997Н № 290Н	валенки	выполняется
	ГОСТ 12.4.010 № 997Н № 290Н	рукавицы меховые	выполняется
	ГОСТ 12.4.007 № 997Н № 290Н	шапка-ушанка	выполняется
	ГОСТ 12.4.07№ 997Н № 290Н 2	галоши резиновые	выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

За последние 5 лет на предприятии ООО «УКРС» не происходило несчастных случаев. Поэтому для анализа состояния приводим статистику аварийности и травматизме на объектах нефтегазодобычи (таблица 4).

Таблица 4 – Общее число аварий на объектах нефтегазодобычи и геологоразведки

Виды аварий	Года				
	2011	2012	2013	2014	2015
Открытые фонтаны и выбросы	8	6	8	3	5
Взрывы и пожары на объектах	6	7	5	2	7
Падение буровых, (эксплуатационных) вышек, разрушение их частей	2	1	2	3	4
Падение талевых систем в глубоком бурении и подземном ремонте скважин	0	2	1	1	0

Продолжение таблицы 4

Прочие	4	4	3	4	3
Всего	20	20	19	13	19

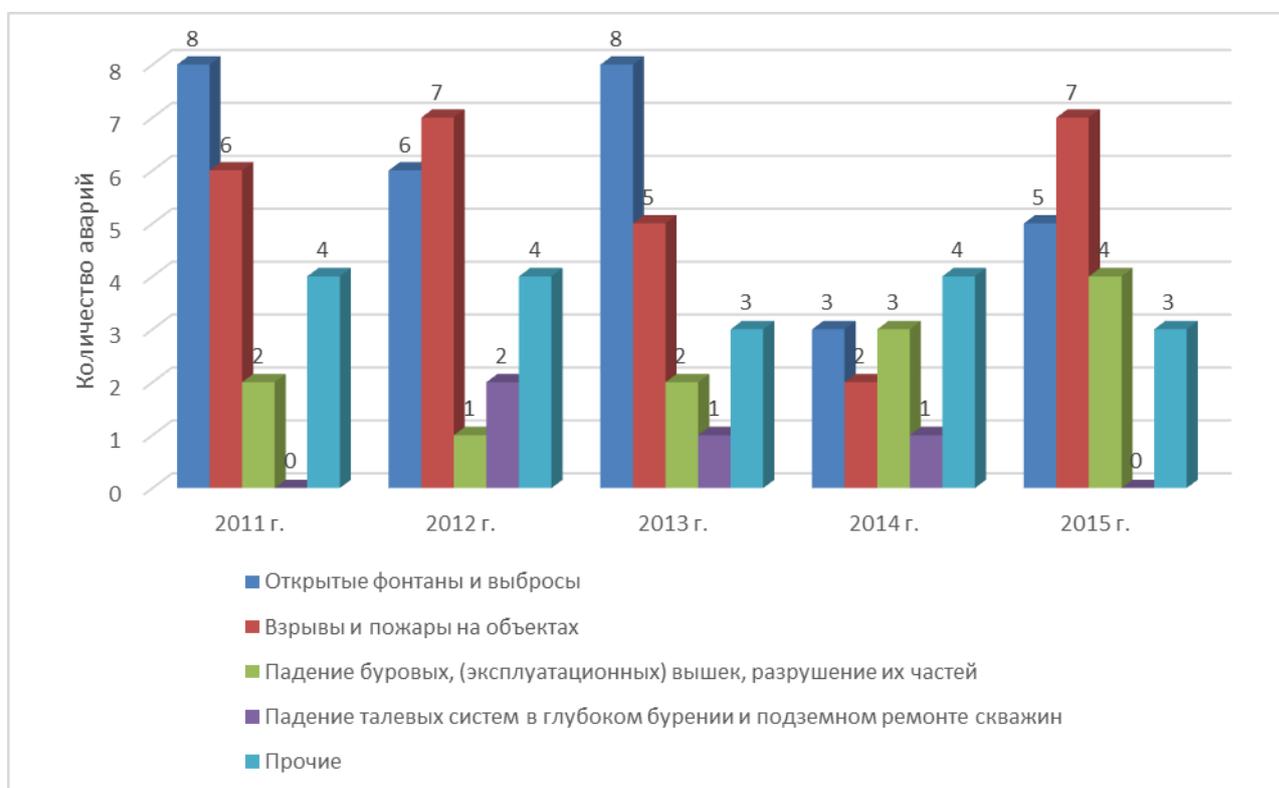


Рисунок 2 – Диаграмма аварийности по видам аварий

Таблица 5 – Общее число смертельно травмированных по видам надзора

Виды надзора	Количество смертельно травмированных по годам				
	2011	2012	2013	2014	2015
Нефтедобыча	23	23	22	19	18
Газодобыча	2	3	1	0	0
Геологоразведка	2	3	1	6	5
Всего	27	29	24	25	23

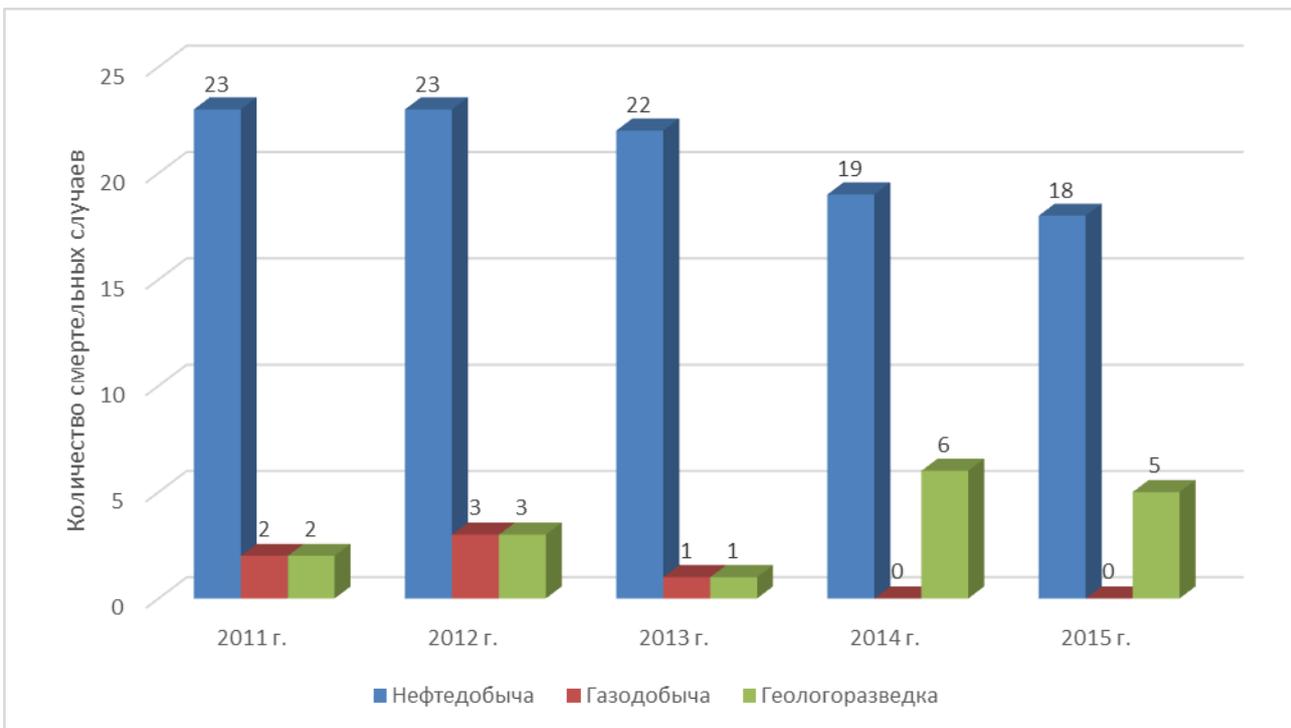


Рисунок 3 – Диаграмма смертельных случаев по видам надзора

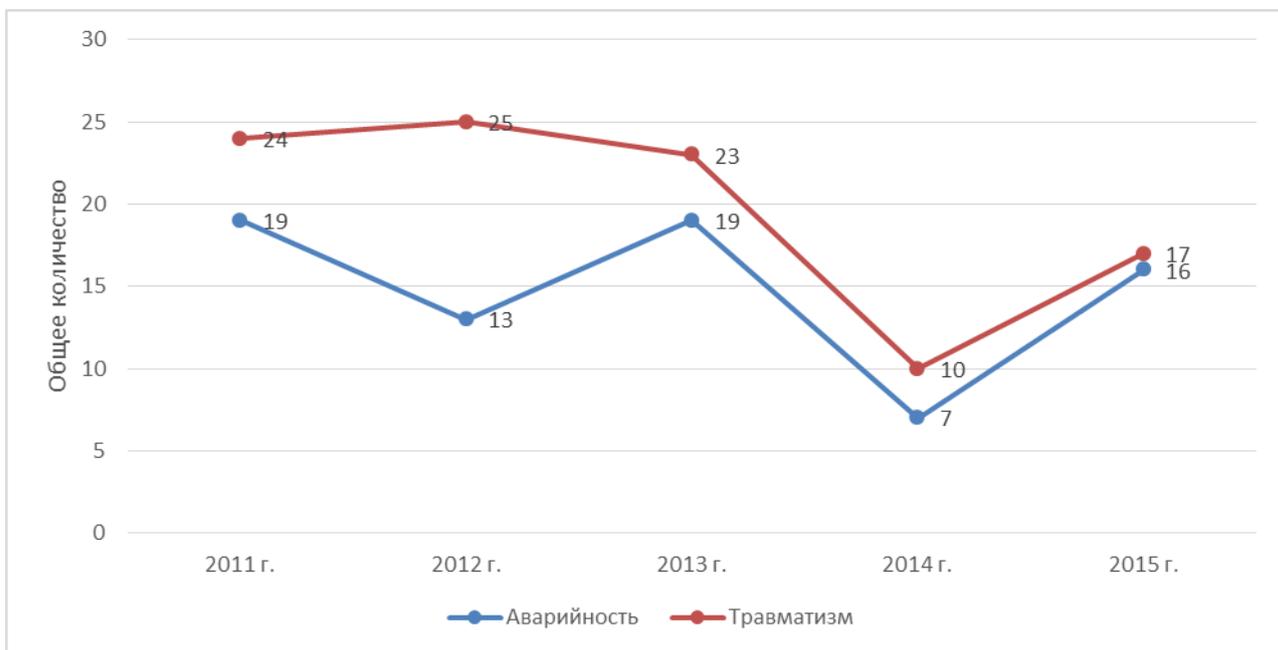


Рисунок 4– Аварийность и травматизм на объектах нефтегазодобычи за 2011–2015 года

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

Таблица 6 – Мероприятия по улучшению условий труда

Ремонт нефтяных скважин			
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические)	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4
Текущий ремонт			
Восстановление работоспособности узлов, повреждённых ввиду обрыва, отвинчивания насосных штанг	Разводные ключи, динамометрические ключи	Подвижные части производственного оборудования (физический)	Применение спецодежды и средств защиты рук

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
Замена насоса	Разводные ключи, гидравлический пресс	Подвижные части производственного оборудования (физический) повышенный уровень шума (физический)	Применение спецодежды и средств защиты органов слуха
Изменение погружения подъёмных труб	Подъемное сооружение	Движущиеся машины и механизмы (физический)	Установка сигнального ограждения
Замена труб и/или штанг соответствующих насосных и/или компрессорных агрегатов (установок)	Разводные ключи, динамометрические ключи	Подвижные части производственного оборудования (физический)	Применение спецодежды и средств защиты рук
Удаление песчаных пробок путём очистки и/или промывки скважин с использованием желонки	Трубы, насосы	Подвижные части производственного оборудования (физический) Раздражающие вещества (химический)	Применение спецодежды и средств защиты органов дыхания

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
Капитальный ремонт			
Восстановление после поломок оборудования	Полный набор слесарных и ремонтных приспособлений для проведения восстановления	Подвижные части производственного оборудования (физический) Повышенный уровень шума (физический)	Применение спецодежды и средств защиты органов слуха
Исправление повреждённых эксплуатационных колонн	Полный набор слесарных и ремонтных приспособлений для восстановления повреждений	Подвижные части производственного оборудования (физический) Раздражающие вещества (химический)	Применение спецодежды и средств защиты органов дыхания
Изоляция вод	Изоляционный материал	Повышенная влажность (физический) Повышенная подвижность воздуха (физический) Повышенная температура оборудования и материалов (физический)	Применение спецодежды и средств защиты органов дыхания

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
		Раздражающие вещества (химический)	
Переход на иной эксплуатационный объект	Подъемное сооружение, набор слесарного инструмента	Движущиеся машины и механизмы (физический) Повышенный уровень шума (физический) Повышенный уровень вибрации (физический) Раздражающие вещества (химический)	Разметка территории с вывешиванием сигнальных лент Применение спецодежды и средств защиты органов слуха, дыхания Организация перерывов
Очищение призабойных зон скважин	Насос, емкость для отходов очистки	Раздражающие вещества (химический)	Применение спецодежды и средств защиты органов дыхания

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

При проведении работ по ремонту нефтяных скважин во время спуско-подъемных операций зачастую происходит газовыделение. При этом работы необходимо сразу прекратить. Известно, что содержание нефтяных паров и газов в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК) по ГОСТ 12.1.005-76 (углеводороды предельные С1 - С10 в пересчете на С - 300 мг/куб. м, сероводород в смеси с углеводородами С1 - С5 - 3 мг/куб. м).

Но существует риск запоздалого определения уровня концентрации газов в воздухе рабочей зоны, что может привести к отравлению. На данный момент на предприятии не применяются средства, которые могли бы определить начальное повышение концентраций газов и паров.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

При выполнении ремонта нефтяных скважин в ООО «УКРС» руководители, а так же бригада КРС руководствуются принципами обеспечения безопасности. К ориентирующим принципам можно отнести принцип системности, данный принцип заключается в систематичном выполнении работ по заданной технологии ремонта скважин с соблюдением техники безопасности, а так же принцип ликвидации опасности, который заключается в устранении опасных и вредных факторов. Для этой цели на объекте постоянно необходимо контролировать количество вредных веществ в воздухе рабочей зоны. К техническим принципам можно отнести принцип

защиты расстоянием, который заключается в установлении такого расстояния между человеком и источником опасности, при котором обеспечивается заданный уровень безопасности. Поэтому в организации ООО «УКРС» для безопасного производства работ разрабатывают схемы расстановки агрегатов и оборудования. К организационным принципам можно отнести принцип плановости. Бригады по текущему и капитальному ремонтам скважин должны вести журнал проверки состояния условий труда. В этом журнале инженерно-технические работники (ИТР) и инспекторы по технике безопасности записывают результаты плановых и внеочередных проверок состояния техники безопасности, а также мероприятия по устранению выявленных нарушений.

С целью обеспечения безопасности в ООО «УКРС» для бригад ТРС и КРС разрабатываются инструкции по охране труда, в которых изложены меры обеспечения безопасности.

Меры обеспечения безопасности при ремонте нефтяных скважин.

К работам на производственных объектах, где возможна загазованность воздуха сероводородом выше предельно – допустимой концентрации (ПДК) , допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний для работы в изолирующих противогазах и дыхательных аппаратах и прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний по безопасному ведению работ.

Перед началом работ по текущему и капитальному ремонту скважин бригада должна быть ознакомлена с планом работ, ПЛА и возможными осложнениями и авариями [25].

Перед проведением ремонтных работ территория вокруг скважины должна быть спланирована с учетом расстановки оборудования и освобождена от посторонних предметов, а в зимнее время - очищена от снега и льда. Площадки для установки передвижных подъемных агрегатов должны сооружаться с учетом состава грунта, типа агрегатов, характера выполняемой работы и располагаться с наветренной стороны с учетом розы ветров. Рабочие места должны быть оснащены плакатами, знаками безопасности,

предупредительными надписями в соответствии с типовыми перечнями, утвержденными министерством в установленном порядке. Оборудование, механизмы и контрольно – измерительные приборы должны иметь паспорта заводов - изготовителей, в которые вносят данные об их эксплуатации и ремонте. Запрещается эксплуатация оборудования при нагрузках и давлениях, превышающих допустимые по паспорту. Все применяемые грузоподъемные машины и механизмы должны иметь ясно обозначенные надписи об их предельной нагрузке и сроке очередной проверки. Техническое состояние подъемных механизмов (лебедка, талевый блок, кронблок), грузоподъемных устройств и приспособлений (штропы, элеваторы, механизмы для свинчивания и развинчивания труб и штанг), а также канатов должно отвечать требованиям соответствующих ГОСТов, ТУ и нормам на изготовление. [24].

На месторождениях, содержащих сероводород, запрещается выпуск сероводородсодержащего газа в атмосферу без сжигания или нейтрализации, а также слив жидкости, содержащей сероводород, в открытую систему канализации без ее нейтрализации.

4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение

С целью предотвращения и снижения воздействия на рабочий персонал предлагается применение индивидуальных газоанализаторов АНКАТ-7631 Микро.

Данные газоанализаторы предназначены для измерения массовой концентрации вредных веществ, в том числе паров углеводородов нефти и нефтепродуктов в воздухе рабочей зоны.

Газоанализаторы представляют собой носимые (индивидуальные) приборы непрерывного действия

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающей и анализируемой сред, °С от минус 40 до плюс 50;

- диапазон атмосферного давления, кПа от 84 до 120; мм рт. ст. от 630 до 900;

- диапазон относительной влажности окружающей и анализируемой сред при температуре 35 °С, % от 30 до 95;

- массовая концентрация пыли, г/м³ , не более 10-2;

- синусоидальная вибрация с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой не более 0,35 мм;

Время непрерывной работы газоанализаторов до разряда аккумуляторной батареи при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С и отсутствии срабатывания сигнализации не менее 24 часов. Габаритные размеры газоанализаторов, мм, не более: - длина 55; - ширина 50; - высота 100. Масса газоанализаторов не более 0,2 кг.

Таблица 7 – Определяемые компоненты

Определяемый компонент	Диапазон измерений, мг/м ³	Пределы допускаемой основной погрешности (выбирается большее значение)		Проверочный компонент
		абсолютный	относительный	
1	2	3	4	5
Ацетон	от 0 до 2500	±25	±15%	Ацетон
Бензин (по изобутилену)	от 0 до 3500	±25	±15%	Изобутилен
Бензол	от 0 до 50	±1,0	±15%	Бензол
Гексан	от 0 до 3500	±25	±15%	Гексан
Дихлорэтан	от 0 до 50	±2,5	±15%	Дихлорэтан

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
Изобутилен	от 0 до 3500	±25	±15%	Изобутилен
Изопентан	от 0 до 3500	±75	±15%	Изопентан
Керосин (по изобутилену)	от 0 до 3500	±25	±15%	Изобутилен
Пары ДТ (по изобутилену)	от 0 до 3500	±25	±15%	Изобутилен
Сероводород	от 0 до 20	±15	±10%	Сероводород
Толуол	от 0 до 2500	±12	±15%	Толуол
Трихлорэтилен	от 0 до 15	±2,5	±15%	Трихлорэтилен
Углеводороды нефти (по изобутилену)	от 0 до 3500	±25	±15%	Изобутилен
Фенол	от 0 до 50	±1,0	±15%	Фенол
Этанол	от 0 до 2500	±1,0	±15%	Этанол

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций: а) измерение массовой концентрации определяемого компонента; б) цифровую индикацию значения массовой концентрации определяемого компонента; в) выдачу звуковой и световой предупредительной и аварийной сигнализации, выдачу вибросигнала при достижении содержания массовой концентрации определяемого компонента пороговых значений; г) цифровую индикацию установленных пороговых значений; д) сохранение в энергонезависимой памяти измеренных значений содержания массовой концентрации определяемого компонента; е) обмен данными по интерфейсу USB; ж) цифровую индикацию номера версии программного обеспечения (ПО) и цифрового идентификатора ПО; з) автоматическое отключение фотоионизационного датчика при превышении значения массовой

концентрации определяемого компонента верхнего предела диапазона показаний; и) выбор определяемого компонента.

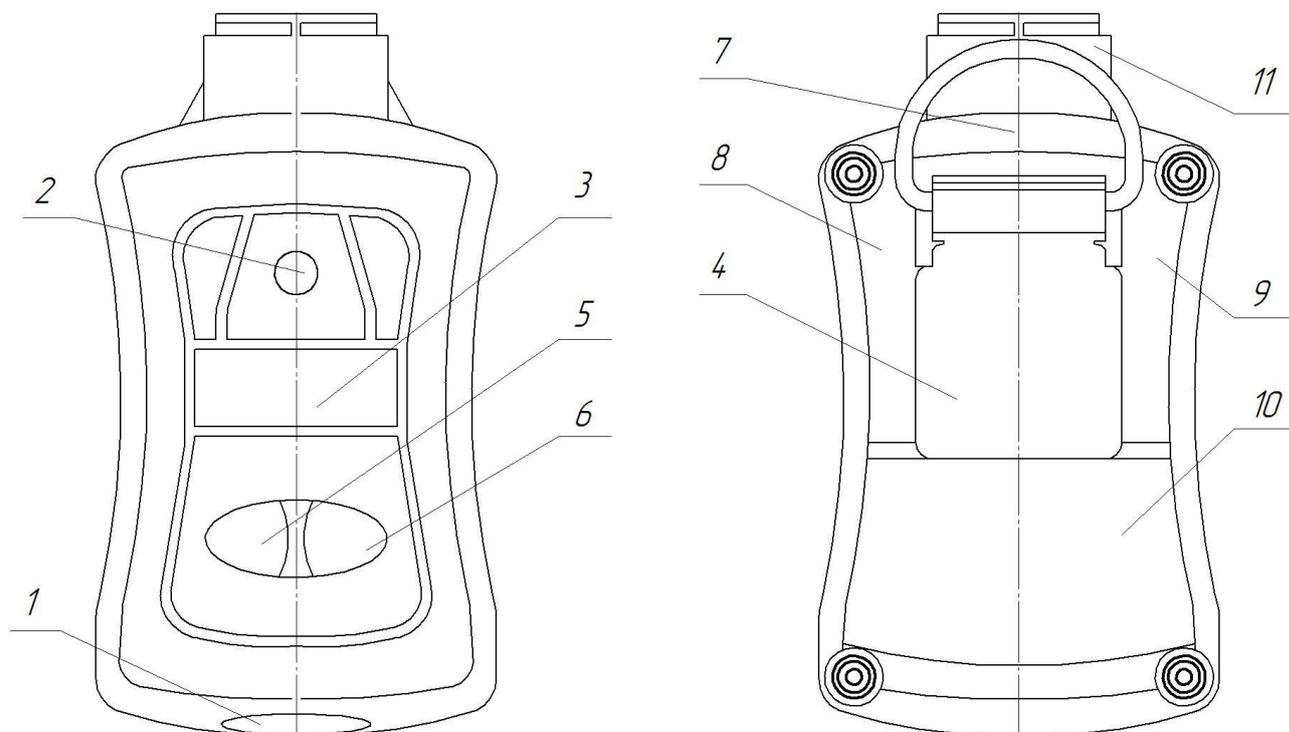


Рисунок 6 – Внешний вид газоанализаторов АНКАТ-7631Микро

На корпусе газоанализаторов расположены:

- крышка, закрывающая разъем miniUSB (1);
- окно звукового излучателя (2);
- окно графического индикатора (3);
- пленочная клавиатура с двумя кнопками (5) и (6) для управления режимами работы газоанализатора;
- зажим (клипса) для крепления газоанализаторов на поясе, кармане и так далее (4);
- таблички (8), (9), (10);
- гарантийная наклейка (7);
- ФИД (11).

Принцип действия газоанализатора заключается в следующем.

Газ из окружающей атмосферы свободно проникает сквозь фторопластовый фильтр - мембрану в полость электродного блока, который ограничивается с одной стороны окном ультрафиолетовой лампы, с другой стороны – газопроницаемой мембраной (фильтр-мембраной), и состоит из трех электродов – катода, анода и электрода-сетки. Ультрафиолетовое излучение лампы ионизирует газ внутри электродного блока. Положительные и отрицательные ионы, образующиеся в результате ионизации, разделяются в электрическом поле, создаваемом разностью потенциалов между электродами – анодом и катодом. В результате ионизации определяемого вещества образуется электрический ток, который пропорционален концентрации ионизируемого газа. Электродный блок фотоионизационного датчика, кроме анода и катода, содержит также электрод-сетку, который позволяет уменьшить влияние паров воды и иных загрязнителей на показания фотоионизационного датчика. Электрический ток фотоионизации преобразуется в напряжение, усиливается, преобразуется в значение массовой концентрации компонента и отображается на индикаторе.

5 Охрана труда

Сегодня в ООО «УКРС» делается все, чтобы работник вернулся домой живым и невредимым. Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты, приобретаемые для рабочих, – самые лучшие на российском рынке. Вся техника, используемая в производстве, регулярно проходит технический контроль.

Один из важнейших приоритетов – создание безопасных и комфортных условий труда для сотрудников на производстве. Это предполагает в том числе обеспечение достойных бытовых условий труда.

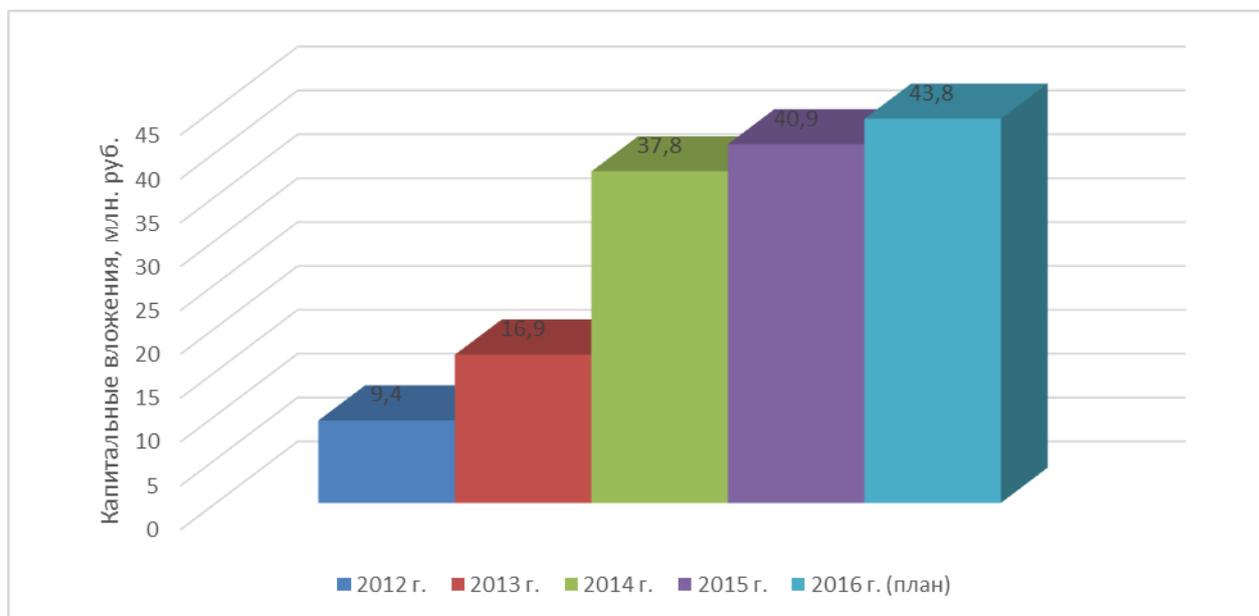


Рисунок 7 – Динамика капитальных вложений в ОТ и ПБ, млн. руб.

Политика по охране труда, промышленной безопасности и охране окружающей среды предана идее достижения наивысших стандартов в области охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды (ОТ, ПБ и ООС) [8]. Политика организации направлена на соблюдение всех законодательных норм и требований, применимых к сфере деятельности организации; на ведение деятельности способами, которые позволяют обеспечить безопасное проведение работ и предупреждать риски для

сотрудников организации, общества и окружающей среды; и на реализацию программ, тренингов и внутреннего контроля, необходимых для достижения этих целей. Задачей руководства организации является исключение травматизма или профессиональных заболеваний и ущерба окружающей среде [23].

Целями организации ООО «УКРС» являются:

- 1) осуществлять деятельность с минимальным риском для сотрудников и окружающей среды;
- 2) стремиться к постоянному совершенствованию;
- 3) обсуждать со всеми сотрудниками, а также другими заинтересованными лицами, вопросы качества, охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды.

Для достижения этих целей организация должна:

- 1) консультироваться, прислушиваться, и открыто отвечать заказчикам, сотрудникам, окружающим лицам, подрядчикам и другим лицам, которые могут работать с ООО «УКРС»;
- 2) работать с партнерами, поставщиками, конкурентами, промышленными группами и органами надзора над повышением стандартов ОТ, ПБ и ООС в нашей отрасли;
- 3) открыто докладывать о наших показателях;
- 4) выделять тех сотрудников, которые вносят вклад в улучшение показателей ОТ, ПБ и ООС;
- 5) как минимум, полностью выполнять все требования законодательства и применять более высокие стандарты, если требования законодательства окажутся недостаточными;
- 6) обеспечить проведение соответствующих и полноценных обучений для сотрудников и других лиц, чтобы на высоком уровне поддерживать техническую компетентность сотрудников и культуру в области ОТ, ПБ и ООС;
- 7) довести до сведения сотрудников, что нет настолько важной работы, чтобы мы не могли найти время выполнить ее безопасным способом;

8) каждый сотрудник не только имеет право, но и обязан прекратить работу, если условия работы небезопасны;

9) участвовать в процессах управления рисками, борьбы с потерями и процессах мониторинга, как внутри организации, так и совместно с заказчиками, чтобы гарантировать, что наши системы управления ОТ, ПБ и ООС функционируют правильно, и что опасные факторы и риски оценены и минимизированы;

10) ожидать от всех, кто работает с ООО «УКРС», соблюдения такого же высокого уровня показателей ОТ, ПБ и ООС, какого требуем от себя, и поддерживать усилия организации по воплощению высоких стандартов ОТ, ПБ и ООС во всех аспектах деятельности.

ООО «Управление по капитальному ремонту скважин» удостоено «Сертификата доверия работодателю» и диплома лауреата областного конкурса «Лучшая организация Оренбуржья по охране труда – 2011»

29 апреля 2011 года в Оренбурге прошла приуроченная к Всемирному дню охраны труда Научно-практическая конференция по безопасности труда. Эффективность работы организаций в области охраны труда оценивали представители государственной инспекции труда в Оренбургской области, Оренбургского союза промышленников и предпринимателей и Федерации профсоюзов Оренбургской области.

Как активному участнику областной программы добровольного соблюдения требований трудового законодательства Сергею Александровичу Терехову, генеральному директору ООО «Управление по капитальному ремонту скважин» (УКРС), был вручен Сертификат доверия работодателю. Кроме того, в рамках проведения областного конкурса «Лучшая организация Оренбуржья по охране труда-2011» он был награжден почётным дипломом лауреата в номинации «Лучший работодатель Оренбургской области по обеспечению безопасных условий труда и охраны труда».

Получение очередных наград предприятием Weatherford в России - это высокая оценка социальной ответственности организации и ее работы в области охраны здоровья и труда сотрудников.

На рисунке 8 представлена схема управления охраной труда на предприятии [4].

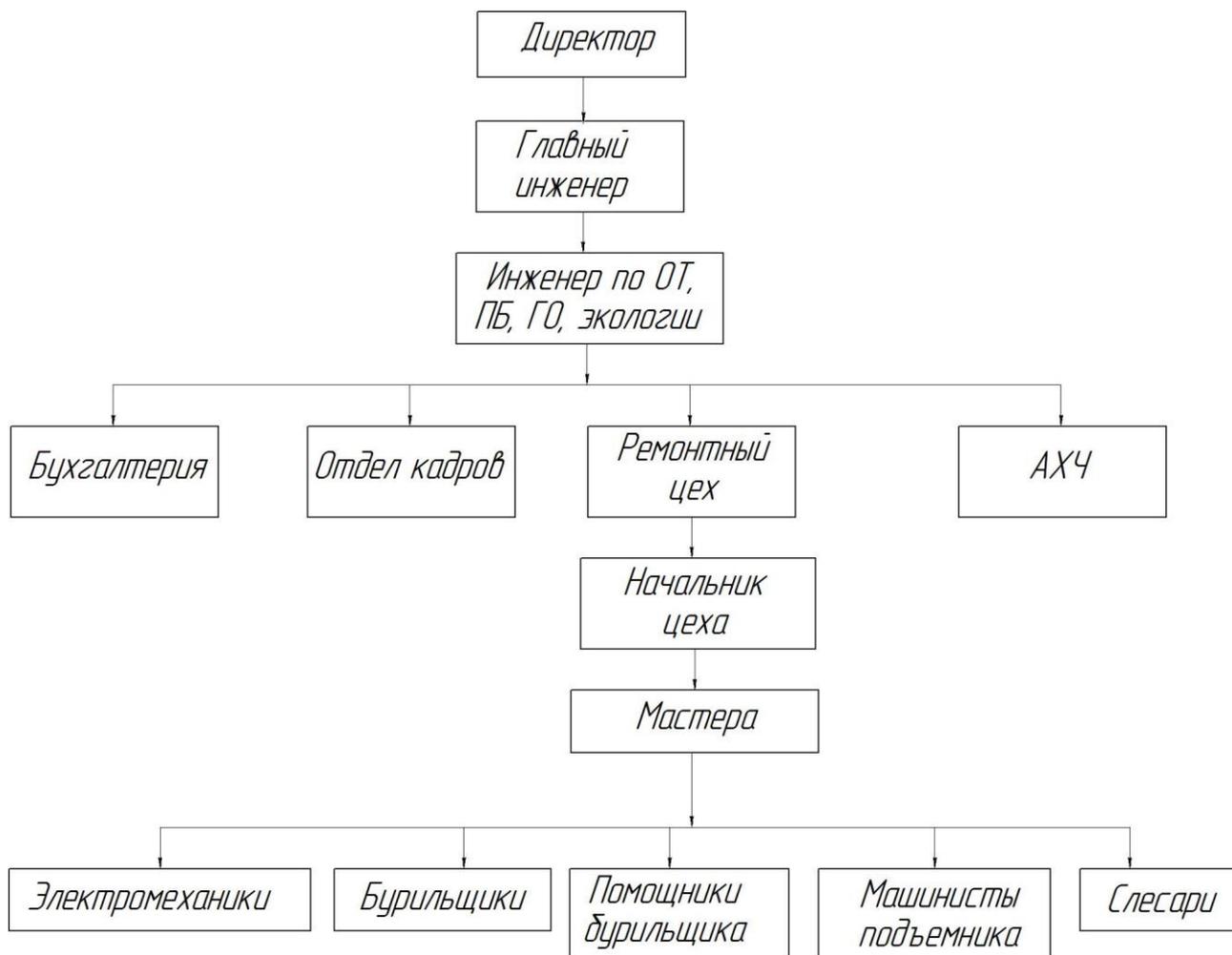


Рисунок 8 – Схема управления охраной труда

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В процессе деятельности предприятия образуется отходов. Всего насчитывается 72 вида отходов, из них:

- 2 вида отходов I класса опасности;
- 1 вид отходов II класса опасности;
- 11 видов отходов III класса опасности;
- 25 видов отходов IV класса опасности;
- 33 видов отходов V класса опасности.

В таблице 8 представлены процессы и виды образующихся отходов

Таблица 8 – Наименование работ и образующиеся отходы

Наименование работ	Характеристика технологического процесса	Образующиеся отходы
1	2	3
Капитальный ремонт элементов конструкции скважин	Ремонт и герметизация обсадных колонн, цементного кольца, ликвидация аварий и осложнений, смена пакера.	Нефтешлам, сольшлам, кислотошлам, цементная крошка, твердые бытовые отходы (ТБО)
Управление разработкой месторождения	Отключение пластов и горизонтов	Нефтешлам, сольшлам, кислотошлам, цементная крошка, ТБО

Продолжение таблицы 8

1	2	3
ОПЗ	Восстановление фильтрационных характеристик призабойной зоны пласта: физическими, тепловыми и термохимическими методами с использованием химреагентов, комплексными методами.	Нефтешлам, сольшлам, кислотошлам, цементная крошка, ТБО
Ликвидация и реликвидация скважин		
ПРС	Смена скважинного оборудования, исследование скважин, обработка и промывка	Нефтешлам, сольшлам, кислотошлам, цементная крошка, ТБО
Третичные методы повышения нефтеотдачи пластов (ПНП)	Стимуляция работы скважин: физическими методами, физико- химическими методами с использованием хим.реагентов. Водоограничение с использованием	Нефтешлам, сольшлам, кислотошлам, цементная крошка, ТБО

Продолжение таблицы 8

1	2	3
	химических реагентов	
Нагнетательные скважины		
Капитальный ремонт элементов конструкции скважин	Ремонт и гидроизоляция обсадных колонн, цементного кольца, ликвидация аварий	Нефтешлам, сольшлам, кислотошлам, цементная крошка, ТБО
Управление разработкой месторождения	Отключение пластов и горизонтов	Нефтешлам, сольшлам, кислотошлам, цементная крошка, ТБО
ОПЗ	Восстановление приемистости призабойной зоны пласта: физическими методами, тепловыми и термохимическими методами, с использованием хим.реагентов, комплексными методами	

Продолжение таблицы 8

1	2	3
Ликвидации и реликвидация скважин		
Третичные методы ПНП	Создание оторочек с целью увеличения коэффициентов вытеснения и охвата. Потокотклоняющие технологии Увеличение и выравнивание профиля приемистости	Нефтешлам, сольшлам, кислотошлам, цементная крошка, ТБО

Таблица 9 – Способы утилизации образующихся отходов

Наименование отхода	Класс опасности	Опасные свойства	Источник образования отхода	Способ утилизации
1	2	3	4	5
Шламы нефти и нефтепродуктов	4	токсичность	Отходы, содержащие нефть, нефтепродукты и асфальто-смолистопарафиновые отложения, образовавшиеся после отстаивания	Передаются в нефтешламовые установки НГДУ для дальнейшей переработки и утилизации

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
			отработанной технологической жидкости в желобной системе, гидроизолированных амбарах и собранные с помощью поддонов	
Прочие твердые отходы (грунт, загрязненный нефтепродуктами)	4	токсичность	АСПО, другие нефтесодержащие вещества, отработанная техническая вода, попавшая незначительно в грунт в пределах территории скважины	Обезвреживание отходов при рекультивации
Отходы кускового цемента	5	нет	Разбуривание цементных мостов	Рекультивация земляных амбаров, территории скважины
Отработанный буровой	4	токсичность	Реликвидация скважин	Рекультивация земляных

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
раствор				амбаров, территории скважины, вывоз в специализиров анные организации

6.2 Принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

На нефтяных скважинах при проведении ремонтных работ не исключены выбросы вредных веществ (сероводород, углеводороды в нефти) в окружающую среду, а так же от агрегатов расположенных на площадке.

Мероприятия по снижению воздействия на воздушную среду сводятся к следующему:

- применение герметичной закрытой системы долива жидкости глушения;
- использование жидкости глушения с нейтрализатором сероводорода;
- долив жидкости в скважину в процесс спуско – подъемных операций;
- слив технологической жидкости в специализированные емкости;
- применение герметичных емкостей для хранения химических реагентов;

- применение технических средств и технологических процессов, предотвращающих возникновение нефтегазопроявления и открытые фонтаны;
- применение исправной техники , прошедшей контроль токсичности отработанных газов и имеющих искрогасители;
- контроль за состоянием воздушной среды с помощью газоанализаторов.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Организация ООО «УКРС» отличается чрезвычайно высокими требованиями в области безопасности труда и охраны окружающей природной среды. При выполнении ремонтных работ происходит выброс в атмосферу вредных веществ , поэтому в ООО «УКРС» регулярно проводится мониторинг и контроль окружающей среды. Максимально внимательное и ответственное отношение к проблемам охраны окружающей природной среды принято в качестве одного из важнейших стандартов. Добыча газа и нефти всегда были и будут потенциально опасным производством, следовательно, задача предприятий нефтедобычи и нефтесервиса – минимизация экологических рисков.

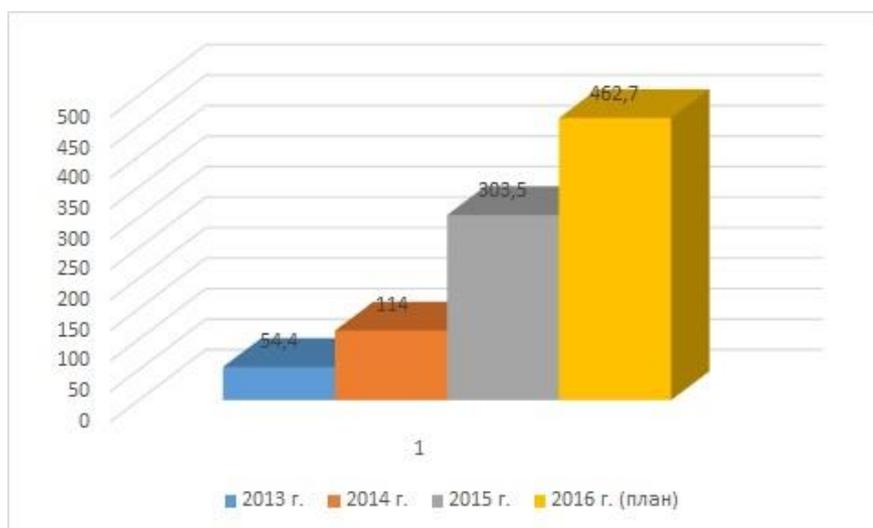


Рисунок 8 – Динамика капитальных вложений в ООС, тыс. руб.

Одной из более весомых миссий организации при выполнении всех видов деятельности считается следование наиболее высочайшим из вероятных стандартов качества, охраны здоровья, труда и окружающей среды.

Для достижения поставленных целей эффективная реализация политик в этой сфере – это первоочередная задача всех сотрудников. На основании со всеми законами и нормами законодательства в рамках всех сфер ведения работ и для осуществления всех видов операций при условии безопасности проводимых работ и с целью предотвращения рисков для наших сотрудников, наших партнеров и окружающей среды, можно определить их степень значимости для наших клиентов [17].

Приоритеты: обеспечение максимально высокого качества и необходимой технической интеграции нашей продукции и услуг для соответствия целям и задачам наших клиентов, а также разработка специфических технологических характеристик для использования их в любых условиях осуществление всех работ при полном отсутствии каких-либо рисков для персонала и окружающей среды.

Постоянное совершенствование в различных сферах. Постоянное проведение консультаций с работниками и представителями других организаций по вопросам качества охраны труда, здоровья и окружающей среды.

7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Статистические показатели аварийности при бурении, эксплуатации и ремонте скважин нельзя признать удовлетворительными, поскольку они в своей основе носят закрытый характер, а сами события сознательно переводятся из одной категории в другую [13].

Распределение аварий на нефтегазовых скважинах по видам за период 2004-2015 годов представлено в таблице 10.

Таблица 10 – Распределение аварий на нефтегазовых скважинах по видам по данным Ростехнадзора

Виды аварий	Число аварий												Средн ее
	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Открытые фонтаны и выбросы	7	3	5	8	9	6	8	3	5	5	5	3	5,58
Взрывы и пожары на объектах	8	5	2	5	6	7	5	2	7	3	5	6	5,08
Падение буровых (эксплуатационных) вышек	1	3	4	6	2	1	2	3	4	1	3	1	2,58

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Падение талевых систем	2	3	3	-	-	2	1	1			2		2,00
при глубоком бурении и подземном ремонте скважин													
Прочее	2	3	3	2	4	4	3	4	3	1	2	5	3,00
Всего	20	17	17	21	21	20	19	13	19	10	17	15	17,42



Рисунок 9 – Распределение аварий на нефтегазовых скважинах по видам по данным Ростехнадзора

При анализе причин аварий, имевших место на нефтегазовых скважинах, выявлено следующее:

- 47% аварий происходят в результате сочетания технических и организационных причин,
- 36% аварий происходят по техническим причинам;
- 17% аварий происходят по организационным причинам.



Рисунок 10 – Анализ причин аварий

Среди технических причин преобладали нарушения технологий, среди организационных причин - нарушения технологической и трудовой дисциплины, неосторожные или несанкционированные действия исполнителей работ. Анализ причин аварий с открытыми нефтяными и газовыми фонтанами последних лет показывает, что около 53% на скважинах происходит из-за отсутствия и неподготовленности к работе превенторного оборудования на устье, 15% связано с отсутствием и неработоспособностью обратных клапанов для обсадных колонн, более 8% - с износом или недостаточной прочностью обсадных колонн.

- При выполнении ремонтных работ могут возникнуть следующие аварии:
- открытый фонтан;
 - открытый фонтан с возгоранием;
 - газонефтеводопроявление(ГНВП) при СПО с установленным на устье скважины превентором;
 - ГНВП при СПО штанг;
 - ГНВП при СПО с установкой электроцентробежного насоса;
 - ГНВП при прострелочно – взрывных работах;
 - пожар с оборудованием бригад по ремонту скважин на кусте.

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

С целью снижения последствий возникающих аварий на предприятии разрабатывается план локализации и ликвидации. Основные требования к такому плану представлены ниже.

1. План локализации и ликвидации последствий аварий (далее - ПЛА) должен быть составлен на каждый ОПО или его взрывопожароопасный участок, цех или иное подразделение. [25]

2. В ПЛА должны предусматриваться:

2.1 Возможные аварии, места их возникновения.

2.2 Мероприятия по спасению людей, застигнутых аварией.

2.3 Мероприятия по ликвидации аварий в начальной стадии их возникновения, а также первоочередные действия персонала при возникновении аварий. [25]

2.4 Места нахождения средств для спасения людей и ликвидации аварий.

2.5 Порядок взаимодействия с газоспасательными, пожарными и противofонтанными отрядами.

3. ПЛА разрабатываются комиссией, состоящей из специалистов, назначенных приказом по предприятию. ПЛА пересматриваются 1 раз в три года.

4. ПЛА должен содержать:

4.1 Оперативную часть, в которой должны быть предусмотрены все виды возможных аварий на данном объекте, определены мероприятия по спасению людей и ликвидации аварии, а также лица, ответственные за выполнение мероприятий, и исполнители, места нахождения средств для спасения людей и ликвидации аварий, действия газоспасателей, пожарных и других подразделений.

4.2 Распределение обязанностей между отдельными лицами, участвующими в ликвидации аварии.

4.3 Список должностных лиц и учреждений, которые должны быть немедленно извещены об аварии.

4.4 Схемы расположения основных коммуникаций (технологическая схема).

4.5 Списки инструментов, средств индивидуальной защиты, материалов, необходимых для ликвидации аварий, находящихся в аварийных шкафах (помещениях), с указанием их количества и основной характеристики.

5. В оперативной части ПЛА должны быть предусмотрены:

5.1 Способы оповещения об аварии (например, сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон), пути выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии.

5.2 Действия лиц технического персонала, ответственных за эвакуацию людей и проведение предусмотренных мероприятий.

5.3 Необходимость и последовательность выключения электроэнергии, остановки оборудования, аппаратов, перекрытия источников поступления вредных и опасных веществ.

5.4 Выставление на путях подхода (подъезда) к опасным местам постов для контроля за пропуском в загазованную и опасную зоны. [25]

5.5 Первоочередные действия технического персонала по ликвидации аварий (пожара), предупреждению увеличения их размеров и осложнений.

5.6 Полные экземпляры ПЛА должны находиться в диспетчерской предприятия, у газоспасателей и на рабочем месте объекта (участка). Оперативная часть ПЛА должна быть вывешена на рабочем месте, определенном руководителем объекта (участка).

6. Периодичность проведения учебно-тренировочных занятий по выработке навыков выполнения мероприятий ПЛА, кроме случаев, установленных настоящими Правилами, определяется организацией с учетом конкретных условий, но не реже одного раза в год.

7. Результаты учебно-тренировочных занятий по плану ликвидации аварий должны заноситься в журналы регистрации учебно-тренировочных занятий по ПЛА под роспись персонала участвующих в занятии.

Рассмотрим основные действия работников ООО «УКРС» на объекте при возникновении ЧС Бригада КРС при возникновении открытого фонтана с возгоранием согласно инструкции должна выполнять следующие действия:

1. Подать звуковой сигнал.
2. Оповестить персонал о возникновении выброса и прекращении всех работ на устье.
3. Заглушить подъемный агрегат.
4. Сообщить о случившемся начальнику смены, а также оповестить все объекты на которых ведутся работы в загазованной зоне по радиосвязи.
5. Отключить электроэнергию на кусте скважин и бытовых помещениях бригады.
6. Все работы связанные с искообразованием прекратить.
7. Перекрыть движение транспорта на п одъездных дорог к скважине ах, установить предупреждающие знаки и посты охранения.
8. Прекратить все работы в загазованной зоне и немедленно удалиться за ее пределы.
9. Обеспечить встречу подразделений и представителей АСФ и ГПН.

При возникновении пожара с оборудованием бригад по ремонту скважин на кусте (возгорание бытовых помещений бригады):

1. Прекратить СПО.
2. Навернуть на последнюю трубу запорную компоновку (в которую входит подъемный патрубок, шаровый кран, дистанционный патрубок).
3. Отсоединить элеватор от колонны труб. Установить в элеватор запорную компоновку.
4. Произвести подъем запорной компоновку на высоту необходимую для соединения ее с колонной труб.
5. При помощи ключа соединить запорную компоновку с колонной труб .
6. Приподнять колонну труб, освободить клинья оборудования, предназначенного для СПО.
7. Допустить запорную компоновку гладкой частью патрубка напротив превентора (плашек) и закрепить тормоз лебедки.
8. Закрыть превентор с трубными плашками, путем вращения превентора.
9. Закрыть шаровый кран компоновки.
10. Закрыть задвижки на крестовине фонтанной арматуры.
11. Заглушить подъемный агрегат.
12. Сообщить о случившемся начальнику смены, а также оповестить все производственные объекты, которые могут оказаться в загазованной зоне по радиосвязи.
13. Отключить электроэнергию бригадного оборудования.
14. Проверить местонахождение членов вахт в бытовых помещениях и инструментальном вагоне.
15. Приступить к тушению пожара имеющимися в бригаде средствами пожаротушения и локализации места пожара до прибытия пожарной команды.
16. Принять оперативные действия по выводу спецтехники из опасной зоны.
17. Расставить посты на прилегающей к скважине территории. Вывесить предупреждающие надписи «Загазованная зона», «Проезд запрещен».

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

Для предупреждения и снижения негативных последствий чрезвычайных ситуаций проводятся следующие мероприятия:

- заседания комиссии по ЧС не реже 1 раза в квартал в соответствии с утвержденным руководителем планом основных мероприятий в области ГО, ЧС, ПБ и безопасности на объектах;
- проведение консультативной работы с работниками по вопросам ГО и ЧС в виде бесед, консультаций с применением наглядных пособий в уголках безопасности на группах и общем стенде;
- проведение не реже 1 раза в полугодие практических тренировок по эвакуации при условном пожаре с сотрудниками;
- проведение 1 раз в год специальных учений или тренировок по противопожарной защите;
- обучение сотрудников в области гражданской обороны и защиты от ЧС по 19-часовой программе и инструктажей в рамках общих собраний трудового коллектива.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Нефтяная промышленность является одной из наиболее опасных отраслей производства. И как не хотелось бы уменьшить количество аварий и ЧС на объекте, они все же неизбежны. Причинами могут служить, неисправности технологического оборудования, неправильная расстановка агрегатов, ошибки ИТР при решении выполнения работ, но и частой причиной аварий и ЧС является человеческий фактор.

В организации ООО «УКРС» разрабатываются эвакуационные мероприятия при ЧС.

Суть данных мероприятий заключается в эвакуации работников из зоны ЧС в безопасную зону, где вероятность поражения значительно меньше. Планирование, обеспечение и проведение эвакуационных мероприятий осуществляется исходя из принципа необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся собственных сил и средств.

Эвакуацию и рассредоточение рабочих и служащих планируют по производственному принципу.

При возникновении ЧС на объекте применяют следующие виды эвакуации;

- вывод работников пешим порядком;
- вывоз на транспорте;
- комбинированный, сочетающий в себе первые два способа.

Основным способом эвакуации является комбинированный способ. При этом предусматривается максимальное использование всех возможностей транспорта.

Многие месторождения Оренбургской области расположены вблизи населенных пунктов. Поэтому о возникновении ЧС необходимо оповестить близлежащие районы и начать эвакуацию населения в скором порядке

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

Технологические приемы и способы ведения аварийно-спасательных работ зависят от состояния объекта (территории), подвергшегося разрушению, и наличия сведений о количестве и местах нахождения в нем пострадавших. Руководителем ликвидации чрезвычайной ситуации объект разбивается на участки (секторы) с назначением руководителей работ на участках. Между

руководителями работ на участках и руководителем ликвидации чрезвычайной ситуации на объекте (территории) устанавливается радиосвязь.

При наличии сведений о нахождении под завалами людей основной задачей аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований является их поиск и спасение.

Поиск мест нахождения людей в завалах производится с использованием информации непосредственных свидетелей, специально подготовленных поисковых собак, специальных поисковых приборов и инструментов, простукивания и прослушивания завалов. Установленные места нахождения людей обозначаются и об этом извещаются все спасатели, работающие на данном участке.

Как правило, на одном участке спасательные работы производятся от их начала до полного завершения одним составом спасателей. В случае невозможности выполнить это условие, при посменной работе вся информация о ходе спасательных работ передается дежурной смене. Смены спасателей по возможности организуются поэтапно.

Руководителем ликвидации чрезвычайной ситуации одновременно со спасательными работами организуются первоочередные аварийные работы по ликвидации очагов горения, недопущению взрыва паров газовой смеси, истечения аварийно химически опасных веществ.

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

В случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации работникам организации необходимо применять средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Для защиты органов дыхания применяются противогазы, а для защиты кожи — специальная защитная одежда, изготавливаемая из прорезиненных и других тканей изолирующего типа.

Фильтрующие средства индивидуальной защиты позволяют обеспечивать защиту органов дыхания и кожи за счет поглощения вредных примесей, содержащихся в атмосфере окружающего воздуха, специальными химическими поглотителями. Данные СИЗ разрешается применять при содержании в воздухе кислорода в количестве не менее 18%, а содержание вредных паров и газов не должно превышать 0,5%. Каждый работник, получающий противогаз, должен знать, что данный противогаз защищает только от определенных газов.

Средства защиты изолирующего типа производят защиту органов дыхания за счет подачи в организм человека чистого воздуха, получаемого с помощью автономных систем без использования для этих целей наружного воздуха. Защита кожи в данном случае обеспечивается полной ее изоляцией от окружающей среды. К таким СИЗ относятся шланговые противогазы.

Шланговые противогазы защищают органы дыхания от любого газа, пара, дыма, тумана и пыли при любых концентрациях, а также в условиях недостатка кислорода, но не защищают от тех веществ, которые могут привести к отравлению организма через незащищенную кожу.

Применяют два типа шланговых противогазов: шланговый противогаз самовсасывающего действия ПШ-1; шланговый противогаз с принудительной подачей воздуха ПШ-2.

Шланговый противогаз ПШ-1 ограничен радиусом действия 10 м в соответствии с длиной шланга. Если чистый воздух приходится забирать на расстоянии до 20 м, то необходимо использовать противогаз ПШ-2, который имеет принудительную подачу очищенного воздуха от воздуходувки или от компрессора. Преимущество противогаза ПШ-2 – постоянное избыточное давление свежего воздуха, которое исключает проникновение опасных газов под шлем-маску. Шланговые противогазы ПШ-1 и ПШ-2 применяют во время газоопасных ремонтно-технических работ.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Источником информации для разработки плана мероприятий по охране труда могут быть:

- 1) Результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах;
- 2) Результаты производственного контроля;
- 3) Предписания органов надзора и контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля.

Таблица 11 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
Бригада по ремонту нефтяных скважин	внедрение и применение газоанализаторов АНКАТ-7631Микро	уменьшение травматизма и проф.заболеваемости	май 2016 года	отдел по охране труда, бухгалтерия, администрация	выполнено

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

Таблица 12 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел	82	78	80
Количество страховых случаев за год	K	шт.	3	6	3
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	3	6	3
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	21	45	51
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	12425	11782	10534
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	19680000	18720000	19200000
Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда	q11	шт	52	40	80

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6
Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда	q12	шт.	82	78	80
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценке условий труда	q13	шт.	8	6	6
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	82	78	80
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	82	78	80

1.1. Показатель $a_{стр}$ - отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$a_{cmp} = \frac{O}{V}, \quad (8.1)$$

где O - сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, в которые включаются: суммы выплаченных пособий по временной нетрудоспособности, произведенные страхователем; суммы страховых выплат и оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию, произведенные территориальным органом страховщика в связи со страховыми случаями, произошедшими у страхователя за три года, предшествующие текущему (руб.);

V - сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.).

$$2013 \text{ г. } a_{cmp} = \frac{O}{V} = 0,0011$$

$$2014 \text{ г. } a_{cmp} = \frac{O}{V} = 0,0010$$

$$2015 \text{ г. } a_{cmp} = \frac{O}{V} = 0,0009$$

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{стр} = 11520000, \quad (8.2)$$

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

1.2. Показатель $v_{стр}$ - количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих:

Показатель $v_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$v_{стр} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (8.3)$$

где K - количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему;

N - среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.).

$$2013 \text{ Г. } V_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 36,59$$

$$2014 \text{ Г. } V_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 76,92$$

$$2015 \text{ Г. } V_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} = 37,5$$

1.3. Показатель $c_{\text{стр}}$ - количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (8.4)$$

где T - число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему;

S - количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему.

$$2013 \text{ Г. } c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = 7$$

$$2014 \text{ Г. } c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = 7,5$$

$$2015 \text{ Г. } c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = 17$$

2. Рассчитать коэффициенты:

2.1. q_1 - коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя, рассчитывается как отношение разницы числа рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда, и числа рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда по условиям труда, к общему количеству рабочих мест страхователя.

Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле:

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

где q_{11} - количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

q_{12} - общее количество рабочих мест;

q_{13} - количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда.

$$2013 \text{ г. } q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} = 0,54$$

$$2014 \text{ г. } q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} = 0,44$$

$$2015 \text{ г. } q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12} = 0,93$$

2.2. q_2 - коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя, рассчитывается как отношение числа работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, к числу всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле:

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

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

q_{22} - число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

$$2013 \text{ г. } q_2 = q_{21} / q_{22} = 1$$

$$2014 \text{ г. } q_2 = q_{21} / q_{22} = 1$$

$$2015 \text{ г. } q_2 = q_{21} / q_{22} = 1$$

3. Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности.

4. Если значения всех трех страховых показателей ($a_{\text{стр}}$, $b_{\text{стр}}$, $c_{\text{стр}}$) меньше значений основных показателей по видам экономической деятельности ($a_{\text{вэд}}$, $b_{\text{вэд}}$, $c_{\text{вэд}}$), то рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 \quad (8.7)$$

$$2013 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 4,37$$

$$2014 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 1,46$$

$$2015 \text{ г. } C(\%) = \left\{ \left(1 - \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right) / 3 \right) \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 = 15,29$$

5. Рассчитываем размер страхового тарифа на 2014г. с учетом скидки или надбавки:

Если скидка, то

$$t_{\text{стр}}^{2015} = t_{\text{стр}}^{2014} - t_{\text{стр}}^{2014} \times C = 0,43 \quad (8.8)$$

6. Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу:

$$V^{2015} = \text{ФЗП}^{2013} \times t_{\text{стр}}^{2015} = 8462400 \quad (8.9)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\mathcal{E} = V^{2015} - V^{2014} = 3057600 \quad (8.10)$$

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

Таблица 13 - Данные для расчета социальных показателей эффективности мероприятий по охране труда

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Данные для расчета	
				До проведения мероприятий по охране труда	После проведен ия мероприя тий по охране труда
1	2	3	4	5	6
1	Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям,	Ч_i	чел	17	8
2	Плановый фонд рабочего времени	$\text{Ф}_{\text{пл}}$	час	249	249
3	Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	$\text{Ч}_{\text{нс}}$	дн	6	3

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6
4	Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Д _{нс}	дн	112	51
5	Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел	80	82

1. Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям ($\Delta\text{Ч}_i$):

$$\Delta\text{Ч}_i = \text{Ч}_i^{\text{б}} - \text{Ч}_i^{\text{п}} = 8, \quad (8.11)$$

где $\text{Ч}_i^{\text{б}}$ – численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения труд охранных мероприятий, чел.;

$\text{Ч}_i^{\text{п}}$ – численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям после проведения труд охранных мероприятий, чел.

2. Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_q^{\text{п}}}{K_q^{\text{б}}} \times 100, \quad (8.12)$$

где $K_q^{\text{б}}$ – коэффициент частоты травматизма до проведения трудо-охранных мероприятий;

$K_q^{\text{п}}$ – коэффициент частоты травматизма после проведения трудо-охранных мероприятий.

$$\Delta K_q = 100 - \frac{36,59}{75} \times 100 = 51,2$$

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле:

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ}, \quad (8.13)$$

где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве;
 $ССЧ$ – среднесписочная численность работников предприятия.

$$K_{q\delta} = \frac{Ч_{нс\delta} \times 1000}{ССЧ\delta} = \frac{6 \times 1000}{80} = 75$$

$$K_{qn} = \frac{Ч_{нс n} \times 1000}{ССЧ n} = \frac{3 \times 1000}{82} = 36,59$$

3. Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_T):

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^\delta} \times 100, \quad (8.14)$$

где K_T^δ – коэффициент тяжести травматизма до проведения трудовых мероприятий;

K_T^n – коэффициент тяжести травматизма после проведения трудовых мероприятий.

$$\Delta K_m = 100 - \frac{17}{18,7} \times 100 = 9,1$$

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле:

$$K_m = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (8.15)$$

где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

$D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$K_{mн} = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 51/3 = 17$$

$$K_{mб} = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}} = 112/6 = 18,7$$

4. Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год (ВУТ) по базовому и проектному варианту:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ}, \quad (8.16)$$

где $D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$ВУТб = \frac{100 \times 112}{80} = 140$$

$$ВУТн = \frac{100 \times 51}{82} = 62$$

5. Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего ($\Phi_{факт}$) по базовому и проектному варианту:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{пл} - ВУТ, \quad (8.14)$$

где $\Phi_{пл}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

$$\Phi_{фактб} = 249 - 140 = 109,$$

$$\Phi_{\text{факт}}^n = 249 - 62 = 187$$

6. Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}}^n - \Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}, \quad (8.15)$$

где $\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$, $\Phi_{\text{факт}}^{\text{пр}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 187 - 109 = 78$$

7. Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности ($\mathcal{E}_ч$):

8.

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ^{\text{б}} - ВУТ^n}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \times Ч_i^{\text{б}} = 12,165 \quad (8.16)$$

где $ВУТ^{\text{б}}$, $ВУТ^n$ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни; $Ч_i^{\text{б}}$ – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

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

Таблица 14 - Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
				До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
1	2	3	4	5	6
1	Время оперативное	t_0	Мин	35	30
3	Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	Мин	3,5	3
4	Время на отдых	$t_{отл}$	Мин	2	2
5	Ставка рабочего	$C_ч$	Руб/час	110	110
6	Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{пф}$	%	10%	10%
7	Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	8,00%	4,00%
8	Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	30%	30%

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6
9	Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	к _д	%	10%	10%
10	Норматив отчислений на социальные нужды	Н _{осн}	%	30,2	30,2
11	Продолжительность рабочей смены	Т _{см}	час	8	8
12	Количество рабочих смен	S	шт	1	1
13	Плановый фонд рабочего времени	Ф _{пл}	час	249	249
14	Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	1,5	1,5
15	Единовременные затраты Зед		Руб.	-	67800

1. Годовая экономия себестоимости продукции (Э_с) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда

$$\Delta_c = Mз^б - Mз^п = 145376 - 62198,4 = 83177,6 \quad (8.17)$$

где $Mз^б$ и $Mз^п$ – материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве определяются по формуле:

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu = 140 \times 1038,4 \times 1,5 = 145376$$

$$Mз = ВУТ \times ЗПЛ_{\text{дн}} \times \mu = 62 \times 1003,2 \times 1,5 = 62198,4$$

где ВУТ – потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней;

ЗПЛ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

μ – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}), \quad (8.18)$$

где $T_{\text{чс}}$ – часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{доп}}$ – коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;

T – продолжительность рабочей смены;

S – количество рабочих смен.

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{доп}}) = 1038,4$$

$$ЗПЛ_{\text{он}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}) = 1003,2$$

Экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент, материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии).

2. Годовая экономия (Э_з) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда в связи с сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях

$$\text{Э}_z = \Delta\text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}} - \text{Ч}_{\text{и}}^{\text{п}} \times \text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}} = 328680 \quad (8.19)$$

где $\Delta\text{Ч}_i$ – изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;

$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{б}}$ – среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;

$\text{Ч}_{\text{и}}^{\text{б}}$ – численность работающих (рабочих) на данных работах взамен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел. (см. практическую работу №4);

$\text{ЗПЛ}_{\text{год}}^{\text{п}}$ – среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{он}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (8.20)$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\Phi_{\text{пл}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} = 258561,6$$

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \times \Phi_{пл} = 249796,8$$

3. Годовая экономия (\mathcal{E}_T) фонда заработной платы

$$\mathcal{E}_T = (\PhiЗП_{год}^б - \PhiЗП_{год}^п) \times (1 + k_{д}/100\%) = 9641,28 \quad (8.21)$$

где $\PhiЗП_{год}^б$ и $\PhiЗП_{год}^п$ – годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;

$k_{д}$ – коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

4. Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\mathcal{E}_{осн}$) (руб.):

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \times N_{осн}) / 100 = 2911,67 \quad (8.22)$$

где $N_{осн}$ – норматив отчислений на социальное страхование.

5. Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_г$) – экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов:

$$\mathcal{E}_г = \sum \mathcal{E}_i, \quad (8.23)$$

где $\mathcal{E}_г$ – общий годовой экономический эффект;

\mathcal{E}_i – экономическая оценка показателя i -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хозрасчетный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_г = \mathcal{E}_з + \mathcal{E}_с + \mathcal{E}_м + \mathcal{E}_{осн} = 424410,55 \quad (8.24)$$

6. Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$)

$$T_{ед} = 3_{ед} / \Xi_{г} = 0,16 \quad (8.25)$$

7. Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 6,25 \quad (8.26)$$

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

1. Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$P_{mp} = \frac{t_{ум}^{\delta} - t_{ум}^n}{t_{ум}^{\delta}} \times 100\% \quad (8.27)$$

где $t_{шт}^{\delta}$ и $t_{шт}^n$ – суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$P_{mp} = \frac{40,5 - 35}{40,5} \times 100\% = 13,58$$

$$t_{ум} = t_o + t_{ом} + t_{отл}, \quad (8.28)$$

где t_o – оперативное время, мин.;

$t_{отл}$ – время на отдых и личные надобности;

$t_{ом}$ – время обслуживания рабочего места.

$$t_{ум}^{\delta} = 35 + 3,5 + 2 = 40,5 \text{ мин.}$$

$$t_{ум}^n = 30 + 3 + 2 = 35 \text{ мин.}$$

2. Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$P_{mp} = \frac{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_q}, \quad (8.29)$$

где \mathcal{E}_q – сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

n – количество мероприятий;

ССЧ^б – среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по соответствующим данным базисного периода), чел.

$$P_{mp} = \frac{12,165 \times 100}{80 - 12,165} = 17,93$$

Вывод: применение индивидуальных газоанализаторов при проведении работ по ремонту скважин позволит уменьшить количество пострадавших людей, что приведет к положительному экономическому эффекту и позволит получить выгоду за короткий срок окупаемости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В технологическом разделе рассмотрены процессы проведения капитальных и текущих ремонтов скважин. Составлены таблицы опасных и вредных производственных факторов с указанием мероприятий, которые позволят снизить риск травматизма.

В научно-исследовательском разделе предложено применение индивидуальных газоанализаторов для снижения риска отравления рабочего персонала при проведении ремонтных работ.

В разделе «Охрана труда» составлена диаграмма капитальных вложений в ОТ и ПБ, представлена схема управления охраной труда на предприятии.

В разделе «Охрана окружающей среды» также приведены капитальные вложения на охрану окружающей среды, приведены основные отходы производства.

В разделе «Чрезвычайные и аварийные ситуации» представлен план локализации и ликвидации последствий чрезвычайных и аварийных ситуаций.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» проведен расчет целесообразности применения газоанализаторов. Сделан вывод, что данное внедрение позволит снизить риск отравления, а также позволит получить большой экономический эффект.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александров, М. Г. Автоматизированное управление ремонтным производством. [Текст]. / М. Г. Александров // Экономика промышленности. 2012. – № 1.-С.12-13.
2. Бадагуев, Б.Т. Документация по охране труда в организации. [Текст]: - М., Альфа-пресс, 2010
3. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) [Текст]: учебник по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для бакалавров всех направлений подготовки в высших учебных заведениях России / С. В. Белов .– 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2012 .– 682 с.
4. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда [Текст]: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. - М.: Юрайт, 2012. - 572 с.
5. Борисов, Ю. С. Организация ремонта и технического обслуживания оборудования[Текст]. / Ю. С. Борисов. М.: Машиностроение, 2010. - 360 с.
6. Булатов, М.В. Основные направления модернизации МРС / М.В. Булатов. М.: Машиностроение, 2010. - 36с.
7. ГОСТ 12.0.203–2007. Система управления охраной труда. Общие требования [Текст]. – Введ. 2007-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2007. – 13с. - (Система стандартов безопасности труда)
8. Девисилов, В.А. Охрана труда [Текст]: Учебник / В.А. Девисилов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.
9. Ефремова, О.С. Охрана труда от А до Я: Практическое пособие [Текст]. / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 672 с.
10. Ивуть, Р.Б. Совершенствование управления ремонтным производством на предприятиях машиностроения [Текст]. / Р. Б. Ивуть. Минск: Наука и техника, 2011.-247 с.
11. Карнаух, Н.Н. Охрана труда[Текст]: Учебник / Н.Н. Карнаух. - М.: Юрайт, 2011. - 380 с.

12. Коробко, В.И. Охрана труда [Текст].: Учебное пособие для студентов вузов / В.И. Коробко. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 239 с.
13. Мاستрюков, Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий[Текст]./ Б. С. Мастрюков. – Москва : Академия, 2011. – 368 с.
14. Покрепин Б.В Специалист по ремонту нефтяных и газовых скважин [Текст]. М.; ИН-ФОЛИО, 2012. - 125с.
15. Переездчиков, И. В. Анализ опасностей промышленных систем человек-машина-среда и основы защиты[Текст]. / И. В. Переездчиков. – Москва : КноРус, 2011. – 781 с.
16. Петров, А.В. Электронная эксплуатационная документация: технологии и программные средства разработки и сопровождения [Текст]./ А В Петров, И. Ю. Галин // САПР и Графика. 2012. - №11. - С. 10-12.
17. СанПиН 2.1.7.1322-03. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления [Текст]. – Введ. 2003-06-15. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 201с.
18. СанПиН 2.2.2.1329-03. Гигиенические требования по защите персонала от воздействия импульсных электромагнитных полей [Текст]. – Введ. 2004-01-01. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 17с.
19. Сибикин, Ю.Д. Охрана труда и электробезопасность [Текст]. / Ю.Д. Сибикин. - М.: Радио и связь, 2012. - 408 с.
20. Сулейманов А. Б. Техника и технология капитального ремонта скважин[Текст]. М: "Академия". 2011 – 78с.
21. Смирницкий, Е.К. Повышение эффективности ремонтного производства [Текст]./ Е. К. Смирницкий, Р. З. Акбердин. М.: Машиностроение, 2010. - 264 с.
22. СП 2.2.2.1327-03. Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту [Текст]. – Введ. 2003-06-25. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 32с.

23. Терпигорева, И. В. Правовые основы охраны труда[Текст]./ И. В. Терпигорева, Е. М. Ганцева, Ю. Н. Эйдемиллер ; Уфимский государственный авиационный технический университет (УГАТУ) ; Н. Н. Красногорская .– Уфа : УГАТУ, 2010 .– 124 с.

24. РД 153-39-023-97. Правила ведения ремонтных работ в скважинах. [Текст]. – М.: Открытое акционерное общество НПО «Бурение», 1997. – 110 с.

25. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» [Текст]. — М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2013. — 288 с.

26. Complex technology of tracing investigations at the objects oil and gas industry / Tagirov K.M., Arutiunov A.E., Variagov S.A., Beketov S.B.

27. Seright R.S. A strategy for attacking excess water production/R.S. Seright, R.H. Lane, R.D. Sydansk // SPE. Production&Facilities. August 2003 p. 158-169

28. Sungho Lee.Structural Evolution of Polyacrylonitrile Fibers in Stabilization and Carbonization/ Sungho Lee, Jihoon Kim, Bon-Cheol Ku, Junkyung Kim, Han-Ik Joh//Advances in Chemical Engineering and Science, 2012, № 2, 275-282

29. Mashhoor S. Al-Anazi.Laboratory Evaluation of Organic Water Shut-off Gelling System for Carbonate Formations/Mashhoor S. Al-Anazi, Dr. Saleh H. AlMutairi, Dr. Mohammed H. Al-Khaldi and etc.// SAUDI ARAMCO JOURNAL OF TECHNOLOGY FALL 2011

30. E. Bedaiwi. Polymer Injection for Water Production Control through Permeability Alteration in Fractured Reservoir/ E. Bedaiwi, B. D. Al-Anazi, A. F. AlAnazi and A. M. Paiaman// NAFTA 60 (4) 221-231 (2009)