



## АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Обеспечение промышленной безопасности на опасном производственном объекте в ПАО «Сургутнефтегаз» НГДУ «Федоровскнефть».

Бакалаврская работа выполнена на основании нормативно-технической и рабочей документации ПАО «Сургутнефтегаз» для Нефтегазодобывающего управления «Федоровскнефть» (далее по тексту НГДУ «Федоровскнефть», НГДУ «ФН»).

Цель работы – это разработка плана мероприятий по улучшению условий труда при применении СКО для оператора технологических установок на скважинах, обслуживаемых НГДУ «Федоровскнефть» и оценка их экономической эффективности.

В процессе работы были решены следующие задачи: проанализированы условия труда при определенном технологическом процессе; определены основные причины травматизма на объекте; изучены мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов для оператора технологических установок; разработан план мероприятий по улучшению условий труда, определена экономическая эффективность мероприятий по улучшению условий труда.

Были использованы учебные и методические пособия, а также аналитические и статистические данные по промышленной безопасности на предприятии.

Работа состоит из следующих пунктов: аннотация, содержание, введение, восьми основных разделов, заключение, список используемых источников.

В первом разделе дана характеристика производственного объекта.

Во втором разделе приведена схема технологического процесса и его описание. Проведен анализ производственного травматизма на предприятии. Идентифицированы опасные и вредные производственные факторы, проанализированы средства индивидуальной и коллективной защиты.

В третьем разделе рассмотрены реализуемые на предприятии мероприятия по снижению профессиональных рисков и снижению уровня воздействия опасных и вредных производственных факторов. Предложены мероприятия по улучшению условий труда и усовершенствованию имеющихся.

В четвертом разделе предложены мероприятия: по усовершенствованию технологического процесса и улучшению условий труда на рабочем месте; внедрению мероприятий по снижению влияния опасных и вредных производственных факторов.

В разделе 5 произведена разработка документированной процедуры по охране труда.

В шестом разделе произведен анализ антропогенного воздействия предприятия на окружающую среду и принципы по снижению их воздействия.

В разделе 7 приведены варианты возможных аварийных ситуаций и методы по их ликвидации.

В восьмом разделе разработан план мероприятий по улучшению условий труда и произведен расчет экономической эффективности при их внедрении на производстве.

В процессе работы были разработаны организационно-технические мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, проведена оценка их возможной эффективности при внедрении в производство.

Объем работы составляет 91 страница, 2 таблицы, 3 рисунка.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Характеристика производственного объекта.....	8
1.1 Месторасположение ПАО «Сургутнефтегаз» НГДУ «Федоровскнефть».....	8
1.2 Структура НГДУ «Федоровскнефть».....	8
2 Технологический раздел.....	12
2.1 План размещения основного технологического оборудования.....	12
2.2 Технологический процесс: применение СКО при добыче нефти... ..	12
2.3 Анализ производственной безопасности технологического процесса при применении СКО.....	14
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	15
2.5 Анализ травматизма.....	16
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда при применении СКО.....	20
3.1 Мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	20
3.2 Мероприятия по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков.....	20
4 Научно-исследовательский раздел.....	23
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	23
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности при применении СКО.....	23
4.3 Рекомендуемое изменение.....	24
4.4 Выбор технического решения.....	25
5 Охрана труда при применении СКО.....	27
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность при применении СКО.....	29

6.1	Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду.....	29
6.2	Предлагаемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	31
6.3	Мероприятия осуществляемые при применении СКО согласно требований ИСО 14000.....	33
7	Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях при применении СКО.....	35
7.1	Анализ возможных аварийных ситуаций.....	35
7.2	Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций.....	36
7.3	Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектах НГДУ «Федоровскнефть».....	37
7.4	Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС.....	38
7.5	Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности НГДУ «Федоровскнефть».....	39
7.6	Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации.....	40
8	Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности при применении СКО.....	41
8.1	Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	41
8.2	Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.....	41
8.3	Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	46
8.4	Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций	

работникам организации за вредные и опасные условия труда.....	48
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в НГДУ «Федоровскнефть».....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	53
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	85
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	87

## **ВВЕДЕНИЕ**

Для экономики нашей страны нефтегазодобывающая промышленность имеет огромное значение. Оборудование, используемое для данной отрасли не зависимо от рельефа, геологических показателей и климатических условий обеспечивает высокоэффективную добычу нефти и сопутствующего газа. Для внедрения нового оборудования и продолжительности эксплуатации уже используемого необходимо проводить регулярную работу в сфере безопасности производства.

В основных законодательных актах государства, Конституции Российской Федерации и Трудовом кодексе Российской Федерации (далее по тексту – Конституция и ТК РФ, соответственно), указаны права каждого человека на безопасный труд. В статье 212 ТК РФ прописаны обязанности, которые возлагаются на работодателя по обеспечению безопасных условий труда. Работодатель обязан не только создавать оптимальные условия для труда, но осуществлять мероприятия для поддержания и сохранения здоровья работников, для контроля за исполнением такого рода обязательств создаются профсоюзные комитеты, а основой для их работы Коллективные договора.

Ввиду того, что нефть добывается достаточно давно, а восполнение этих природных ископаемых происходит несоизмеримо медленно, то применяются различного рода технические и технологические разработки по поддержанию и наращиванию добычи, которые требуют формирования и применения новых методов по обеспечению промышленной безопасности на опасном производственном.

# **1 Характеристика производственного объекта**

## **1.1 Месторасположение ПАО «Сургутнефтегаз» НГДУ «Федоровскнефть»**

Нефтегазодобывающее управление «Федоровскнефть» расположено по адресу: 628415, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, г. Сургут, ул. Флегонта Показаньева, д. 2.

НГДУ «Федоровскнефть» является одним из наиболее крупных подразделений публичного акционерного общества «Сургутнефтегаз» (ПАО «Сургутнефтегаз»).

НГДУ «Федоровскнефть» включает в себя цеховые производственные подразделения, за счет чего имеет возможности осуществлять полный комплекс технологических и промышленных мероприятий по добыче углеводородов. Предприятие является оператором по разработке нефтегазоносных промыслов Федоровское и Дунаевское, расположенных на территории Тюменского региона (ХМАО), месторасположение которых представлено на рисунке А.1 (приложения А) [20].

## **1.2 Структура НГДУ «Федоровскнефть»**

Структура НГДУ «Федоровскнефть» ПАО «Сургутнефтегаз» представлена различными подразделениями, что имеет большее значение для предприятия в целом, каждое из которых выполняет свою - специальную функцию, так:

- ЦПВС НГДУ (Цех пароводоснабжения): производят работы, связанные с водотеплоснабжением, пароводоснабжением и канализацией промышленных объектов, осуществляют забор воды из реки Обь и ее транспортировку до КНС (кустовая насосная станция) ЦДНГ. Основное оборудование и сооружения: водоприемные сооружения на р. Обь, насосы перекачки пресной воды, низконапорные водопроводы пресной и пластовой воды. Сброс стоков осуществляется на технологические очистные сооружения ЦППН с последующим использованием в системе поддержания пластового давления.

- ЦНИПР НГДУ (Цех научно-исследовательских и производственных работ): проведение физико-химических анализов нефти, жидкости, сточных вод, поверхностных вод, почв, гидродинамических исследований.

- ЦКПН НГДУ (Цех контроля перекачки нефти). Вся добытая и предварительно подготовленная продукция, после окончательной ее дегазации в сепараторах, накапливается в товарных резервуарах ЦКПН. Выделившийся на сепараторах газ утилизируется на прием компрессоров УВСИНГ и далее на газоперерабатывающий завод (ГПЗ).

- ЦИТС (Центральная инженерно-технологическая служба): осуществляет круглосуточное оперативное руководство за производством и координацию деятельности всех цехов и служб.

- ЦТОРТ НГДУ (Цех технического обслуживания и ремонта трубопроводов). Текущий ремонт трубопроводов, устранение порывов нефтепроводов, ликвидация последствий аварий, загрязненных участков, диагностика трубопроводов, «ингибиторная защита» [18]. Сбор с месторождений, отбраковку, очистку, ремонт, хранение и выдачу для повторного использования труб НКТ.

- ЦАП НГДУ (Цех автоматизации производства): обеспечивает эксплуатацию систем контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА)

- ЦПП НГДУ (Цех подготовки и производства). Орган оперативного управления основным производством, обеспечивающим добычу нефти и газа с соблюдением установленной технологии.

- ПРЦЭО НГДУ (Прокатно-ремонтный цех эксплуатационного оборудования). Демонтаж, сдачу и ремонт эксплуатационного оборудования, его монтаж после ремонта, металлообработка, изготовление нестандартного оборудования.

- ЦПРС и ЦКРС НГДУ (Цех подземного и капитального ремонта скважин). Ремонт скважин, промывка оборудования, замена насосов, имеется механический участок, сварочный пост.

- УМТО НГДУ (Участок материально-технического снабжения). Бесперебойное обеспечение производства необходимыми материалами, инструментами, инвентарем и т.д.

- УКРЗиС НГДУ (Участок капитального ремонта зданий и сооружений). Осуществляет деятельность по ремонту административно-бытовых, производственных помещений.

- БУТТ НГДУ (Управление технологического транспорта). Обеспечивает автотракторной и спецтехникой цеха НГДУ для проведения технологических процессов по ремонту скважин, осуществляет перевозки грузов и людей на нефтегазовые месторождения.

- ЦППН НГДУ (Цех подготовки и перекачки нефти). Доведение нефти до товарной кондиции, в процессе подготовки и перекачки нефти задействованы термические установки, резервуарный парк, очистные резервуары.

- БУЭСХ НГДУ (Управление эксплуатации электрических сетей и электрооборудования). Эксплуатация электрооборудования, получение электроэнергии, электроснабжение нефтепромысловых объектов, технологического оборудования КНС, ДНС.

- ЦДНГ НГДУ (Цех добычи нефти и газа). Представляют собой 10 цехов. Они обеспечивают - необходимую технологию добычи, организуют - бесперебойную работу системы сбора, транспортировку и хранение, добычу запланированных объемов сырья и руководят работой групп по добыче нефти и газа. Операторы по добыче ведут профильный ремонт наземного оборудования скважин, поддерживают заданные параметры технологического режима, выполняют необходимые исследовательские работы. Цех поддержания пластового давления входит в состав ЦДНГ. ЦДНГ обеспечивают сбор, подготовку и транспортировку нефти с ДНС (дожимная насосная станция) на ЦППН, а газа в систему газопроводов управления по внутри промысловому сбору и использованию нефтяного газа (УВСИНГ). Вспомогательные производства, связанные с обслуживанием скважин, объединены в базу производственного обслуживания (БПО). Ее руководство координирует

деятельность цехов вспомогательного производства и обеспечивает бесперебойную работу скважин по плановому графику.

Нефтегазодобывающее управление «Федоровскнефть» осуществляет постоянную разработку новых скважин и эксплуатацию действующих скважин, на сегодняшний день предприятие осуществляет добычу из более 5000 нефтегазоносных скважин, фонд представлен в основном по добыче механизированным способом с помощью:

- ШГН (штанговый глубинный насос) – 460 скважин,
- ЭЦН (электроцентробежный насос) – 2 450,
- порядка 90 скважин работают в фонтанном режиме,
- ППД (для поддержания пластового давления) - 1 780.

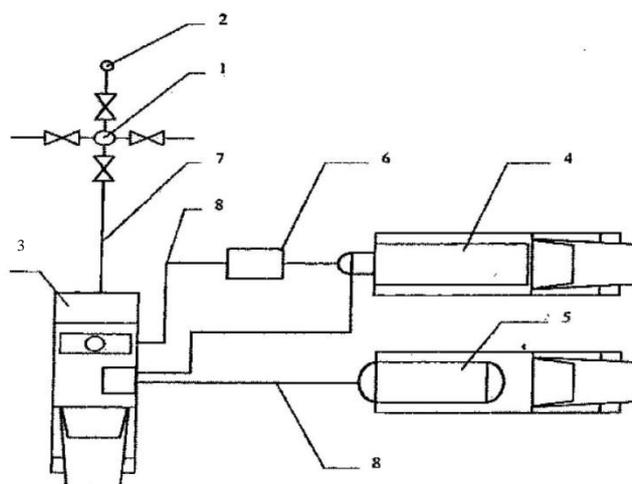
НГДУ «ФН» осуществляет налаженную технологическую цепочку по добыче, а также подготовку нефти к переработке на ГПЗ (газоперерабатывающем заводе), что обязует вести строгий контроль по управлению персоналом, так как обслуживать такое производство, может только стабильно работающий высококвалифицированный кадровый состав.

## 2 Технологический раздел

### 2.1 План размещения основного технологического оборудования

В НГДУ «Федоровскнефть» для проведения процедуры по закачке химических реагентов, с использованием «соляной кислоты для обработки скважины» (СКО), с целью «увеличения нефтеотдачи пласта» разрабатывается план на ведение работ [15]. Он предоставляется подрядчиком (ЦИТС) и согласовывается с заказчиком (НГДУ). Возможные варианты размещения технологического оборудования на кусту предлагаются в плане работ.

На рисунке 1 представлен план размещения технологического оборудования при применении СКО для обработки скважины №11717 (нагнетательной) куста № 808, относящегося к ведению ЦДНГ-4 Федоровского месторождения [3].



- 1- нагнетательная скважина, 2 - водовод высокого давления,  
3 - агрегат ЦА-320, 4 - установка смесительная, 5 –  
автоцистерна, 6 - промежуточная емкость, 7 - линии  
высокого давления, 8 - линии низкого давления

Рисунок 1 - План размещения основного технологического оборудования

### 2.2 Технологический процесс: применение СКО при добыче нефти

Технологический процесс по обработке скважин с применением

химических реагентов (СКО), для увеличения нефтеотдачи пласта состоит из следующих видов работ:

1) Подача СКО. В этом процессе участвует оборудование: агрегат цементируемый с раствором соляной кислоты. Характеристика процесса: подключение агрегата с кислотой и перекачивание химических реагентов в смесительную установку под давлением.

2) Смешение химических реагентов для подачи в скважину. Участвует: смесительная установка. Процесс осуществляется с применением: соляной кислоты и очищенной воды. Запуск смесительной установки, смешивание химических реагентов.

3) Закачка химической смеси. Участвуют: насос, скважина. Подключение и закачка рабочей смеси в эксплуатационную скважину под давлением.

4) Прокачка скважины водой. В процессе участвует нагнетательная скважина с технической водой. Закачка и продавка химического раствора в продуктивный пласт технической воды, подаваемой под давлением.

Технология закачки кислотных составов направлена на снижение фильтрационных сопротивлений движению нефти в призабойной зоне пласта за счет растворения привнесенного закупоривающего материала и слагающих коллектор минералов.

Следующим этапом после промывки добывающая скважина заполняется - нефтью. При расположении скважины в зоне водонефтяного контакта, существует опасность, что после СКО вода может подняться, в таком случае нижнюю часть продуктивного пласта не обрабатывают. После промывки, нижняя часть скважины на расчетную величину толщины продуктивного горизонта заполняется жидкостью (концентрированным раствором - хлорида кальция -  $\text{CaCl}_2$ ).

Объем используемого раствора соляной кислоты зависит от глубины обрабатываемой скважины, «свойств призабойной зоны» и толщины пласта, на который необходимо воздействовать [19].

После продавки кислотного раствора в обрабатываемый пласт задвижку

на затрубном пространстве закрывают.

Затем кислотный раствор продавливается нефтью или водой до полного его поглощения пластом. После задавки кислотного раствора в пласт закрывается задвижка на устье скважины.

Происходит нейтрализация кислотного раствора за счет реагирования его с обрабатываемой породой. Время нейтрализации зависит от давления и температуры и составляет от 1 до 24 часов.

«После нейтрализации кислотного раствора проводят вызов притока и освоение, а затем – исследование скважины» [3].

### **2.3 Анализ производственной безопасности технологического процесса при применении СКО**

Согласно сводной ведомости 2019 года по результатам специальной оценки условий труда рабочего места: оператора технологических установок (проведена во IV квартале 2018 года) [2]. На скважине № 11717 куста № 808, относящегося к ведению ЦДНГ - 4 Федоровского месторождения при закачке химических реагентов (СКО), для оператора технологических установок выявлены следующие опасные и вредные производственные факторы по видам работ:

1) В процессе подачи СКО: «физические факторы»: повышенный уровень шума; повышенный уровень вибрации; повышенная и пониженная температура воздуха; повышенная и пониженная влажность воздуха; «химические факторы»: работа с кислотой; «психофизиологические факторы»: напряженность труда [12].

2) При смешении химических реагентов: «химические факторы»: работа с кислотой; «психофизиологические факторы»: напряженность труда [12].

3) Во время закачки растворов: «Физические факторы»: повышенный уровень шума; повышенный уровень вибрации; повышенная и пониженная температура воздуха; повышенная и пониженная влажность воздуха; «химические факторы»: работа с кислотой; «психофизиологические факторы»: напряженность труда [12].

4) При продавке: «физические факторы»: повышенный уровень шума; повышенный уровень вибрации; повышенная и пониженная температура воздуха; повышенная и пониженная влажность воздуха; «химические факторы»: работа с кислотой; «психофизиологические факторы»: напряженность труда [12].

#### **2.4 Анализ средств защиты работающих**

При работе с такими веществами, как соляная кислота, необходимо помнить о предупредительных мерах безопасности для работников ПАО «Сургутнефтегаз» присутствующих на кустовой площадке. По периметру, на расстоянии не менее 50 метров от устья скважины, устанавливаются оградительные устройства и вывешиваются знаки безопасности, варианты которых, представлены на рисунке Б.1 (приложения Б).

Для сохранения жизни и здоровья оператора технологической установки при работе с кислотами и прочими химическими реагентами применяются «средства индивидуальной защиты и коллективной защиты» [9].

Согласно «типовым нормам выдачи средств индивидуальной защиты (СИЗ)», работник, обслуживающий технологический процесс, с применением агрессивных химических реагентов (соляной кислоты), должен быть обеспечен специальной одеждой, специальной обувью, перчатками, очками и т.д. [9].

Организационные мероприятия также должны обеспечивать безопасность работника при выполнении работ с химическими реагентами. На площадке, при манипуляциях с соляной кислотой, необходимо «оборудовать емкости с чистой пресной водой (объемом не менее 10 литров) и нейтрализующие компоненты для раствора (известь, мел, хлорамин), должен иметься аварийный запас спецодежды для оператора технологических установок» [9].

В таблице Б.1 (приложения Б) выполнен анализ соблюдения НГДУ «Федоровскнефть» «типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты» для оператора технологических установок [9].

Работы должны выполняться с применением необходимых «средств индивидуальной защиты» и в соответствии с требованиями инструкций по применению используемых реагентов [9]. Средства коллективной защиты - это неотъемлемая часть опасного производства. Они представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Средства коллективной защиты

Наименование технологического процесса	Наименование нормативного документа	Средства коллективной защиты	Оценка выполнения
Применение соляной кислоты для обработки скважины	ГОСТ 12.2.062-81	«Перила, ограждения»	Выполняется
	ГОСТ Р 12.4.026-2001	«Знаки безопасности»	Выполняется
	ГОСТ 2405-88	«Монометры»	Выполняется
	ГОСТ 32503-2013	«Отсекающий клапан при повышении давления на агрегате»	Выполняется

## 2.5 Анализ травматизма

Производственный травматизм – это одна из наиболее распространенных причин смертности в мире среди трудоспособного населения.

Работодатель обязан предпринимать меры по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний на основании пп. 4 п. 2 ст. 17 Федерального закона от 24.07.1998 № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [7].

О состоянии безопасности условий труда проводят анализ по материалам, собранным в результате расследования несчастных случаев с персоналом на производстве и по отчетным данным о несчастных случаях в НГДУ «Федоровскнефть». «Анализ травматизма за 2018 год» на опасном производственном объекте НГДУ «Федоровскнефть» представлен на рисунках ниже [6].

Статистика по нефтегазодобывающей отрасли на рисунке Б.2 (приложения Б) показывает, что наибольшее внимание необходимо уделять

организационным мероприятиям на производстве, а также осуществлять контроль за проведением обучения и проверки знаний на рабочем месте с сотрудниками» [2].

Рисунок Б.3 (приложения Б) демонстрирует, что «технологические процессы, связанные с бурением и капитальным ремонтом скважин», наиболее травмоопасны для данного предприятия [2].

Для предприятия последствия травмирования персонала - это материальные затраты (на оплату больничных листов, компенсаций, увеличение сроков ремонтных работ и т.д.), поэтому предупреждающие меры имеют большое значение для ПАО «Сургутнефтегаз».

На диаграмме рисунка Б.4 (приложения Б) указывается «характеристика данных по травмам при эксплуатации оборудования: электроинструментов; станков, машин, механизмов; насосных станций; технологические установки; страховочное оборудование и иного оборудования» [2].

Лидирующее место занимают производственные процессы, связанные с технологическими установками и работой со станками, машинами, механизмами, а также с эксплуатацией технологических установок.

За 2018 год по причине «несоблюдения требований безопасности при выполнении технологических процессов» или неосторожности (человеческий фактор) на месторождениях НГДУ «Федоровскнефть» произошло 7 аварийных ситуаций, на рисунке Б.5 (приложения Б) представлены статистические данные по видам происшествий [2].

В 2018 году несчастные случаи в НГДУ «ФН» по наибольшим показателям произошли по «несоблюдению технологии производства работ непосредственными исполнителями» - более половины случаев, из-за «недостаточного контроля со стороны технических служб за состоянием оборудования» - 23,3%, а также по другим причинам, которые указаны на рисунке 2 [2].



Рисунок 2 - Статистика по причинам несчастного случая

«За 2018 год в НГДУ «Федоровскнефть» произошло два случая со смертельным исходом» [2]. Несчастные случаи легкой степени тяжести чаще происходили с работниками среднего возраста от 31 года до 40 лет. Тяжелые травмы получили 4 работника, согласно «статистики травмирования» представленной на рисунке Б.6 (приложения Б) [2].

Для НГДУ «Федоровскнефть» в 2018г., согласно статистическим данным, выявлено, что наиболее часто работники получали травмы в декабре, несколько меньше - март, апрель, наименьшее количество травм получено в январе. Чаще травмирование происходило в ночное время суток с 20:00 до 00:00 (15 пострадавших) и с 00:00 до 04:00 (1 человек). Наименее травмоопасные «периоды с 08:00 до 12:00 и с 12:00 до 16:00», по 3 пострадавших в каждом временном периоде, которые рассмотрены на рисунке 3 [2].

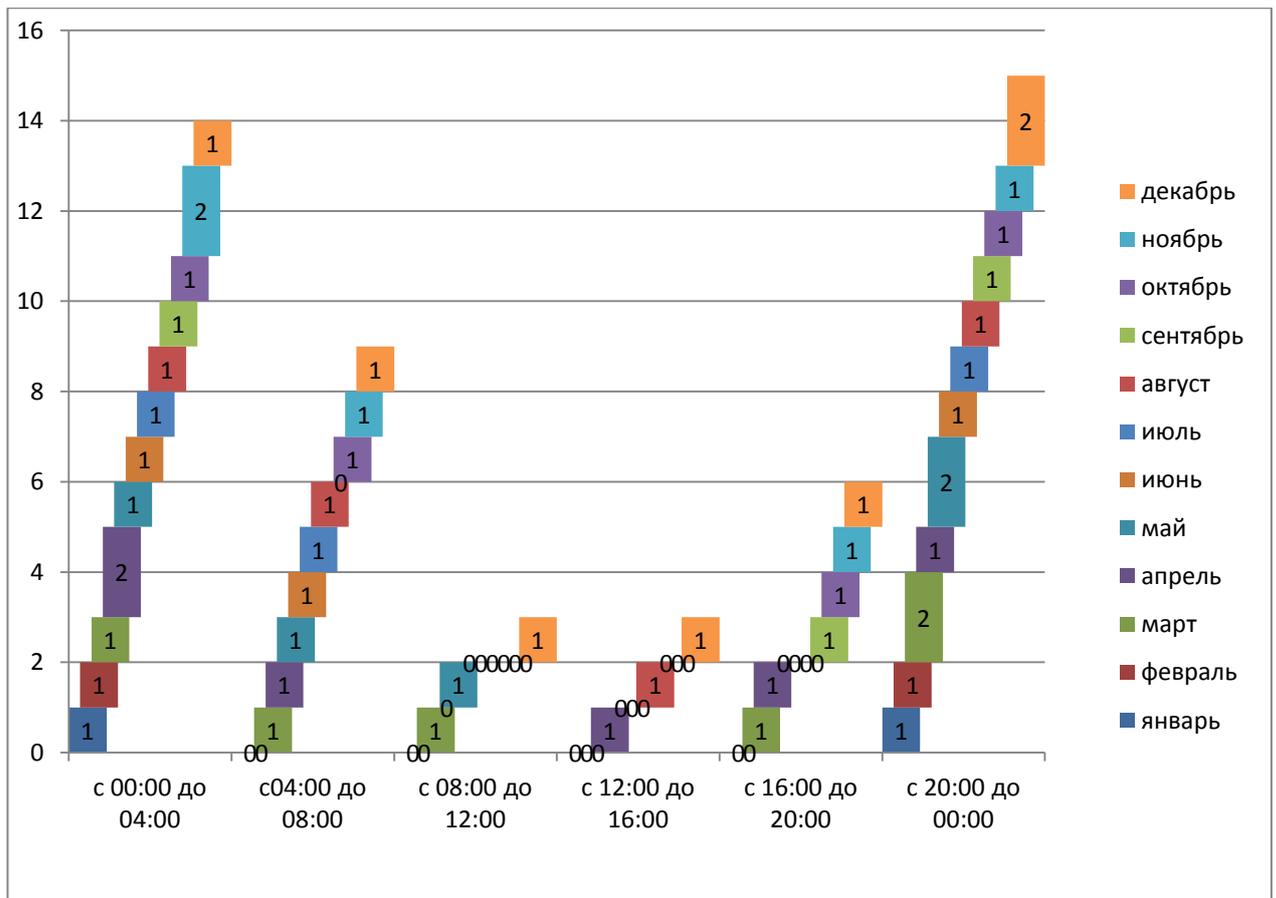


Рисунок 3 - Статистика получения травм по времени суток и месяцам

По результатам диаграмм, представленных на рисунках с 5 по 10, можно сделать вывод, что основная масса травмированных приходится на сотрудников в возрасте от 31 года до 50 лет. Причиной травматизма послужило не соблюдение требований технологических карт при выполнении должностных обязанностей. Основная масса несчастных случаев приходится на зимний период времени, когда световой день короткий и низкие температуры, усугубляют психоэмоциональное состояние людей. Кроме того, получение травм на протяжении всего календарного года имеет тенденцию к снижению в светлое время суток, что также связано с биологической активностью человека.

### **3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда при применении СКО**

#### **3.1 Мероприятия по снижению уровня воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда**

Влияние опасных вредных производственных факторов (ОВПФ) на оператора технологических установок при применении соляно-кислотной обработки для добычи нефти в подразделения НГДУ «Федоровскнефть» ПАО «Сургутнефтегаз» невозможно исключить, поэтому разрабатывается план мероприятий по снижению их воздействия согласно:

- видам работ оператора технологических установок (см.п.разд.2 п.1);
- перечню влияющих опасных и вредных производственных факторов (см. п.разд.2 п.2);
- приказа № 970н от 09.12.2012 [9];
- специальной оценки условий труда проведенной в 2018 году.

Планом мероприятий предусмотрено снабжение оператора технологических установок:

- 1) в процессе подачи СКО - спецодежда, спецобувь, противошумные наушники (беруши);
- 2) при смешивании химических реагентов - спецодежда, спецобувь;
- 3) во время закачки химических реагентов - спецобувь, противошумные наушники (беруши).
- 4) при продавке - спецодежда, спецобувь, противошумные наушники (беруши).

#### **3.2 Мероприятия по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков**

В части улучшения условий труда основная цель заключается в снижении числа несчастных случаев на производстве, а также количества выявленных лиц с признаками профессиональных заболеваний.

Мероприятия по улучшению условий труда и охраны труда, а также

снижению уровня профессиональных рисков, являются основой в работе профсоюзной организации. Коллективный договор между ПАО «Сургутнефтегаз», в лице генерального директора (работодатель) и работников, в лице их представителя - Объединенной профсоюзной организации ПАО «Сургутнефтегаз», содержит большой «перечень обязательств по сохранению, поддержанию и восстановлению здоровья работников» предприятия [1].

В ПАО «Сургутнефтегаз» реализуются следующие «мероприятия по улучшению условий и охране труда» [1]:

- работники обеспечиваются спецодеждой и спецобувью;
- работники обеспечиваются молоком и другими равноценными пищевыми продуктами;
- проводится специальная оценка условий труда;
- осуществляется обучение работников в области охраны труда;
- диагностирование, освидетельствование, техническое обследование, экспертиза в области промышленной безопасности;
- проводится аттестация, паспортизация, сертификация, аккредитация лабораторий, услуг (работ), продукции и оборудования;
- работникам предоставляются услуги по здравоохранению.

Для полноценного отдыха работников, занятых на отдаленных месторождениях, в ПАО «Сургутнефтегаз» функционирует более 200 объектов между сменного отдыха персонала с общим количеством спальных-мест более 13,5 тысяч.

На базе учебного центра проводится внутрифирменное обучение, которое охватывает ежегодно около 40 % работников «Сургутнефтегаза». Разработаны и реализуются свыше 1800 программ обучения. Он представляет: полигоны, тренажерные комплексы, лабораторные стенды, специализированные аудитории.

Для удобства работников подвоз на рабочее место, осуществляется силами работодателя от пункта сбора на транспорте предприятия, и обратно.

На балансе ПАО «Сургутнефтегаз» 4 санатория общетерапевтического

профиля, на базе которых каждый работник, а также члены его семьи могут пройти полное диагностическое обследование и получить лечение. В структуру лечебных и спортивно-оздоровительных учреждений предприятия входит спортивная база «Снежинка», где рабочие занимаются различными видами спорта (футбол, минифутбол, волейбол, настольный теннис, велоспорт, лыжный спорт и т.д.).

На территории спортивной базы имеются свободные площадки, которые при реконструкции возможно использовать для современных видов спорта: скейтбординг, занятий на трюковых велосипедах В-mix, воркаут (гимнастические и акробатические упражнения на турниках). Такая необходимость имеется, так как в структуре большое количество людей в возрасте до 40 лет, которые в некоторой степени являлись основателями этих направлений в спорте.

Эти виды спорта достаточно травмоопасны, но при этом они помогают развить реакцию (очень важно на ответственных видах работ, в аварийных ситуациях), получить выброс адреналина (не усугубляя состояние здоровья вредными привычками), укрепить скелет и нарастить мышечную массу (для профессий, работа которых связана с физическим трудом).

Важное значение имеет включение во время технических перерывов смена трудовой деятельности, внедрение «физических минуток». Включить такие мероприятия можно в инструкции по охране труда согласно занимаемой должности или по видам выполняемых работ. Для разработки комплексов упражнений необходимо привлечь специалистов (физиотерапевтов) лечебнооздоровительных комплексов, находящихся в ведомстве ПАО «Сургутнефтегаз».

## **4 Научно-исследовательский раздел**

### **4.1 Выбор объекта исследования, обоснование**

Технические и технологические разработки имеют большое значение в развитии промышленности, на предприятиях с опасными и вредными производственными факторами их внедрение влечет экономическую выгоду, улучшение условий труда для работников или замена труда человека на полностью механизированные процессы.

Использование методов по увеличению нефтеотдачи пластов необходимая процедура для НГДУ «Федоровскнефть». При использовании соляной кислоты для обработки скважин на оператора технологических установок воздействуют опасные и вредные производственные факторы: физические, химические, психофизиологические.

В целях снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов для оператора технологических установок необходимо:

- внедрение автоматизированной системы по выполнению процесса смешения, подачи и закачки химических реагентов при обработке скважин (СКО) для увеличения нефтеотдачи пласта;
- замена СИЗ (наушников противошумных) на более функциональные, для сохранения жизни и здоровья, а также улучшения условий труда.

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

Подготовка куста для проведения обработки скважины начинается с проведения инструктажа участникам работ и составления наряда-допуска на производство работ. Оператор технологической установки перед началом работы проверяет фиксацию и степень затяжки соединений рукавов для сброса давления, осматривает рукава на предмет повреждений, исправность задвижек на обрабатываемой скважине и точки отбора воды для промывки скважины после продавки, При осуществлении технологического процесса, осуществляется регулярный контроль давления подаваемых (смешиваемых)

реагентов, герметичность фланцев с патрубками, Проверяются подъездные пути, подготавливается площадка для установки крупногабаритного автотранспорта. В требованиях производственной безопасности «при выполнении опасных работ на устье работник должен поддерживать двухстороннюю связь с руководителем работ» [6].

### **4.3 Рекомендуемое изменение**

Основная цель внедрения автоматизированной системы по выполнению процесса смешения, подачи и закачки химических реагентов для обработки скважины (СКО) для увеличения нефтеотдачи пласта: сокращение затрат на защиту в процессе эксплуатации нефтедобывающего оборудования ПАО «Сургутнефтегаз». Вторая немаловажная цель - улучшение условий труда работников, занятых на должности оператор технологической установки:

1) уменьшение воздействия погодных условий (уменьшение времени пребывания на улице), за исключением времени контроля по подключению установки, перед началом работы; осуществлению мер безопасности (выставление ограждений, знаков безопасности); по окончании работ; при аварийных ситуациях.

2) выведение рабочего места на удаленное расстояние (возможность контролировать работу агрегатов из помещения, расположенного в пределах кустовой площадки);

3) снимаются вредные физические факторы (повышенный шум, вибрация).

Во время проведения работ по обработке скважины химическими реагентами (СКО) для увеличения нефтеотдачи пласта оператор технологических установок должен: поддерживать двухстороннюю связь с инженером (мастером) ЦИТС; защищать органы слуха от повышенного шума; при необходимости проводить манипуляции с технологическим оборудованием, т.е. возможность иметь не занятые руки.

Для выполнения мероприятий по улучшению условий труда использовать

наушники с встроенной гарнитурой для переговоров, объединив принципы работы рации (телефонной связи) и противошумных наушников, при этом:

а) устраняется необходимость в процессе работы занимать руки рацией, значит, внимание работника в большей степени будет сосредоточено на выполнении поручения;

б) происходит поглощение производственного шума с показателями выше 80 Дб, снижая вредный фактор влияния на здоровье и самочувствие во время рабочих моментов.

#### **4.4 Выбор технического решения**

Из патентной базы аналогичных систем подачи жидких химических реагентов в скважину, выбор был остановлен на мобильном блоке реагентного хозяйства (МБРХ) для подачи химических реагентов для обработки нефтегазодобывающих скважин и трубопроводов (см. приложение В стр. 63-73).

«Изобретение относится к нефтегазодобывающей отрасли... предназначенной для периодической закачки в скважины различных видов ингибиторов» (см. приложение В стр. 63-73).

Технический результат внедрения «позволяет обеспечивать подачу нескольких типов растворов реагентов и жидкостей, в результате чего за одну технологическую операцию позволяет обработать не только поверхность насосно-компрессорной трубы скважины, но и насосное оборудование при одновременном сокращении временных затрат на подключение к затрубному пространству» (см. приложение В стр. 63-73).

Внедрение мобильного блока реагентного хозяйства (МБРХ) для подачи химических реагентов для обработки нефтегазодобывающих скважин и трубопроводов, «в отличие от стационарных блоков и установок дозирования химических реагентов, установленных на кустовых площадках, для МБРХ не требуется проводить монтажные и демонтажные работы, которые являются затратными и трудоемкими» (см. приложение М).

«Предлагаемая установка МБРХ выполняется на базе любого транспортного средства и прицепных устройствах в кузове-фургоне панельной конструкции, клепанный, без надколесных ниш» (см. приложение В стр. 64-70). Это позволит сэкономить на переустановки мобильного блока на имеющийся в автопарке транспорт.

Недостатком предлагаемого технического изобретения является то, что в пределах Дунаевского и Федоровского месторождений средняя глубина нефтедобывающих скважин около 3 тыс. метров. В виду небольшого объема емкостей для химических реагентов предлагаемого оборудования требуется усовершенствование технологического процесса с использованием патентного изобретения в части дозированной дозачки реагентов в процессе работы.

По выполнению мероприятий по улучшению условий труда с заменой средств индивидуальной защиты для оператора технологических установок, с требуемыми характеристиками в Российской Федерации зарегистрирован патент на изобретение 2547341 (противошумные наушники с акустической индикацией) (см. приложение В стр. 74-79) и полезная модель к патенту 44218 (гарнитура беспроводной радио связи) (см. приложение В стр. 80-83). Среди зарубежных патентов противошумных наушников имеются аналоги H04B 1/38 (США, патент 3022429, класс Д-14, Ceotronics).

Для улучшения условий труда и снижения воздействия вредного производственного фактора для оператора технологической установки, в подразделениях НГДУ «Федоровскнефть» ПАО «Сургутнефтегаз» необходимо заменить противошумные наушники (беруши) на коммуникационные противошумные наушники.

Возможность использования средства для защиты органов слуха, как дежурные, на случай проведения работ с применением химических реагентов (СКО) для обработки скважин при добыче нефти или аналогичных технологических процессов.

## 5 Охрана труда

Главной задачей системы управления охраной труда ПАО «Сургутнефтегаз» является исполнение законодательной базы РФ и «международных нормативов в области охраны труда и экологии» [14]. Решение которой достигается путем разработки положений инструкций, правил и норм, гигиенических и организационно-технических мероприятий по охране труда, производственной санитарии и технике безопасности, изучение причин и разработки мер предотвращения профзаболеваний и профотравлений, сокращение травматизма, осуществление производственного и санитарного контроля согласно разработанному плану мероприятий.

Для осуществления технологических процессов, связанных с опасностью и/или воздействием вредных производственных факторов условий труда на здоровье работника», разрабатываются сопутствующие документы: план работ, наряд-допуск и т.д.

В НГДУ «Федоровскнефть» ПАО «Сургутнефтегаз» проводится первичный инструктаж на рабочем месте, для соискателей должности оператор технологических установок, со следующими категориями лиц: «при приеме на работу» (также при выполнении краткосрочных, сезонных или временных работ); «переводе» или совмещении профессий внутри организации; с командированными; с персоналом подрядчиков (субподрядчиков); с обучающимися специальных, средне-специальных и высших образовательных учреждений, проходящих производственную практику [5].

Регулярные мероприятия с персоналом, такие как инструктажи (вводный, первичный, на рабочем месте, повторные, по видам выполняемых работ и т.д.), практические занятия по отработке действий при возникновении аварийной ситуации, повторное обучение и повышение квалификации, имеют большое значение в обеспечении безопасных условий труда и производственной безопасности.

Структура охраны труда в НГДУ «Федоровскнефть» ПАО

«Сургутнефтегаз» для оператора технологических установок представлена на рисунке Г.1 (приложения Г).

Проводится «первичный инструктаж руководителем подразделения или непосредственным производителем работ», назначенным локальным актом [13]. Проведение первичного инструктажа регистрируется в журнале установленного образца, запись подтверждается личными подписями инструктируемого и инструктирующего [13]. Процесс проведения первичного инструктажа на рабочем месте проведен в таблице 2.

Таблица 2 – Процесс проведения первичного инструктажа на рабочем месте

Вид инструктажа	Ответственный за проведение	Исполняющий	Документ на входе	Документ на выходе	Примечания
1	2	3	4	5	6
Первичный	Работодатель	Мастер, наставник	Приказ о приеме, переводе на работу; направление на производственную практику.	Журнал проведения инструктажа на рабочем месте.	При проведении первичного инструктажа в рамках стажировки, оформляются сопутствующие документы.

Для проведения обучения, стажировки, проверки знаний у оператора технологических установок возможно внедрение обучающих программ для ПК, видео материалов, использование модулей для отработки навыков, в условиях, приравненных к реальным.

Для ПАО «Сургутнефтегаз» на базе имеющего учебно-курсового комбината имеются помещения и открытая территория, где возможна реализация таких мероприятий. Получение первичных знаний и навыков имеют большое значение при допуске к самостоятельным работам, как и первичный инструктаж на рабочем месте.

## **6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность при применении СКО**

Как считает Президент Российской Федерации В.В. Путин: «Сегодня снижение негативного влияния хозяйственной деятельности на природу является одной из приоритетных общенациональных задач. И от эффективности ее решения прямо зависят устойчивое, гармоничное развитие страны, здоровье людей, сохранность редких видов флоры и фауны» [2].

При проведении технологического процесса по применению соляно-кислотной обработки скважин для увеличения добычи нефти в НГДУ «Федоровскнефть» ПАО «Сургутнефтегаз» в области экологической безопасности и охраны окружающей среды персонал руководствуется следующими нормативными документами: «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 12.01.2002 г.; «Об экологической экспертизе» № 174-ФЗ от 19.07.1995 г.; «Об охране атмосферного воздуха» № 96-ФЗ от 02.04.1999 г.; «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ от 24.06.1998 г.; «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 101 от 12.03.2013 г. [11]; «Основные положения по организации работы по охране труда в нефтяной промышленности» утверждено Минтопэнерго РФ 11.03.1993г.; Планы работ (порядок, подготовка, схема размещения оборудования, технология проведения процесса, меры безопасности, ответственные).

На основании этих документов разработано и реализуется «Экологическая политика ПАО «Сургутнефтегаз» [2].

### **6.1 Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду**

В процессе добычи нефти, в том числе и при закачке химических реагентов (СКО), возможны следующие причины загрязнения окружающей среды: аварийное фонтанирование, пробные пуск и испытания скважин,

испарения из резервуаров временного хранения и мерных емкостей, нарушение целостности трубопровода, очистка технологических ёмкостей.

Отрицательное воздействие по загрязнению окружающей среды выражается в следующих аспектах: влияние на экосистемы и на человека; загрязнение водоемов; изменение климата и почвы; разрушение озонового слоя; энергия воздействия на окружающую среду шумом, вибрацией, тепловым, электромагнитными и другими излучениями, представлены на рисунке Д.1 (приложения Д).

Основными задачами мониторинга являются экологическая политика ПАО «Сургутнефтегаз» среды вследствие антропогенного воздействия: наблюдение за источником воздействия и результатами его влияния; лабораторные исследования окружающей среды; прогноз изменения состояния окружающей [2].

При проведении работ по закачке соляной кислоты для НГДУ «Федоровскнефть» ПАО «Сургутнефтегаз» осуществляется контроль пресных водных источников, почвы, атмосферного воздуха.

Контроль по изменению свойств воды начинается с исследования источника по физико-химическим параметрам на геологическом и гидрогеологическом уровнях. Составляется поверхностная карта водостоков, совмещенная с транспортными коммуникациями.

При контроле за состоянием почвы определяются границы путем визуального осмотра, лабораторными исследованиями, а также на изменение внешних характеристик: наличие растительности, плотность и цвет почвенного покрова.

За состоянием газовой среды проводится систематический контроль, в процессе проведения закачки химических реагентов (СКО), на содержание вредных, взрывоопасных и взрывопожароопасных веществ. Регистрация исследований осуществляется записью в наряде-допуске перед началом работы и при перерыве в работе более одного часа.

## **6.2 Предлагаемые принципы, методы и средства снижения**

## **антропогенного воздействия на окружающую среду**

Для достижения целей, поставленных структурой по сохранению окружающей среды, ПАО «Сургутнефтегаз» руководствуется «Системой экологического менеджмента - ИСО 14001» [14]. Разработка и планомерное выполнение природоохранных программ способствуют повышению «экологической безопасности» предприятия [16].

Структура экологического менеджмента ПАО «Сургутнефтегаз» представлена на рисунке Д.2 (приложения Д), представляет собой неотъемлемую часть системы управления предприятием.

«При обработке скважин химическими реагентами, в том числе соляной кислотой, согласно регламенту работ, выполняются следующие мероприятия по защите окружающей среды» [3]:

а) «Водоохранные мероприятия на месторождениях, залежах, участках, намеченных к разработке с применением кислотосодержащих составов:

- система подготовки и закачки химреагентов в пласт должна быть замкнутая;

- система сбора, подготовки и закачки обратно в пласт «отделяемых от нефти вод», сточных вод с кустовых насосных станций и ливневых стоков с производственных площадок нефтепромысла, должна быть замкнутая [17];

- должна быть осуществлена изоляция водоносных горизонтов от продуктивных пластов при проходке и эксплуатации нефтяных и нагнетательных скважин;

- оснащение кустовых напорных станций автоматическими устройствами, останавливающими подачу воды в напорные водоводы при резком падении в них давления;

- должен осуществляться систематический контроль за качеством подземных водоносных пластов, методом отбора проб из специальной сетки наблюдательных скважин и их анализа;

- вскрытие металлической тары должно производиться специальными приспособлениями;

- отказ от применения процедуры гидроразрыв пласта, в виду вероятности смешения вод нефтепродуктивной толщи и близко расположенных водоносных пластов;

- оснащение кустовых напорных станций устройствами, предотвращающими излив воды из пласта, в случае разрыва напорного водовода;

- предусматривается обваловка с целью локализации возможных разливов на нефтяных и нагнетательных скважинах, узлах приготовления растворов химических реагентов и прочих объектах нефтепромысла;

- использование сточных вод, образовавшихся при промывке тары, в системе заводнения нефтяных пластов (повторная циркуляция);

- проверка герметичности колонны нагнетательных и добывающих скважин должна проводиться не реже одного раза в год» [3].

б) «В процессе работы ответственные лица обязаны следить за герметичностью фланцевых соединений, задвижек, насосов, все неплотности должны быть немедленно устранены. Для проверки герметичности нагнетательной арматуры проводят ее опрессовку водой (давление должно быть в 1,5 раза больше рабочего, но не превышать давление опрессовки эксплуатационной колонны) [6].

в) «Для предупреждения разливов растворов химических реагентов запрещается проведение работ на скважинах с негерметичными фланцевыми соединениями и запорной арматурой, а также предусматривается использование поддонов, устанавливаемых под вероятными местами утечки реагентов» [3].

д) «Доставка и хранение химических реагентов на площадке куста осуществляется согласно ТУ или ГОСТ на реагент» [3].

е) Категорически запрещается закачка используемых химических реагентов в коллектор нефтесборного трубопровода или утилизация на объектах ДНС, УПСВ, ЦПС, их слив на поверхность почвы, в реки и водоемы. Остатки химреагентов следует собирать и доставлять в специально

определенное заказчиком работ – нефтегазодобывающим управлением, место, оборудованное для утилизации и обезвреживания.

ж) Неиспользованные химреагенты вывозятся с куста на базу хранения.

### **6.3 Мероприятия, осуществляемые при применении СКО согласно требований ИСО 14000**

ПАО «Сургутнефтегаз» ежегодно разрабатывает программы природоохранных мероприятий согласно рекомендациям ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» совместно с региональными и местными природоохранными организациями [2].

Атмосферный воздух. Ведется постоянный производственный контроль загрязняющих атмосферу в процессе осуществления закачки химических реагентов (СКО). Выполняются мероприятия по недопущению аварийного разлива нефтепродуктов и нефти. Проводится техническое усовершенствование оборудования и техники, для снижения вредного воздействия на окружающую среду применяются: озонобезопасные хладоагенты, высокоэкологичное топливо, используется транспорт с экономичным расходом топлива и т.д. На топливосжигающем оборудовании (факелах) регулярно проводятся режимно-наладочные работы. Утилизация попутного нефтяного газа составляет около 99%, благодаря чему происходит предотвращение выбросов в атмосферу более 30 миллионов тонн CO<sub>2</sub>, в эквиваленте парниковых газов (диоксида углерода и метана).

На предприятии проводится политика по отказу от применения токсичных реагентов и нефти для приготовления буровых растворов. Внедрена технологии безамбарного бурения скважин. Очищенный буровой шлам используется в качестве грунта при строительстве насыпи кустовой площадки.

Ежегодно увеличиваются объемы повторного использования обезвреженных отходов в собственном производстве. Отработанные масла, являющиеся результатом различных технологических процессов после очистки (отстоя) полностью утилизируются в товарную нефть. Отработанные

автомобильные шины утилизируются 100% собственными силами, на выходе получая резиновую крошку (продукция сертифицирована), которую используют для модификации битума на асфальтобетонных заводах Сургутнефтегаза. «Также Компания реализует вторсырье, полученное в результате измельчения бумажных и полимер-содержащих отходов производства, прессования картона» [2].

## **7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях при применении СКО**

ПАО «Сургутнефтегаз» имеет центральную инженерно-технологическую службу (ЦИТС), которая занимается ежедневным контролем за состоянием опасных производственных объектов. ЦИТС - является круглосуточным органом управления в рамках РСЧС (Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций). При возникновении чрезвычайной ситуации (далее по тексту ЧС) координирует работу по ликвидации комиссия по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности (КЧС и ОПБ) ПАО «Сургутнефтегаз» и КЧС и ОПБ НГДУ, на территории которого произошло чрезвычайное происшествие.

### **7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций**

В процессе проведения химической обработки скважин химическими реагентами (СКО) для увеличения нефтеотдачи пластов в НГДУ «Федоровскнефть» ПАО «Сургутнефтегаз», возможны следующие «аварийные ситуации» [11]:

- а) отказами/неполадками оборудования, отказами технических устройств, связанными с типовыми процессами (разгерметизация нагнетательной линии высокого давления при подаче химических реагентов);
- б) выходом технологических параметров на предельно допустимые значения (фонтанирование газа или жидкости);
- в) внешними воздействиями природного и техногенного характера (пожар, взрывопожароопасная ситуация).

При контакте взрывопожароопасных веществ и смешивании с кислородом, в случае появления источника возгорания или произошедшей аварии, возможен переход физико-химической реакции во взрыв и горение.

Высвобождение взрывоопасных веществ из герметичных (закрытых) систем могут образовывать, в зависимости от природы и состояния аварийного

оборудования: разлития жидкофазных опасных продуктов; истечение газа; облака топливно-воздушной смеси (ТВС) - опасного продукта.

Перечисленные явления могут проявляться как самостоятельные, так и в совокупности – это зависит от условий, с которыми протекает авария.

Для предотвращения чрезвычайной ситуации необходимо:

## **7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций**

Уровень планирования действий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в НГДУ «Федоровскнефть» ПАО «Сургутнефтегаз» осуществляться в соответствии с требованиями, установленными Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2002 г. № 240 [8].

Раз в пять лет для подразделений ПАО «Сургутнефтегаз» разрабатывается «План по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов», он используется для скважин, находящихся в водоохранной зоне-любой факт разлива; для разливов с попаданием нефти в водный объект – 1т; для разливов с попаданием нефти на грунт- 20т.

При осуществлении закачки химических реагентов в скважины для увеличения нефтеотдачи пласта с использованием соляной кислоты, пласт может начать «работать». При закачивании жидкости пласт могут начаться газонефтепроявления - открытое фонтанирование скважины.

При открытом фонтанировании скважины в процессе закачке химических реагентов, в том числе соляной кислоты возможны следующие сценарии действий:

Сценарий С1: Нарушение режима обработки скважины → выброс нефти и газа → образование пролива → ликвидация пролива. Поражающий фактор: без поражения персонала.

Сценарий С2: Нарушение режима обработки скважины → выброс нефти и газа → образование пролива → пожар пролива при наличии источника зажигания. Поражающий фактор: Термическое поражение персонала.

Сценарий С3: Нарушение режима обработки скважины → выброс нефти и газа → образование пролива → образование облака ТВС → рассеивание облака ТВС → ликвидация пролива. Поражающий фактор: без поражения персонала.

Сценарий С4: Нарушение режима обработки скважины → выброс нефти и газа → образование пролива → образование облака ТВС → взрыв облака при наличии источника зажигания. Поражающий фактор: поражение персонала взрывной волной.

### **7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектах НГДУ «Федоровскнефть»**

При возникновении чрезвычайной ситуации ЧС(Н) решающим фактором является время.

Для ПАО «Сургутнефтегаз» НГДУ «Федоровскнефть» при возникновении открытого фонтанирования, произошедшего на эксплуатационной скважине при обработке химическими реагентами (СКО) для увеличения нефтеотдачи пласта персонал должен руководствоваться «планом по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на объектах ПАО «Сургутнефтегаз»» [10].

Последовательность действий по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (ЛРН) [3]:

- оповещение и сбор соответствующих органов управления, координационных органов, персонала аварийно-спасательных служб и формирований;
- установление круглосуточного режима работы (при необходимости);
- приведение в готовность сил и средств ЛРН, определение порядка их развертывания;
- осуществление мониторинга обстановки и окружающей среды в районе ЧС(Н);
- доведение информации о сложившейся обстановке до

взаимодействующих органов управления и координации;

- уточнение и ввод в действие разработанных ранее планов;

- направление оперативных групп КЧС и ОПБ структурных подразделений в район ЧС(Н);

- организация связи и управления работами по ликвидации ЧС(Н);

- подготовка и представление донесений вышестоящим органам управления и координации;

- осуществление обмена информации с взаимодействующими органами;

- организация контроля и оказания необходимой помощи в выполнении поставленных задач по локализации ЧС(Н);

- организация мероприятий по безопасному функционированию производственных объектов ПАО «Сургутнефтегаз»;

немедленное централизованное обесточивание смежного оборудования (кроме электропитания систем противоаварийной и противопожарной защиты);

- остановку технологического процесса на аварийном участке;

- отсечение поврежденного оборудования близлежащими к месту повреждения задвижками;

- при возникновении пожара, разлива-применение при наличии возможности первичных средств пожаротушения, при отсутствии такой возможности-принятие посильных мер по спасению людей и имущества.

#### **7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС**

Рассредоточение осуществляется в зависимости от причин аварии и площади поражения. При экстренной эвакуации рассредоточение с кустовой площадки производится самостоятельно на безопасное расстояние.

При аварийных ситуациях, средствами и силами ПАО «Сургутнефтегаз» осуществляется рассредоточение работников пораженной кустовой площадки на другие, где имеется необходимость в дополнительной или выпадающей рабочей силе. При отсутствии рабочих мест для распределения работников отправляют на базу ЦДНГ НГДУ «Федоровскнефть», за которой закреплена

кустовая площадка, для выполнения вспомогательных работ.

### **7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности НГДУ «Федоровскнефть»**

На поисково-спасательные работы имеют влияние следующие факторы: погодные-климатические условия; удаленность места происшествия от населенных пунктов, дорог, лечебных учреждений; рельефа местности; привлекаемых сил и средств (возможность привлекать специализированную технику), состава участников (обученность персонала); состояние и количество пострадавших.

Ведение поисково-спасательных работ на территории ведения работ НГДУ «Федоровскнефть» ПАО «Сургутнефтегаз» (месторождений Дунаевского и Федоровского) разделяется на несколько этапов: подготовительный, основной, заключительный.

Основная цель: минимальная затрата времени на поиск пострадавших, оказание им первой помощи, сохранение жизни и здоровья спасателей.

Подготовительный этап заключается в сборе данных о чрезвычайном происшествии (рельеф, удаленность, возможность возникновения повторного взрыва) и оперативности организации аварийно-спасательного подразделения на вызов.

Основной этап это: обследование участка поражения; установление возможных мест нахождения пострадавших, установление связи с ними; извлечение пострадавших из мест блокировки (при необходимости); установление характера полученных травм и функционального состояния пострадавших, оказание первой помощи.

Заключительный этап состоит из определения путей и способов эвакуации, подготовки пострадавшего(ших) к транспортировке, также подготовки транспортных средств для перевозки пострадавшего(ших). Организовать связь с лечебным учреждением, о возможности приема и оказания специализированной помощи, и транспортировка пострадавшего(ших)

в лечебное учреждение.

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

Основными средствами индивидуальной защиты для оператора технологических установок при применении химических реагентов для соляно-кислотной обработки скважины на случай аварии или возникновении чрезвычайной ситуации является противогаз, каска и спецодежда - костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий с масловодоотталкивающей пропиткой.

Проверка герметичности противогаза проводится следующим образом: визуальным осмотром необходимо проверить шлем и гофрированную трубку; проверить целостность очковых стекол и правильность посадки вдыхательного и выдыхательного клапана; в случае обнаружения какой-либо неисправности она должна быть устранена, а неисправная деталь заменена; на противогазной коробке не быть вмятин, пробоин, при встряхивании коробки шума в шахте не должно быть; для проверки герметичности всего комплекта противогаза необходимо надеть маску, вынуть коробку из сумки, закрыть отверстие в дне коробки и сделать несколько вдохов. Если дышать невозможно, то противогаз герметичен.

Перед началом работ по осуществлению обработки скважины химическими реагентами, в том числе соляной кислотой, персонал находящийся на кустовой площадке должен быть проинструктирован. В инструктаж включаются инструкции по видам выполняемых работ, по мерам предупреждения отравления химическим веществом и оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим при отравлении.

## **8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности при применении СКО**

Оценка эффективности мероприятий по улучшению условий труда, снижению влияния вредных и опасных производственных факторов определяется путем соотношения данных до внедрения и после. Согласно разработанному плану мероприятий для оператора технологической установки в НГДУ «Федоровскнефть» выполняются расчеты для определения их эффективности внедряемых технологий, инноваций и т.д.

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

Разработкой плана мероприятий об улучшении условий охраны труда и промышленной безопасности в НГДУ «Федоровскнефть» занимаются специалисты отдела по охране труда. Обязанности по его реализации возлагаются на работодателя.

Основанием для разработки «плана мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на рабочих местах» могут служить:

- предписания надзорных органов, органов контроля в области охраны труда и санитарно-эпидемиологического контроля;
- результаты специальной оценки условий труда на рабочих местах;
- результаты производственного контроля [2].

Согласно «результатам специальной оценки условий труда, проведенной в 2018 г.» на рабочем месте оператора технологической установки (в количестве 65 рабочих мест) было выявлено, превышение допустимого уровня шума [2]. В план мероприятий по улучшению условий и охраны труда НГДУ «Федоровскнефть» на 2018 календарный год в таблице Е.1 (приложения Е) включены пункты по обучению в области охраны труда, обеспечение СИЗ, химчистка специальной одежды, прохождение периодических медосмотров т.д.

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

Расчет размера скидок и надбавок к страховым взносам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве, а также профессиональных заболеваний, рассчитывается на основании данных таблицы Е.2 (приложения Е) за последние 3 года.

«Показатель  $a_{\text{стр}}$  – 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» [4].

Показатель  $a_{\text{стр}}$  рассчитывается по формуле (1):

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} \quad (1)$$
$$a_{\text{стр}} = \frac{19600000 + 21280000 + 1918000}{423864000} = 0,14$$

где  $O$  – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три предшествующих года, (руб.);

$V$  – сумма начисленных страховых взносов за три предшествующих года, (руб.), рассчитывается по формуле (2):

$$V = \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} \quad (2)$$

$$V = (350490000 + 353710000 + 355460000) \times 0,4 = 423864000$$

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

Показатель  $b_{\text{стр}}$  – общее количество произошедших страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих за три года.

Показатель  $b_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле (3):

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N} \quad (3)$$

где  $K$  – количество несчастных случаев, признанных страховыми за три предшествующих года;

$N$  – среднесписочная численность работающих за три предшествующих года, (чел.);

$$b_{\text{стр}} = \frac{47 + 54 + 49 \times 1000}{5007 + 5053 + 5078} = 9.9$$

$c_{\text{стр}}$  – показатель количества дней временной нетрудоспособности у страхователя приходящийся на один несчастный случай (признанный страховым), исключая случаи со смертельным исходом.

Показатель  $c_{\text{стр}}$  рассчитывается по следующей формуле (4):

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \quad (4)$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{280 + 304 + 283}{45 + 52 + 47} = 6$$

где  $T$  – общее количество дней временной нетрудоспособности, за три предшествующих года, в связи с несчастными случаями, признанными страховыми;

$S$  – общее количество несчастных случаев (признанных страховыми), исключая случаи со смертельным исходом, за три предшествующих года.

Коэффициент проведения СОУТ у страхователя  $q_1$  рассчитывается по формуле (5):

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (5)$$

$$q_1 = \frac{3425 + 3446 + 3446 - 2815 + 2826 + 2826}{3425 + 3446 + 3446} = 0,2$$

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

$q_{12}$  – общее количество рабочих мест на предприятии;

$q_{13}$  – количество рабочих мест предприятия, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения СОУТ;

Коэффициент проведения обязательных периодических, а также предварительных медицинских осмотров у страхователя  $q_2$  рассчитывается по следующей формуле (6):

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (6)$$

$$q_2 = \frac{3221 + 3302 + 3298}{3224 + 3302 + 3299} = 1$$

где  $q_{21}$  – общее количество работников, прошедших обязательные периодические, а также предварительные медицинские осмотры, согласно нормативно-правовыми актами, их число учитывается на 1 января текущего календарного года;

$q_{22}$  – число всех работников на предприятии, подлежащих периодическим, а также предварительным медицинским осмотрам, у страхователя.

Сравнив полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности, указанными в Постановлении ФСС РФ от 3 августа 2018 г. № 85, где согласно ОКВЭД 2 (06.10.1) ПАО «Сургутнефтегаз» по виду экономической деятельности относится к предприятиям, добывающим сырую нефть, и показатели равны:  $a_{стр}=0.05$ ;  $b_{стр}=0,55$ ;  $c_{стр}=126,04$ . Необходимо рассчитать «надбавку» [10].

Согласно Приказа Министерства труда и социальной защиты от 01.08.2012 № 39н «Об утверждении методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» (далее по тексту методика) п.4, расчет суммы надбавки будет рассчитан по формуле (7) [10]:

$$P\% = \frac{a_{стр} \cdot a_{ВЭД} + (b_{стр}/b_{ВЭД}) + (c_{стр}/c_{ВЭД})}{3} - 1 \times 1 - q_1 \times 1 - q_2 \times 100 + P_1 \quad (7)$$

$$P\% = \frac{0.14 \cdot 0.05 + (9.9/0.55) + (6/12604)}{3} - 1 \times 1 - 0.2 \times 1 - 1 \times 100 + 20,$$

$$P\% = \frac{20,85}{3} - 1 \times 0,8 \times 0,1 \times 100 + 20 = 68$$

где,  $a_{стр}$ ,  $b_{стр}$ ,  $c_{стр}$  - показатели "a", "b", "c", рассчитанные для каждого страхователя;

$a_{ВЭД}$ ,  $b_{ВЭД}$ ,  $c_{ВЭД}$  - значения показателей по виду экономической деятельности, которому соответствует основной вид деятельности страхователя, утвержденные в соответствии с пунктом 3» Методики» [10].

Показатель "P1" рассчитывается по формуле (8):

$$P1\% = 0,1 \times N \times 100 \quad (8),$$

$$P1\% = 0,1 \times 2 \times 100 = 20$$

где N - количество погибших в групповом несчастном случае.

Согласно методике, «при расчетных значениях (1 - q1) и (или) (1 - q2), равных нулю, значения по данным показателям устанавливаются в размере 0,1 соответственно» [10].

Согласно методике «при и наличии в предшествующем финансовом году группового несчастного случая (2 человека и более) со смертельным исходом, произошедшего не по вине третьих лиц, размер надбавки (P) рассчитывается по формуле» (9) [10]:

$$P\% = P1 \quad (9)$$

$$\text{тогда } P\% = 423864000$$

При расчетных значениях (1 - q1) и (или) (1 - q2), равных нулю, значения по данным показателям устанавливаются в размере 0,1 соответственно.

Полученное значение P% округляем до целого.

Но согласно п.7 Методики «при  $0 \leq P \leq 40\%$  надбавка к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле (7) значения (с учетом округления). При  $P \geq 40\%$  надбавка устанавливается в размере 40 процентов» [10]. Значит надбавка в нашем случае составляет 40% .

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году  $V^{2019}$  по формуле (10):

$$V^{2019} = \PhiЗП^{2018} \times t_{\text{стр}}^{2019} \quad (10)$$

где  $\PhiЗП^{2018}$  – данные таблицы К.1 (приложения К).

$$V^{2019} = 355460000 \times 0,4 = 142184000$$

Определяем размер роста страховых взносов в следующем году по формуле (11):

$$\mathcal{E} = V^{2019} - V^{2018} \quad (11),$$

$$\mathcal{E} = 142184000 - 353710000 \times 0,4 = 700000$$

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

Для оценки качества по снижению уровня травматизма, а также выявления профессиональных заболеваний, по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности в расчет берутся данные таблицы Е.3 (приложения Е).

Для вычисления уменьшения численности занятых ( $\Delta Ч$ ), среди персонала условия труда, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, применяют формулу (12):

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \times 100\% \quad (12)$$
$$\Delta Ч = \frac{169 - 104}{5078} \times 100 = 1,3$$

где  $Ч_1$ ,  $Ч_2$  – численность занятых, на работах с условиями труда, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников на предприятии, чел.

Коэффициент частоты травматизма  $К_ч$  рассчитывается по формуле 13:

$$К_ч = \frac{Ч_{нс} \times 1000}{ССЧ} \quad (13)$$
$$К_{ч1} = \frac{3 \times 1000}{5078} = 0,6$$
$$К_{ч2} = \frac{1 \times 1000}{5078} = 0,2$$

Коэффициент тяжести травматизма (формула 14):

$$К_т = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}} \quad (14)$$
$$К_{т1} = \frac{18}{3} = 6$$
$$К_т = \frac{6}{1} = 6$$

где  $Ч_{нс}$  – общее количество пострадавших от несчастных случаев на

производстве, чел.

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников на предприятии, чел.

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

Коэффициент изменения частоты травматизма  $\Delta K_{ч}$  рассчитывается по формуле (15):

$$\Delta K_{ч} = 100 - \frac{0,2}{0,6} \times 100 = 66,7 \quad (15)$$

Коэффициент изменения тяжести травматизма  $\Delta K_{т}$  рассчитывается по формуле (16):

$$\Delta K_{т} = 100 - \frac{6}{6} \times 100 = 0 \quad (16)$$

где  $K_{ч1}, K_{ч2}$  — коэффициенты частоты травматизма до и после проведения мероприятий по улучшению условий труда.

$K_{т1}, K_{т2}$  — коэффициенты тяжести травматизма до и после проведения мероприятий по улучшению условий труда.

Рассчитать потери рабочего времени на 100 рабочих за год, в связи с временной утратой трудоспособности, по формуле (17):

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} \quad (17)$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \times 18}{5078} = 0,4$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \times 6}{5078} = 0,1$$

Для определения фактического годового фонда рабочего времени 1 основного рабочего применяется формула (18):

$$\Phi_{факт} = \Phi_{план} - ВУТ \quad (18)$$

$$\Phi_{факт1} = 247 - 0,4 = 246,6$$

$$\Phi_{факт2} = 247 - 0,1 = 246,9$$

Фактический прирост фонда рабочего времени на 1 основного рабочего по результатам проведения мероприятия по охране труда определяется по

формуле (19):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} \quad (19)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 246,9 - 246,6 = 0,3$$

Расчет по формуле (20) показывает относительное высвобождение численности рабочих, за счет сокращения количества дней невыхода на работу:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \times Ч_1 \quad (20)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{0,4 - 0,1}{247} \times 169 = 0,2$$

где  $D_{\text{нс}}$  – количество дней нетрудоспособности связанных с несчастным случаем на производстве, дн.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих на предприятии за календарный год, чел.;

$\Phi_{\text{план}}$  – фонд рабочего времени плановый на 1 основного рабочего, дн.;

$\Phi_{\text{факт1}}$ ,  $\Phi_{\text{факт2}}$  – фонд рабочего времени фактический на 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дн.;

$\text{ВУТ}_1$ ,  $\text{ВУТ}_2$  – потери рабочего времени на 100 рабочих за год в связи с временной утратой трудоспособности до и после проведения мероприятий по улучшению условий труда, дн.;

$Ч_{\text{нс}}$  – общее число пострадавших от несчастных случаев на производстве, чел.

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

«Основными показателями экономической оценки мероприятий по улучшению условий и охраны труда являются:

- экономия от сокращения материальных затрат за счет снижения травматизма и заболеваемости, обусловленных производством;

- экономия от снижения дополнительных расходов на выплаты льгот и компенсаций за счет сокращения (высвобождения) численности работающих в неблагоприятных условиях труда;

- рост производительности труда за счет условной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) в неблагоприятных условиях труда и увеличения фонда рабочего времени в связи с сокращением потерь по временной нетрудоспособности». [4]

Расчет общего годового экономического эффекта  $\mathcal{E}_r$  от мероприятий по улучшению условий труда (представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий) производится по формуле (21):

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{усл\ тр} + \mathcal{E}_{страх} \quad (21)$$

$$\mathcal{E}_r = -566,3 + 84364,8 + 33745,9 = 117544,4$$

Среднедневная заработная плата 1 рабочего, руб. (формула 22):

$$ЗПЛ_{дн} = T_{час} \times T \times S \times (100\% + k_{допл}) \quad (22)$$

$$ЗПЛ_{дн1} = 130 \times 8 \times 1 \times (100\% + 20\%) = 1248$$

$$ЗПЛ_{дн2} = 130 \times 8 \times 1 \times (100\% + 17) = 1216,8$$

Материальные затраты связанные с несчастными случаями на производстве (формула 23):

$$P_{мз} = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times \mu \quad (23)$$

$$P_{мз1} = 0,4 \times 1248 \times 1,5 = 748,8$$

$$P_{мз2} = 0,1 \times 1216,8 \times 1,5 = 182,5$$

Экономия материальных затрат (годовая) рассчитывается по формуле (24):

$$\mathcal{E}_{мз} = P_{мз2} - P_{мз1} \quad (24)$$

$$\mathcal{E}_{мз} = 182,5 - 748,8 = -566,3$$

где  $P_{мз1}$ ,  $P_{мз2}$  — затраты материальные в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий по охране труда, руб.;

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

$ЗПЛ_{дн}$  — среднедневная заработная плата 1 рабочего, руб.;

$\mu$  — коэффициент, учитывающий прочие элементы материальных затрат по отношению к заработной плате;

$T_{чс}$  — тарифная ставка (часовая), руб/час;

$k_{допл.}$  – коэффициент соответствующих доплат за опасные и вредные условия труда, %.

$T$  – продолжительность рабочей смены, час.

$S$  – количество рабочих смен.

Годовая экономия  $\mathcal{E}_{\text{усл тр}}$  за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда, определяется как разность суммы этих льгот до и после проведения мероприятий (формула 25):

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = Ч_1 \times ЗПЛ_{\text{год1}} - Ч_2 \times ЗПЛ_{\text{год2}} \quad (26)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = 169 \times 1248 - 104 \times 1216,8 = 84364,8$$

Среднегодовая заработная плата рассчитывается по формуле (26):

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{план}} \quad (26)$$

$$ЗПЛ_{\text{год1}} = 1248 \times 247 = 308256$$

$$ЗПЛ_{\text{год2}} = 1216,8 \times 247 = 300549,6$$

где  $ЗПЛ_{\text{дн}}$  - заработная плата (среднедневная) 1 рабочего, руб.;

$\Phi_{\text{план}}$  - фонд рабочего времени (плановый) 1 основного рабочего, дн.;

$ЗПЛ_{\text{год}}$  - заработная плата среднегодовая 1 работника, руб.;

$Ч_1, Ч_2$  - количество рабочих условия труда, которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{\text{страх}}$ ) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. Определяется она произведением годовой экономии затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда и тарифом взносов на обязательные социальные страхования от несчастных случаев на производстве» (формула 27) [4]:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх}} \quad (27)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 84364,8 \times 0,4 = 33745,92$$

«где  $t_{\text{страх}}$  — страховой тариф по обязательному социальному

страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту. Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [4].

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий по улучшению условий труда рассчитывается по формуле (28):

$$T_{ед} = \frac{Z_{ед}}{Э_{г}} \quad (28)$$
$$T_{ед} = \frac{27000265}{117544,4} = 229,7$$

Коэффициент экономической эффективности затрат  $E_{ед}$  на проведение мероприятий по улучшению условий труда вычисляется по формуле (29):

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} \quad (29)$$
$$E_{ед} = \frac{1}{229,7} = 0,004$$

где  $Z_{ед}$  –затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда (единовременные), руб.

$T_{ед}$  – срок окупаемости единовременных затрат на проведенные мероприятия, год.

### **8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в НГДУ «Федоровскнефть»**

Расчет прироста производительности труда, определяется уменьшением затрат времени на выполнение операций (формула 30):

$$П_{тр} = \frac{t_{шт1} - t_{шт2}}{t_{шт1}} \times 100\% \quad (30)$$
$$П_{тр} = \frac{360 - 347}{360} \times 100\% = 3,6$$

Сумма затрат времени на технологический цикл ( $t_{шт}$ ), включая перерывы на отдых, определяется по формуле (31):

$$t_{шт} = t_o + t_{ом} + t_{отл} \quad (31)$$

$$t_{шт1} = 308 + 20 + 32 = 360$$

$$t_{шт2} = 302 + 15 + 30 = 347$$

Расчет прироста производительности труда  $\Pi_{Э_ч}$  за счет экономии численности работников, возникшей в результате повышения трудоспособности, производится по формуле (32):

$$\Pi_{Э_ч} = \frac{\Delta_ч \times 100\%}{ССЧ_1 - \Delta_ч} \quad (32)$$

$$\Pi_{Э_ч} = \frac{0,2 \times 100\%}{5078 - 0,2} = 0,004,$$

где  $t_{шт1}$  и  $t_{шт2}$  — суммарные затраты времени на технологический цикл (включая перерывы на отдых) до и после внедрения мероприятий по улучшению условий труда;

$t_o$  — оперативное время, мин.;

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

$t_{ом}$  — время обслуживания рабочего места, мин.;

$\Delta_ч$  — сумма относительной экономии (высвобождения) численности рабочих по всем мероприятиям, чел.;

$ССЧ_1$  — среднесписочная численность работающих до проведения мероприятий, чел.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении бакалаврской работы была достигнута основная цель, разработан план мероприятий по улучшению условий труда, для оператора технологических установок при применении химических реагентов (соляной кислоты), по обработке скважины для увеличения нефтеотдачи пласта на базе НГДУ «Федоровскнефть» подразделения ПАО «Сургутнефтегаз».

В процессе выполнения работы технологический процесс был рассмотрен как отдельные операции, при выполнении которых на работника могут воздействовать опасные и вредные производственные факторы. По выявленным ОВП факторам, был проведен анализ по обеспечению средствами индивидуальной и коллективной защиты на рассматриваемом рабочем месте.

В научно-исследовательском разделе были представлены возможные варианты улучшения условий труда. Вариант с заменой СИЗ на более усовершенствованную модель нашел отражение в разрабатываемом плане мероприятий по улучшению условий труда. По разработанному плану мероприятий был произведен расчет экономической эффективности по обеспечению техносферной безопасности.

Путем решения поставленных задач, цель работы была достигнута.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Объединенная первичная профсоюзная организация ПАО «Сургутнефтегаз» [Электронный ресурс] : - URL: <http://opo-sng.ru> (дата обращения: 07.04.2019).
2. ПАО «Сургутнефтегаз» [Электронный ресурс] : - URL: <https://www.surgutneftegas.ru/> (дата обращения: 06.04.2019).
3. РД 5753490-069-2011 «Технологический регламент по применению кислотных составов для обработки призабойной зоны пластов в условиях длительной эксплуатации скважин». Сургут: 2011. – 18 с.
4. Фрезе Т.Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс] / Т.Ю. Фрезе - Тольятти: ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», 2017. - URL: <https://edu.rosdistant.ru/mod/resource/view.php?id=47106> (дата обращения: 10.04.2019).
5. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ [Электронный ресурс] : (ред. от 01.04.2019), - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения: 15.03.2019).
6. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" [Электронный ресурс] : (с изменениями на 29.07.2018), - URL: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 15.04.2019).
7. Федеральный закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [Электронный ресурс] : (с изм. от 07.03.2018), - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19559/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19559/) (дата обращения: 08.02.2019).
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2002 № 240 «О порядке организации мероприятий по

предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации» [Электронный ресурс], - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901815400> (дата обращения: 06.03.2019).

9. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 9 декабря 2009 № 970н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтяной промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» [Электронный ресурс] : (с изм. от 20 февраля 2014), - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902196442> (дата обращения: 20.03.2019).

10. Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н "Об утверждении методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" [Электронный ресурс] : (ред. от 07.02.2017), - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 11.02.2019).

11. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.03.2013 № 101 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" [Электронный ресурс] : (с изм. на 12.01.2015, редакция, действующая с 1.01.2017), - URL: <http://docs.cntd.ru/document/499011004> (дата обращения: 27.03.2019).

12. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [Электронный ресурс], - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 18.04.2019).

13. ГОСТ 12.0.004-20] Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения. [Электронный ресурс], - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 28.03.2019).

14. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» [Электронный ресурс], -URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения: 16.05.2019г.).
15. Farouq Ali S.M., Thomas S. Enhanced oil recovery / S.M. Farouq Ali, S. Thomas // Oilfieldwiki. – URL: [http://www.oilfieldwiki.com/wiki/Enhanced\\_oil\\_recovery](http://www.oilfieldwiki.com/wiki/Enhanced_oil_recovery) (дата обращения: 18.02.2019).
16. ISO 14001 // Environmental Management System URL: [https://www.certificationeurope.com/certification/iso-14001-environmental-management-certification/iso-14001\[-certification](https://www.certificationeurope.com/certification/iso-14001-environmental-management-certification/iso-14001[-certification) (дата обращения: 04.04.2019).
17. Mansour, Ben L., Chalbi S., and Kesentini I. // Experimental study of hydrodynamic and bubble size distributions in electroflotation process // Indian journal of chemical technology. 2007. P. 253-257. – URL: <http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/1117/1/IJCT%2014%283%29%20%282007%29%20253-257.pdf> (дата обращения: 16.04.2019).
18. Mater, J. Corrosion mitigation of the oil well steels using organic inhibitors / J. Mater // Environ SCI. Suratkal. Karnataka, India. – 2012. - 3 (5). – P. 856-869, - URL: [http://www.jmaterenvironsci.com/Document/vol3/vol3\\_N5/87-JMES-234-2012-Puthalath-review.pdf](http://www.jmaterenvironsci.com/Document/vol3/vol3_N5/87-JMES-234-2012-Puthalath-review.pdf) (дата обращения: 20.03.2019).
19. Rogachev, Mikhail K., Mukhametshin Vyacheslav V. Control and Regulation of the hydrochloric acid treatment of the bottomhole zone based on field-geological data// / Mikhail K. Rogachev, Vyacheslav V. Mukhametshin // Journal of Mining Institute. -2018. - 3. P. 275-280. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/control-and-regulation-of-the-hydrochloric-acid-treatment-of-the-bottomhole-zone-based-on-field-geological-data> (дата обращения: 24.04.2019).
20. Studbooks.net / Студенческая библиотека онлайн [Рисунок] - URL: [https://studbooks.net/1782562/geografiya/geologicheskij\\_razdel/](https://studbooks.net/1782562/geografiya/geologicheskij_razdel/) (дата обращения: 01.03.2019).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А



Рисунок А.1 – Карта месторождений ПАО «Сургутнефтегаз» [20]

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б



а)

б)

Рисунок Б.1 - Варианты знаков безопасности при работе с кислотой



Рисунок Б.2 - Статистические данные по отрасли

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Рисунок Б.3 - Статистические данные по технологическим процессам

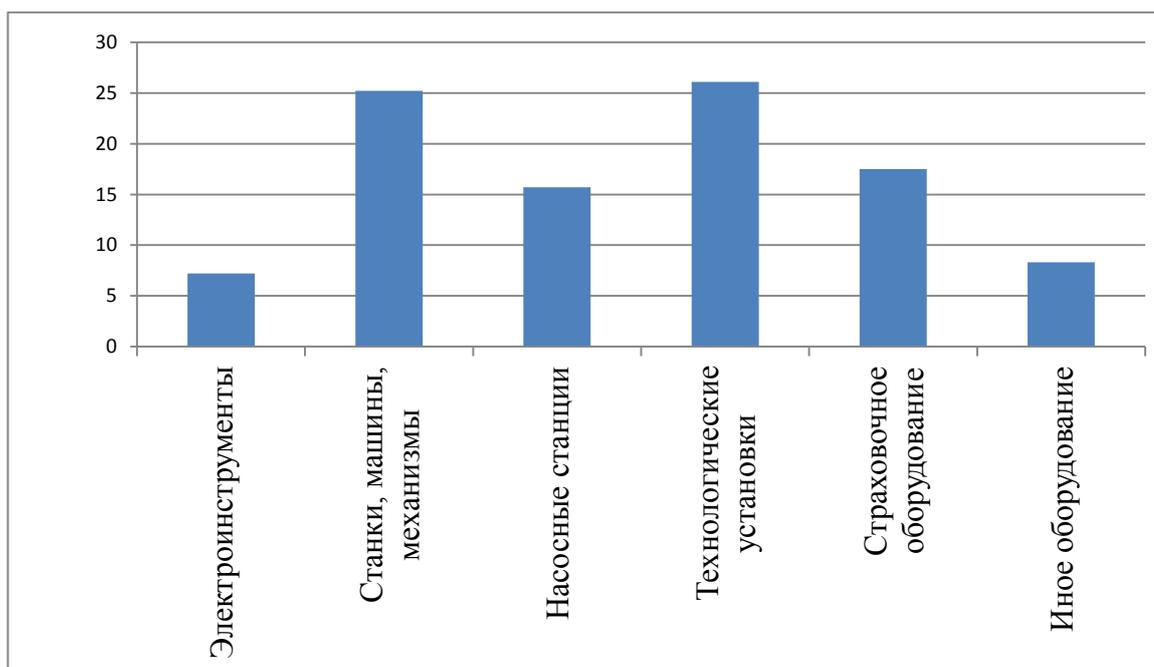


Рисунок Б.4 - Статистические данные по травматизму при использовании оборудования

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Рисунок Б.5 - Статистические данные по видам происшествий

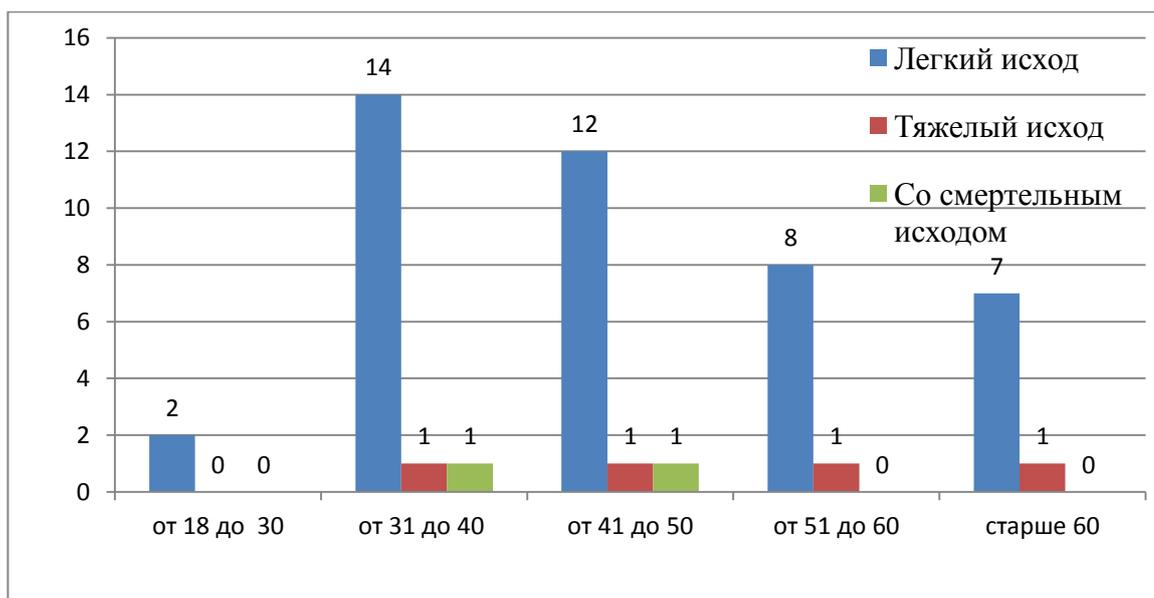


Рисунок Б.6 - Статистика травмирования работников в зависимости от квалификации несчастного случая и возраста

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 - Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты	Оценка выполнения
1	2	3	4
Оператор технологических установок	ГОСТ Р 12.4.288-2013	«Костюм для защиты от воды из синтетической ткани с пленочным покрытием»	Выполняется
	ГОСТ 12.4.101-93	«Комбинезон для защиты от токсичных веществ и пыли из нетканых материалов»	Выполняется
	ГОСТ 27575-87	«Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий маслостойкой пропиткой»	Выполняется
	ГОСТ Р 12.4.296-2013	«Костюм противоэнцефалитный»	Выполняется
	ГОСТ 12.4.280-2014	«Футболка»	Выполняется
	ГОСТ Р 12.4.187-97	«Сапоги кожаные с жестким подноском»	Выполняется
	ГОСТ 12.4.072-79	«Сапоги резиновые с жестким подноском»	Выполняется
	ГОСТ 12.4.183-91	«Нарукавники из полимерных материалов»	Выполняется
	ГОСТ Р 12.4.246-2008	«Перчатки с полимерным покрытием»	Выполняется
	ГОСТ 20010-93	«Перчатки резиновые»	Выполняется
	ГОСТ EN 397-2012	«Каска защитная»	Выполняется
	ГОСТ 12.4.087-84	«Подшлемник под каску»	Выполняется
	ГОСТ 12.4.253-2013	«Очки защитные»	Выполняется
	ГОСТ 12.4.294-2015	«Полумаска со сменными	Выполняется

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
		фильтрами»	
	На наружных работах зимой дополнительно [9]:		
	ГОСТ 27575-87	«Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий с маслостойкой пропиткой на утепляющей прокладке»	Выполняется
	ГОСТ Р 12.4.236-2011	«Жилет утепленный»	Выполняется
	ГОСТ Р 12.4.236-2011	«Жилет меховой в IV и особом поясах»	Выполняется
	ГОСТ 13709-86	«Белье нательное утепленное»	Выполняется
	ГОСТ 28507-99	«Сапоги кожаные утепленные с жестким подноском»	Выполняется
	ГОСТ 18724-88	«Валенки с резиновым низом»	Выполняется
	ГОСТ 12.4.252-2013	«Перчатки с полимерным покрытием, нефтеморозостойкие»	Выполняется
	ГОСТ 5007-87	«Перчатки шерстяные (вкладыши)»	Выполняется

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Описание изобретения к патенту RU 2 456 435 C2 на 11-ти листах

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 456 435** <sup>(13)</sup> **C2**

(51) МПК  
*E21B 37/06* (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010138170/03, 15.09.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
15.09.2010

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 15.09.2010

(43) Дата публикации заявки: 20.03.2012 Бюл. № 8

(45) Опубликовано: 20.07.2012 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 89600 U1, 10.12.2009. RU 2314412 C2,  
10.01.2008. RU 62653 U1, 27.04.2007. RU  
2312208 C2, 10.12.2007. US 4375833 A,  
08.03.1983.

Адрес для переписки:  
123098, Москва, а/я 8, ЗАО "Романовы и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):  
Каракулов Игорь Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):  
Общество с ограниченной  
ответственностью "ЮграХимСервис" (RU)

RU 2 456 435 C2

RU 2 456 435 C2

(54) **МОБИЛЬНЫЙ БЛОК РЕАГЕНТНОГО ХОЗЯЙСТВА (МБРХ) ДЛЯ ПОДАЧИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН И ТРУБОПРОВОДОВ**

(57) Реферат:  
Изобретение относится к нефтегазодобывающей отрасли, в частности к технике, предназначенной для периодической закачки в скважины различных видов ингибиторов. Устройство выполнено в виде кузова-фургона, установленного на шасси транспортного средства и разделенного на приборный отсек и технологический отсек посредством глухой герметичной перегородки. В приборном отсеке установлены шкаф управления, емкость с промывочной водой, станция водоснабжения, проточный водонагреватель, кабель заземления и модуль порошкового пожаротушения. В технологическом отсеке установлены емкости для разных видов химических реагентов с дозировочным насосом для каждой из них, дренажная емкость, самовсасывающий насос, модуль порошкового пожаротушения, видекамера, электроконтактные манометры,

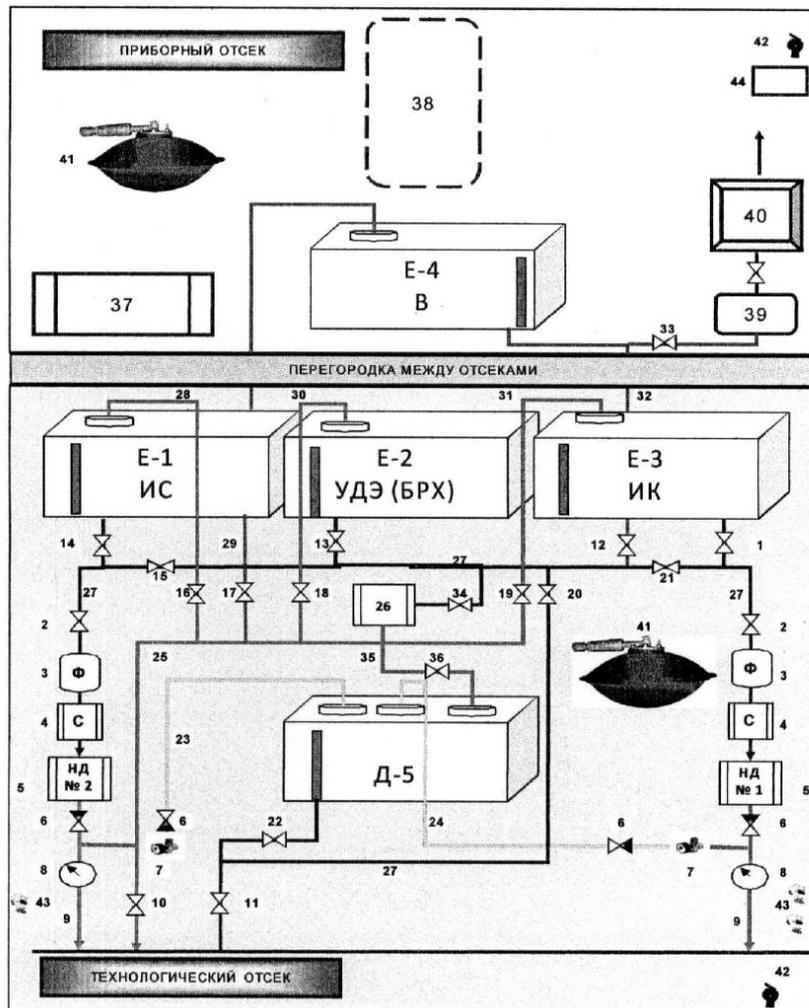
предохранительные клапана, обратные клапана, счетчики расходомеры, линии всасывания, линии нагнетания и посты управления взрывозащищенные. Каждая из емкостей выполнена с возможностью переключения на дозировочный насос из любой другой из указанных емкостей. Блок оборудован узлом присоединения к обрабатываемой скважине, позволяющим отсоединить нагнетательную линию от обрабатываемой скважины в случае невозможности закрытия трубной задвижки или пропусками трубной задвижки, а также источником питания в виде синхронного генератора, расположенного в передней или задней части рамы шасси с карданным приводом от коробки отбора мощности транспортного средства. Увеличивается количество обрабатываемых скважин в течение рабочей смены. 2 з.п. ф-лы, 1 ил.

Стр.: 1

Рисунок В.1.1 – Первый лист

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)



RU 2 4 5 6 4 3 5 C 2

RU 2 4 5 6 4 3 5 C 2

Стр.: 2

Рисунок В.1.2 – Второй лист

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

RUSSIAN FEDERATION



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 456 435** <sup>(13)</sup> **C2**

(51) Int. Cl.  
*E21B 37/06* (2006.01)

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2010138170/03, 15.09.2010

(24) Effective date for property rights:  
15.09.2010

Priority:  
(22) Date of filing: 15.09.2010

(43) Application published: 20.03.2012 Bull. 8

(45) Date of publication: 20.07.2012 Bull. 20

Mail address:  
123098, Moskva, a/ja 8, ZAO "Romanovy i  
Partnery"

(72) Inventor(s):  
Karakulov Igor' Ivanovich (RU)

(73) Proprietor(s):  
Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju  
"JugraKhimServis" (RU)

## (54) MOBILE CHEMICAL PLANT FOR SUPPLY OF CHEMICALS FOR TREATMENT OF OIL-GAS PRODUCTION WELLS AND PIPELINES

(57) Abstract:

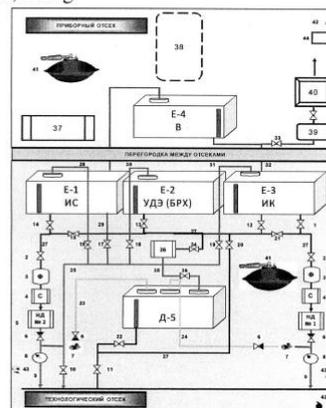
FIELD: oil and gas industry.

SUBSTANCE: device is made in the form of box body installed on carriage frame of transport vehicle and divided into instrument compartment and process compartment by means of blind sealed partition. Control cabinet, flushing water tank, water supply station, direct-flow water heater, earthing cable and powder fire-fighting module is installed in instrument compartment. Tanks for various types of chemicals with a dosing pump for each of them, drain tank, self-priming pump, powder fire-fighting module, video camera, electric contact pressure gauges, safety valves, non-return valves, flow metres, suction lines, delivery lines and explosion-proof control stations are installed in process compartment. Each tank is provided with possibility of being changed over to dosing pump of any other of the above tanks. Plant is equipped with connection assembly to the treated well, which allows disconnecting the delivery line from treated well and in case it is impossible to close the pipe gate valve, or with pipe gate valve passes, as well as

with power supply in the form of synchronous generator located in the front or rear part of carriage frame cardan drive from power take-off device of transport vehicle.

EFFECT: increasing the number of treated wells during a working shift.

3 cl, 1 dwg



RU 2 4 5 6 4 3 5 C 2

RU 2 4 5 6 4 3 5 C 2

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

RU 2 456 435 C2

Изобретение относится к технике, предназначенной для периодической закачки в скважины различных видов ингибиторов, и обслуживанию стационарных блоков и установок дозирования химических реагентов, установленных на кустовых площадках месторождений.

5       Разработка месторождений на третьей и четвертой стадии характеризуется значительным снижением добычи нефти прогрессирующим обводнением продукции и уменьшением фонда скважин из-за отключения вследствие обводнения продукции, переводом практически всего фонда скважин на механизированный способ добычи.

10       Как крупные, так и малые предприятия нефтедобычи не всегда могут быстро организовать и установить или переустановить на другую скважину стационарную установку дозирования химических реагентов, на которой необходимо проводить ингибиторную защиту. Для монтажа стационарной установки дозирования химических реагентов на скважине необходимо пройти ряд согласований. Заказать транспорт для переустановки, провести кабельную линию, подключить установку дозирования химических реагентов (УДХ) и т.д., что требует увеличения капитальных и операционных затрат.

15       В отличие от стационарных блоков и установок дозирования химических реагентов, установленных на кустовых площадках, для МБРХ не требуется проводить монтажные и демонтажные работы, которые являются затратными и трудоемкими.

20       Из уровня техники известно мобильное устройство для обработки скважин, содержащее плунжерный насос, выполненный с возможностью дозированной подачи ингибитора в затрубное пространство скважины из емкости, которая соединена со входом плунжерного насоса по линии всасывания, линию нагнетания, соединенную с выходом плунжерного насоса и снабженную обратным клапаном, средство контроля расхода ингибитора. Устройство установлено на транспортном средстве высокой проходимости, выполненном с возможностью перемещения между скважинами кустов  
25       одного или нескольких месторождений и их последовательной обработки, при этом устройство снабжено по меньшей мере одной дополнительной емкостью, соединенной по линии всасывания со входом плунжерного насоса, емкостью с промывочной жидкостью, а также сигнализирующим манометром, установленным на линии нагнетания, и выполнено с возможностью последовательной подачи двух и более  
30       видов ингибиторов в затрубное пространство с обеспечением возможности доставки заданного количества каждого ингибитора в зону реагирования через добываемую жидкость под действием собственного веса (RU 2314412 C1, 10.01.2008 [1]).

35       Известное из [1] устройство не предусматривает возможность одновременной подачи при обработке скважин и трубопроводов двух и более компонентных химических реагентов одного назначения. Недостатком данного аналога является невозможность производить закачку капсулированных, микрогранулированных продуктов, легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ). Также данное устройство не предусматривает возможность обслуживания стационарных УДХ устройств дозирования химреагента, блоков реагентного хозяйства (БРХ) при проведении  
40       обработки. Данное устройство не может заменить один вид ингибитора на другой в стационарных установках. Недостатком указанного аналога является невозможность закачки больших объемов химреагентов в процессе обслуживания нескольких  
45       объектов в период одной рабочей смены. Также не содержит средства пожаротушения, средства автоматического отключения после закачки заданного количества химреагента, средства автоматического отключения при разрыве нагнетательной линии. Данное устройство не предусматривает его переустановку и  
50

Стр.: 4

Рисунок В.1.4 – Четвертый лист

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

RU 2 456 435 C2

дальнейшее использование при поломке автомобиля, не производя демонтаж всех систем, емкостей, насосов и т.д. Кроме этого, устройство выполнено в одном отсеке, в результате чего есть вероятность скопления легковоспламеняющихся паров и, как следствие, возникновения пожара, взрыва.

5 Наиболее близким аналогом к заявленному блоку является передвижная установка дозирования ингибитора, содержащая установленное внутри кузова автомобиля технологическое оборудование, состоящее из двух баков, плунжерного насоса, привода, всасывающей и напорной магистрали с запорной арматурой и контрольно-  
10 измерительными приборами, магистраль рециркуляции, фильтры тонкой очистки, расположенные на всасывающей магистрали после баков, и в качестве привода для работы технологического оборудования использован привод от раздаточной коробки автомобиля марки УРАЛ 4320, или УАЗ 3962, или УАЗ 390944 ((RU 89600 U1, 10.12.2009 [2]).

15 Известное из [2] устройство не предусматривает возможность одновременной подачи при обработке скважин и трубопроводов двух и более компонентных химических реагентов одного назначения. Недостатком данного аналога является невозможность производить закачку капсулированных, микрогранулированных  
20 продуктов, легковоспламеняющихся жидкостей. Также данное устройство не предусматривает возможность обслуживания стационарных УДХ, БРХ при проведении обработки. Данное устройство не может заменить один вид ингибитора на другой в стационарных установках. Недостатком указанного аналога является невозможность закачки больших объемов химреагентов в процессе обслуживания  
25 нескольких объектов в период одной рабочей смены. Также не содержит средства пожаротушения, средства автоматического отключения после закачки заданного количества химреагента, средства автоматического отключения при разрыве нагнетательной линии. Данное устройство не предусматривает его переустановку и  
30 дальнейшее использование при поломке автомобиля, не производя демонтаж всех систем, емкостей, насосов и т.д. Кроме этого, устройство выполнено в одном отсеке, в результате чего есть вероятность скопления легковоспламеняющихся паров и как следствие, возникновения пожара, взрыва.

35 Задачей заявляемого блока является создание передвижной конструкции, обеспечивающей одновременную подачу (закачку) в скважины различных видов ингибиторов и обслуживание стационарных блоков и установок дозирования химических реагентов, установленных на кустовых площадках месторождений.

40 Задача решается тем, что мобильный блок реагентного хозяйства для подачи химических реагентов для обработки нефтегазодобывающих, нагнетательных скважин, трубопроводов и обслуживания стационарных установок дозирования химических реагентов выполнен в виде кузова-фургона, установленного на шасси транспортного средства или прицепном устройстве транспортного средства и  
45 разделенного на приборный отсек и технологический отсек посредством глухой герметичной перегородки, при этом в приборном отсеке установлены шкаф управления, емкость с промывочной водой, станция водоснабжения, проточный водонагреватель, кабель заземления и модуль порошкового пожаротушения, а в технологическом отсеке установлены емкости для разных видов химических реагентов  
50 с дозировочным насосом для каждой из них, при этом каждая из емкостей выполнена с возможностью переключения на дозировочный насос из любой другой из указанных емкостей, дренажная емкость, самовсасывающий насос, модуль порошкового пожаротушения, видеокамера, электроконтактные манометры, предохранительные

Стр.: 5

Рисунок В.1.5 – Пятый лист

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

RU 2 456 435 C2

клапана, обратные клапана, счетчики расходомеры, линии всасывания, линии нагнетания и посты управления взрывозащищенные, а блок оборудован узлом присоединения к обрабатываемой скважине, позволяющим отсоединить нагнетательную линию от обрабатываемой скважины в случае невозможности закрытия трубной задвижки или пропусками трубной задвижки, а также источником питания, выполненным в виде синхронного генератора, расположенного в передней или задней части рамы шасси с карданным приводом от коробки отбора мощности транспортного средства.

Отличие заявленного блока от наиболее близкого аналога, известного из [2], заключается в разделении фургона-кузова на приборный осек и технологический отсек посредством глухой герметичной перегородки, наличии дополнительного дозирующего насоса, выполнении емкостей для химических реагентов с возможностью переключения с одного на другой насос, оборудовании блока узлом присоединения к обрабатываемой скважине, позволяющим отсоединить линию нагнетания от обрабатываемой скважины в случае невозможности закрытия трубной задвижки или пропусками трубной задвижки. Наличие основного источника электропитания, которым является синхронный генератор, расположенный в передней или задней части рамы шасси с карданным приводом от коробки отбора мощности транспортного средства, а также в первом приборном отсеке устанавливается запасной дизельный или бензиновый электрогенератор.

Конструкция заявляемого мобильного блока реагентного хозяйства, установленного на транспортном или прицепном устройстве, проезжая от одной скважины к другой позволяет производить периодическую обработку ингибиторами и обслуживать стационарные блоки реагентного хозяйства не только на одном месторождении, но и в разных регионах, где необходимо начать ингибиторную защиту скважин без потери времени, тем самым снижает риск загрязнения окружающей среды и потери добычи нефти.

При поломке автомобиля не требуется производить демонтаж емкостей, насосов линий и т.д., фургон МБРХ отсоединяется от рамы сломанного автомобиля и целиком переставляется на другой рабочий автомобиль либо прицепное устройство.

Предлагаемая конструкция МБРХ позволяет при одной операции подключения к затрубному пространству скважины обеспечивать подачу нескольких типов растворов реагентов и жидкостей, в результате чего за одну технологическую операцию позволяет обработать не только поверхность насосно-компрессорной трубы скважины, но и насосное оборудование при одновременном сокращении временных затрат на подключение к затрубному пространству. Это дает возможность повысить ресурс нефтепромыслового оборудования.

Также предлагаемый МБРХ позволяет осуществлять последовательную закачку двух и более видов жидкостей, растворов реагента с обеспечением доставки расчетного количества каждого раствора или жидкости в зону реагирования на прием насоса через добываемую жидкость под действием собственного веса.

Исполнение кузов-фургон панельной конструкции, клепанный, без надколесных ниш, изготовленный по бескаркасной технологии с применением сэндвич панелей, разделенный на два отсека, позволяет установить необходимое количество оборудования и количество емкостей для разных видов химических реагентов любого объема, дренажную и промывочную емкости.

Выполнение оборудования, размещенного в технологическом отсеке во взрывозащищенном исполнении, позволяет работать на нефтегазодобывающих

Стр.: 6

Рисунок В.1.6 – Шестой лист

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

RU 2 456 435 C2

объектах и с легковоспламеняющимися жидкостями, растворами и реагентами. В качестве химических реагентов могут быть использованы капсулированные микрогранулярные продукты или жидкие растворы деэмульгаторов ингибиторов коррозии.

5 Изобретение поясняется чертежом.

На чертеже изображена принципиальная схема МБРХ.

10 Заявляемый блок МБРХ выполнен в виде кузова-фургона, установленного на транспортном средстве или прицепном устройстве транспортного средства, содержит приборный отсек и технологический отсек, разделенные перегородкой. Позициями на схеме обозначены:

- 1, 2, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 33, 34 - шаровые краны линий всасывания;
- 3 - фильтры;
- 4 - счетчики расходомеры;
- 15 5 - насосы дозирочные НД №1, НД №2;
- 6 - обратные клапана;
- 7 - предохранительные клапана;
- 8 - электроконтактные манометры;
- 20 9 - линии нагнетания насосов 5;
- 10 - шаровой кран заправочной линии стационарных установок дозирования УДЭ, БРХ;
- 16, 18, 19 - шаровые краны заправочных линий и линий смешения;
- 17 - шаровые краны заправочной линии промывочной воды;
- 25 23, 24 - линия сброса рабочей среды в дренажную емкость Д-5;
- 25 - заправочная линия для стационарных УДЭ, БРХ;
- 26 - самовсасывающий насос;
- 27 - линия всасывания насосов 5 и 26;
- 30 28, 30, 31 - заправочные линии емкостей Е-1, Е-2 и Е-3 для химических реагентов;
- 29 - заправочная линия промывочной воды;
- 32 - всасывающая линия промывочной воды;
- 35 - промывочная линия на дренажную емкость Д-5;
- 36 - шаровой кран дренажной емкости Д-5;
- 35 37 - шкаф управления МБРХ;
- 38 - синхронный генератор;
- 39 - станция водоснабжения;
- 40 - проточный водонагреватель;
- 40 41 - модули порошкового пожаротушения;
- 42 - видеокамеры;
- 43 - посты управления взрывозащищенные;
- 44 - кабель заземления;
- Д-4 - емкость для промывочной воды.

45 Установка МБРХ крепится на шасси любого транспортного средства и прицепного устройства. Кузов-фургон панельной конструкции, клепанный, без надколесных ниш, изготовленный по бескаркасной технологии с применением сэндвич панелей.

50 Источником электропитания является синхронный генератор 38, расположенный в передней или задней части рамы шасси с карданным приводом от коробки отбора мощности.

Перед выполнением работ нагнетательную линию 9 после сборки до начала закачки спрессовывают на полуторократное ожидаемое рабочее давление. Закрывают

Стр.: 7

Рисунок В.1.7 – Седьмой лист

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

RU 2 456 435 C2

манifoldную задвижку на коллектор, открывают manifoldную задвижку (затрубную), соединенную с линией 9 нагнетания МБРХ, и производят закачку ингибитора насосом 5 дозировочным типа НД в затрубное пространство скважины в необходимом объеме. При закачке химических реагентов на линии 9 нагнетания устья скважины должен быть установлен обратный клапан 6.

Контролируемая закачка обрабатываемых скважин позволяет закачивать ингибиторы в заданных объемах, предотвращая перерасход ингибиторов или экономию ингибиторов за счет уменьшения закачки ингибиторов в скважину.

Контроль закачанного объема ингибитора осуществляется при помощи счетчиков расходомеров 4 или по выносному пульту 43 управления дозой.

Контроль над давлением закачки осуществляется при помощи электроконтактных манометров 8. На электроконтактном манометре 8 выставляется нижний и верхний предел давления закачки. Защита по нижнему пределу давления закачки позволяет автоматически отключить насос 5 в случае разгерметизации линии 9 нагнетания или линии 27 всасывания на приеме насоса 5. Защита по верхнему пределу давления закачки позволяет отключить насос 5 в случае образования пробки или отсутствия циркуляции в затрубном пространстве.

Дополнительно установка МБРХ оборудована предохранительными клапанами 7, для автоматического выпуска избытка жидкой среды из линии 9 нагнетания высокого давления при чрезмерном повышении давления в ней в систему низкого давления - дренажную емкость Д-4, что обеспечивают безопасную эксплуатацию установок и предотвращение аварий.

При аварийном отключении насоса 5 установленный на линии 9 нагнетания у устья скважины обратный клапан перекрывает движение газозадушной смеси по линии 9 нагнетания в обратном направлении через насос 5 в емкости Е-1, Е-2, Е-3, что может привести к разрыву емкостей Е-1, Е-2, Е-3 и аварии. Для предотвращения аварии установка МБРХ оборудована узлом присоединения к скважине, который позволяет отсоединить линию 9 нагнетания от скважины в случаях невозможности закрыть затрубную задвижку или сильными пропусками затрубной задвижки.

В МБРХ установлены емкости Е-1, Е-2, Е-3 для разных видов ингибиторов, что позволяет производить обработку скважин разными видами ингибитора. Для каждой из емкостей установлен насос 5, при помощи которого производят закачку разных ингибиторов в затрубное пространство скважин. Обязка установки МБРХ выполнена таким образом, что при выходе из строя одного насоса 5 можно переключиться на второй насос 5. В условиях отдаленности месторождения от ремонтной базы не требуется вызывать ремонтную бригаду для выполнения ремонтных работ. При универсальной обвязке линии 27 всасывания насосы 5 выполнены взаимозаменяемыми. Для выполнения промывок линий 9 и 27 и оборудования от ингибиторов в установке МБРХ установлен самовсасывающий насос 26, который обвязан линией 27 всасывания с емкостью Е-4 промывочной (технологической воды), а промывочная линия 35 обвязана с дренажной емкостью Д-5.

Особенностью данной установки является возможность обслуживать стационарные блоки и установки дозирования химических реагентов, установленные на кустовых площадках, заправляя их необходимым объемом ингибиторов.

Универсальность данной установки МБРХ позволяет не только выполнять периодическую закачку в скважины различных видов ингибиторов одновременно путем подачи их из разных емкостей смешивания во всасывающей линии поступлением на НД №1 далее через нагнетательную линию в скважину, а также

Стр.: 8

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

RU 2 456 435 C2

обслуживать стационарные блоки и УДХ, УДР, УДЭ, БРХ, установленные на кустовых площадках месторождений, путем заправки через нагнетательную линию НД №2 в то время, когда проходит обработка скважины через НД №1, тем самым освобождая персонал для выполнения более важных задач и сокращая затраты заказчика.

Установкой МБРХ при необходимости можно заменить один вид ингибитора на другой в стационарно установленных блоках и установках на кустовых площадках, для этого через проточный нагреватель 40 подают воду на стационарно установленный блок или установку химических реагентов и промывают их, подключая к блоку или установке линию 27 всасывания самовсасывающего насоса 26.

Продукты промывки скачивают в дренажную емкость Д-5 и доставляют в специально отведенное место, оборудованное для утилизации или уничтожения.

После окончания подачи каждого вида жидкости или раствора реагента промывают нагнетательную линию промывочной жидкостью.

Для повышения эффективности, при последовательной закачке двух и более видов жидкости, растворов в скважину при одной обработке первым подают раствор реагента, жидкость с большей плотностью.

Предлагаемая установка МБРХ выполняется на базе любого транспортного средства и прицепных устройствах в кузове-фургоне панельной конструкции, клепанный, без надколесных ниш, изготовленный по бескаркасной технологии с применением сэндвич панелей, согласно предлагаемой группе изобретений по способу и устройству относится к технике. По способу назначение установки МБРХ - обслуживание стационарных блоков и установок дозирования химических реагентов, установленных на кустовых площадках. Закачка ингибиторов коррозии, солейотложения, ингибиторов и растворителей асфальт смолистых парафиновых отложений далее (АСПО), легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) для защиты нефтепромыслового оборудования, методом периодической обработки скважин в затрубное пространство скважин.

По способу и устройству согласно предлагаемой группе изобретений установка МБРХ используется на месторождениях в процессах обработки скважин, трубопроводов и обслуживания стационарных устройств дозирования химических реагентов.

МБРХ используется для обработки разными видами ингибиторов нефтепроводов и водопроводов, предназначен для обслуживания стационарных УДХ устройств дозирования химреагентов, УДЭ установок дозирования электрических, БРХ блоков реагентного хозяйства и периодической обработки скважин, изготавливается в термобутке и имеет два отсека - приборный и технологический.

МБРХ имеет возможность закачки помимо жидких продуктов также и капсулированных, микрогранулированных продуктов и одновременно обслуживать стационарные блоки реагентного хозяйства, производить обработку скважины и трубопроводов.

Установка МБРХ оборудована узлом присоединения, который позволяет отсоединить нагнетательную линию от скважины, трубопровода в случаях невозможности закрыть герметично затрубную задвижку или задвижку на трубопроводе.

В установке МБРХ установлены емкости для разных видов химреагентов, ингибиторов, что позволяет производить обработку скважин разными видами ингибитора. Для каждой из емкостей установлен электронасосный агрегат, при

Стр.: 9

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

RU 2 456 435 C2

помощи которых может производиться закачка разных химреагентов, ингибиторов. Обязка установки МБРХ выполнена таким образом, что при выходе из строя одного электронасосного агрегата можно переключиться на второй электронасосный агрегат. В условиях отдаленности месторождения от ремонтной базы не требуется  
5 вызывать ремонтную бригаду для выполнения ремонтных работ. При универсальной  
обвязке всасывающей линии электронасосные агрегаты взаимозаменяемые. Для  
выполнения промывок линий и оборудования от химреагентов, ингибиторов в  
установке МБРХ установлен самовсасывающий насос, который обвязан всасывающей  
10 линией с емкостью технологической воды, а промывочная линия обвязана с  
дренажной емкостью.

Особенностью данной установки является возможность обслуживать стационарные блоки и установки дозирования химических реагентов, установленные на  
месторождениях.

15 Выполняя работы по периодической обработке скважин в затрубное пространство скважин, одновременно этой же установкой МБРХ можно обслуживать стационарные УДХ, БРХ, УДЭ, УДР, заправляя их необходимым объемом ингибиторов при помощи НД №2.

20 При применении МБРХ для обработок для каждого объекта обработки делается расчет необходимого количества применяемого химреагента, раствора, жидкости путем расчета необходимого количества с учетом периодичности между обработками от нескольких часов до нескольких суток в месяц. Таким образом, осуществляется  
25 возможность обработки большого количества скважин и трубопроводов с помощью  
одного устройства МБРХ.

Дозирование реагента рассчитывается в литрах исходя из рабочей концентрации применяемого реагента, дебита нефти, жидкости или воды и периода между  
30 обработками. Таким образом, закачка реагента осуществляется с учетом реального  
дебита каждого обрабатываемого объекта, так чтобы обеспечить необходимый  
уровень дозировки реагента.

Расчет количества химреагента для проведения периодической обработки скважины, трубопровода производится по следующей формуле:

$$35 Q_{\text{хим}} = Q_{\text{скв.тр.}} \cdot (N/100) \cdot d \cdot T / 1000 / \rho,$$

где  $Q_{\text{хим}}$  - количество химреагента для закачки, литр;

$Q_{\text{скв.тр.}}$  - дебит скважины или трубопровода, м<sup>3</sup>/сут;

$N$  - обводненность скважины или трубопровода, %;

$d$  - дозировка химреагента, г/м<sup>3</sup>;

40  $T$  - периодичность закачки, сутки;

$\rho$  - плотность химреагента, г/см<sup>3</sup>.

Пример.

Для обработки объекта с дебитом 100 м<sup>3</sup>/сут по жидкости и обводненностью 90%,  
45 количество реагента для периодической закачки с интервалом 7 дней, при  
дозировке 10 г/м<sup>3</sup> и плотностью химреагента 1,1 составит:

$$100 \cdot 90 / 100 \cdot 10 \cdot 7 / 1000 / 1,1 = 5,7 \text{ литров.}$$

Основным показателем эффективности метода периодической обработки  
50 химреагентами служит безотказность работы обрабатываемого объекта, т.е.  
увеличение его межремонтного периода.

Для получения оперативной информации, на основании которой можно сделать вывод об эффективности метода периодической обработки химреагентами и

Стр.: 10

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

RU 2 456 435 C2

правильно подобранным интервалом - периоде между обработками, является определение остаточного содержания химреагента. Считается, что минимальная эффективная концентрация химреагента, обнаруживаемого в количестве 1-3 мг/л, является достаточной для обеспечения продолжительности межремонтного периода.  
5 Также для оптимизации расхода реагента при периодической обработке возможно проводить мониторинг и анализировать остаточное содержание химреагента.

Установкой МБРХ при необходимости можно заменить один вид ингибитора на другой в стационарно установленных блоках и установках на кустовых площадках,  
10 для этого через проточный нагреватель подают воду на стационарно установленный блок или установку химических реагентов и промывают их, подключая к блоку или установке линию всасывания самовсасывающего насоса.

Сокращение временных затрат на одну скважина операцию позволяет в течение рабочей смены обработать не менее 15 скважин, а также обслуживать стационарные  
15 БРХ, УДЭ и т.п., заправлять блоки и установки химическими реагентами находящимися на кустовых площадках, трубопроводах и в других установках. Капитальные и операционные затраты, более эффективное использование рабочего времени персонала, снижение. Мобильный блок реагентного хозяйства обеспечивает  
20 сокращение временных затрат на одну скважина операцию и обслуживание стационарных блоков реагентного хозяйства, следовательно увеличивается количество обрабатываемых скважин в течение рабочей смены.

#### Формула изобретения

25 1. Мобильный блок реагентного хозяйства для подачи химических реагентов для обработки нефтегазодобывающих скважин и трубопроводов, выполненный в виде кузова-фургона, установленного на шасси транспортного средства или прицепном устройстве транспортного средства и разделенного на приборный отсек и  
30 технологический отсек посредством глухой герметичной перегородки, при этом в приборном отсеке установлены шкаф управления, емкость с промывочной водой, станция водоснабжения, проточный водонагреватель, кабель заземления и модуль порошкового пожаротушения, а в технологическом отсеке установлены емкости для  
35 разных видов химических реагентов с дозировочным насосом для каждой из них, при этом каждая из емкостей выполнена с возможностью переключения на дозировочный насос из любой другой из указанных емкостей, дренажная емкость, самовсасывающий насос, модуль порошкового пожаротушения, видекамера, электроконтактные  
40 манометры, предохранительные клапаны, обратные клапаны, счетчики расходомеры, линии всасывания, линии нагнетания и посты управления взрывозащищенные, а блок оборудован узлом присоединения к обрабатываемой скважине, позволяющим  
отсоединить нагнетательную линию от обрабатываемой скважины в случае невозможности закрытия трубной задвижки или пропусками трубной задвижки, а  
45 также источником питания, выполненным в виде синхронного генератора, расположенного в передней или задней части рамы шасси с карданным приводом от коробки отбора мощности транспортного средства.

2. Блок по п.1, отличающийся тем, что упомянутое оборудование, установленное в технологическом отсеке, выполнено во взрывопожарозащищенном исполнении.

50 3. Блок по п.1, отличающийся тем, что в качестве химических реагентов использованы капсулированные микрогранулярные продукты или жидкие растворы деэмульгаторов ингибиторов коррозии.

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Описание изобретения к патенту RU 2 547 341 C1 на 6-ти листах

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 547 341** <sup>(13)</sup> **C1**



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

**G10K 11/00 (2006.01)**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: действует (последнее изменение статуса: 17.04.2015)  
Пошлина: не взимаются - статья 1366 ГК РФ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(21)(22) Заявка: **2014124023/28**, **16.06.2014**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**16.06.2014**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **16.06.2014**

(45) Опубликовано: **10.04.2015** Бюл. № **10**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 20130094658 A1, 18.04.2013. RU 118189 U1, 20.07.2012. US 8358799 B1, 22.01.2013. US 20010046304 A, 29.11.2001. US 4682363 A, 21.07.1987. US 2011252546 A1, 20.10.2011. CA 2725715, 16.01.2003. GB 1326158 A, 08.08.1973. CN 202652497 U, 02.01.2013. CN 202364358 A, 01.08.2012. EP 2713629, 02.04.2014. KR 101254468 B2, 12.04.2013. WO 2010054245

A2, 14.05.2010. CN 202160265 U, 07.03.2012. US 4669129 A, 02.06.1987. US 20070256946 A1, 08.11.2007. JP 2006345310 A, 21.12.2006. KR 20090132563, 30.12.2009. US 2009003616, 01.01.2009. US 2007186656 A1, 16.08.2007. WO 2009156522 A2, 30.12.2009

Адрес для переписки:

123103, Москва, наб. Новикова-Прибоя, 12,  
корп. 2, кв. 67, Кукушкину Ю.А.

(72) Автор(ы):

**Солдатов Сергей Константинович (RU),  
Богомолов Алексей Валерьевич (RU),  
Драган Сергей Павлович (RU),  
Кукушкин Юрий Александрович (RU),  
Зинкин Валерий Николаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Солдатов Сергей Константинович (RU),  
Богомолов Алексей Валерьевич (RU),  
Драган Сергей Павлович (RU),  
Кукушкин Юрий Александрович (RU),  
Зинкин Валерий Николаевич (RU)**

(54) **ПРОТИВОШУМНЫЕ НАУШНИКИ С ИНДИКАТОРОМ АКУСТИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам защиты органа слуха от воздействия шума. Противошумные наушники с индикатором акустической опасности содержат оголовье, на концах которого расположены чашки наушников, каждая из которых выполнена в виде корпуса с упругим вкладышем, наполнителем в виде шумопоглощающего пакета и амортизатором, блок питания, микрофон, вычислитель и мультирежимный световой индикатор, выполненный с возможностью цветового кодирования акустической опасности условий жизнедеятельности. При этом амортизатор сохраняет эластичность в диапазоне температур от минус 40 до плюс 40 градусов, внешнее покрытие чашек обеспечивает отражение инфракрасного и/или ультрафиолетового излучения, а мультирежимный световой индикатор размещен в

Рисунок В.2.1 – Первый лист

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

чашке наушников, внешняя стенка которой выполнена из оптически прозрачного материала. Наушники также снабжены гарнитурой связи, системой активного гашения звука, подбородочным ремнем, световозвращающими элементами, видеокамерой, энергонезависимой памятью, фотоэлементами, системой радиочастотной идентификации пользователя. Наушники выполнены с возможностью складывания, а амортизатор чашек наушников выполнен съемным. Технический результат - расширение эксплуатационных возможностей и повышение удобства эксплуатации противошумных наушников. 23 з.п. ф-лы

Предлагаемое изобретение относится к средствам защиты органа слуха от воздействия шума и может быть использовано как в качестве самостоятельного средства защиты органа слуха человека, работающего в условиях высоких акустических шумов, так и в составе противошумных шлемов, гермошлемов и т.д.

Из уровня техники известно средство динамического мониторинга акустической обстановки (патент на полезную модель RU №134318, опубл. 10.11.2013 г.), включающее измерительный микрофон, вычислитель, объединяющий блок усилителей, блок фильтров, блок детектора мощности, блок управления с переключателями и указателем величины измеряемых уровней шума, блок индикации, блок питания, отличающееся тем, что в него введено четырехрежимное сигнально-информационное табло, размещенное в зоне видимости работающих и выполненное с возможностью обеспечения кодирования риска ошибочных действий, обусловленных воздействием шума, цветом и режимом индикации табло: зеленый непрерывный - низкий риск; желтый непрерывный - выраженный риск; красный непрерывный - высокий риск; красный пульсирующий - очень высокий риск. Его недостатком является стационарность конструкции, обуславливающая невозможность использования средства специалистами, профессиональная деятельность которых сопряжена с мобильностью и выполнением рабочих операций на больших территориях (например, техники, обслуживающие промышленное оборудование, инженерно-технический персонал аэродрома).

Наиболее близким аналогом заявляемого изобретения являются шумозащитные наушники (патент на полезную модель RU №118189, опубл. 20.07.2012 г.), содержащие оголовье, на концах которого расположены чашки наушников, каждая из которых выполнена в виде полого корпуса с наполнителем и амортизатором, отличающиеся тем, что корпус снабжен упругим вкладышем, а наполнитель выполнен в виде шумозащитного пакета, который включает вибродемпфирующий материал с закрытопористой ячеистой структурой и виброфильтр в виде многослойной конструкции из алюминиевой фольги и липкого полимерного слоя, защищенного антиадгезионной прокладкой. Существенным недостатком этих наушников является отсутствие возможности информирования пользователя об акустической опасности окружающей среды. Наличие такой информации позволило бы оптимизировать применение наушников: в случае отсутствия акустической опасности пользователь мог бы не использовать наушники, а при повышении уровня шума до потенциально опасного - надевать их.

Технической задачей предлагаемого изобретения является обеспечение акустической безопасности населения, жизнедеятельность которого сопряжена с воздействием шума, уровни которого превышают предельно допустимые.

Решение технической задачи достигается тем, что противошумные наушники с индикатором акустической опасности содержат оголовье, на концах которого расположены чашки наушников, каждая из которых выполнена в виде корпуса с упругим вкладышем, наполнителем в виде шумопоглощающего пакета и амортизатором, оборудованные блоком питания, микрофоном, вычислителем и мультирежимным световым индикатором, выполненным с возможностью цветового кодирования акустической опасности условий жизнедеятельности, отличающиеся тем, что амортизатор сохраняет эластичность в диапазоне температур от минус 40 до плюс 40 градусов; внешнее покрытие их чашек обеспечивает отражение инфракрасного и/или ультрафиолетового излучения, а мультирежимный световой индикатор размещен в чашке наушников, внешняя стенка которой выполнена из оптически прозрачного материала.

Для обеспечения взаимодействия между членами экипажей (рабочих смен) противошумные наушники могут быть оборудованы гарнитурой связи, размещенной в полости корпусов чашек наушников.

Для исключения возможности попадания в высокооборотное оборудование (засасывания потоками воздуха в подвижные части двигателей) противошумные

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

наушники могут быть выполнены с возможностью прикрепления к обмундированию с помощью шнура и карабина.

Для индивидуальной подгонки противошумных наушников их оголовье может быть выполнено с возможностью регулировки силы прижатия чашек наушников к голове пользователя.

Для комфортной эксплуатации противошумных наушников их оголовье может быть оборудовано подкладкой, снижающей его давление на голову.

Для обеспечения голосового взаимодействия между членами экипажей (рабочих смен) в случае наличия на рабочем месте шумов с узкополосным спектром противошумные наушники могут быть оборудованы системой активного гашения звука.

Для обеспечения комфортного голосового взаимодействия между членами экипажей (рабочих смен) в случае наличия на рабочем месте шумов с узкополосным спектром противошумные наушники с системой активного гашения звука могут быть оборудованы ручкой плавной регулировки громкости звука.

Для обеспечения комфортной работы пользователя наушников в темное время суток противошумные наушники могут быть оборудованы устройством для крепления фонаря, предназначенного для освещения пространства в направлении взгляда пользователя наушников.

Для защиты пользователя наушников от избыточной инсоляции, пыли, металлической стружки и т.п. противошумные наушники могут быть выполнены с возможностью закрепления смотрового лицевого щитка или светофильтра с возможностью его откидывания и фиксации в любом промежуточном положении.

Для обеспечения лучшего прилегания противошумных наушников к голове пользователя при работе на открытом воздухе в ветреную погоду противошумные наушники могут быть оборудованы съемным фиксирующим подбородочным ремнем, снабженным фастексом.

Для удобства хранения противошумных наушников в неиспользуемом состоянии они могут быть выполнены с возможностью складывания, уменьшающего габариты наушников в неиспользуемом состоянии.

Для обеспечения лучшей заметности противошумных наушников (и пользователя, их эксплуатирующего) в темное время суток внешней стороне противошумных наушников могут быть закреплены световозвращающие элементы.

Для дистанционного контроля перемещений пользователя противошумных наушников в темное время суток противошумные наушники могут быть оборудованы системой радиочастотной идентификации пользователя, установленной в одной из чашек или в оголовье.

Для дистанционного контроля выполнения рабочих операций пользователем противошумных наушников они могут быть оборудованы видеокамерой с возможностью передачи видеосигнала в реальном времени.

Для видеодокументирования выполнения рабочих операций пользователем противошумных наушников, оборудованных видеокамерой, они могут быть оборудованы устройством с энергонезависимой памятью, предназначенным для хранения информации с видеокамеры.

Для удобства хранения и идентификации противошумных наушников на их поверхности может быть размещена специальная полоска для указания персональных данных пользователя с помощью идентификационной наклейки, маркера и т.п.

Для удобства гигиенического обслуживания противошумных наушников амортизатор их чашек может быть выполнен съемным.

Для удобства стационарного хранения противошумных наушников в неиспользуемом состоянии они могут быть оборудованы специальным защитным чехлом или футляром.

Для удобства хранения противошумных наушников в неиспользуемом состоянии они могут быть оборудованы специальным защитным чехлом или футляром, обеспечивающим ношение наушников в неиспользуемом состоянии на поясе или в кармане обмундирования (снаряжения).

При необходимости реализации динамического мониторинга уровня шума на рабочих местах персонала противошумные наушники могут быть оборудованы устройством с энергонезависимой памятью, предназначенным для хранения информации с микрофона.

Для удобства эксплуатации блок питания противошумных наушников может быть выполнен в виде блока аккумуляторов с возможностью их зарядки от сети электропитания.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

Для удобства эксплуатации блок питания противошумных наушников может быть выполнен в виде блока аккумуляторов с возможностью их зарядки от фотоэлементов, устанавливаемых на внешней поверхности наушников.

Для удобства эксплуатации блок питания противошумных наушников может быть выполнен в виде блока аккумуляторов с возможностью их замены.

Для продления времени эксплуатации противошумных наушников блок их питания может быть выполнен с возможностью включения/выключения питания.

Техническим результатом, обеспечиваемым приведенной совокупностью признаков, является обеспечение защищенности органа слуха человека от шума, расширение эксплуатационных возможностей и повышение удобства эксплуатации противошумных наушников за счет сочетания их защитных и сигнально-информирующих свойств.

Функционирование заявляемых противошумных наушников с индикатором акустической опасности состоит в следующем.

Перед первым применением наушников осуществляют их индивидуальную подгонку.

Шумопоглощающий материал, размещаемый в чашках наушников, выбирают так, чтобы в любых ситуациях, возникающих при выполнении профессиональной деятельности, обеспечить уровни шума в подшлемном пространстве ниже предельно допустимых уровней, регламентированных нормативными документами по охране труда.

Амортизаторы, установленные по периметру чашек, обеспечивают их плотное прилегание к голове, минимизируя (в идеале - исключая) проникновение шума (акустических колебаний) в подчашечное пространство. Для сохранения акустической эффективности противошумных наушников в любых условиях эксплуатации (за счет обеспечения плотного прилегания амортизатора к чашке наушника и к голове пользователя) их амортизатор должен сохранять эластичность в диапазоне температур от минус 40 до плюс 40 градусов.

Оголовье обеспечивает необходимое усилие прижатия чашек к голове и позволяет подобрать и отрегулировать наушник по размеру головы для удержания его в нужном положении.

Процесс поглощения звука происходит за счет перехода колеблющихся частиц воздуха в теплоту вследствие потерь на трение в материале корпуса чашки и в порах шумопоглощающего пакета.

Для снижения температуры в подчашечном пространстве противошумных наушников при их эксплуатации в жарком климате внешнее покрытие их чашек выполнено с обеспечением отражения инфракрасного и/или ультрафиолетового излучения.

Шумопоглощающий пакет вызывает большее рассогласование импедансов среды и материала, в силу чего коэффициент отражения звука увеличивается, и большая часть звуковой энергии отражается или поглощается чашками наушников. Поглощение звуковой энергии наушниками происходит за счет трения колеблющегося воздуха о стенки узких каналов и пор шумопоглощающего пакета и сопутствующих необратимых термодинамических процессов.

При эксплуатации наушников осуществляют съем информации о акустической обстановке с микрофона и передачу ее в вычислитель. На основе этой информации в вычислителе рассчитывают показатель акустической опасности пользователю и формируют управляющий сигнал для мультимедийного светового индикатора.

С помощью мультимедийного светового индикатора пользователь наушников определяет акустическую опасность условий жизнедеятельности. Например, при отсутствии акустической опасности (уровни шума существенно ниже предельно допустимых) индикатор светится зеленым (применение наушников необязательно), при приближении уровня шума к предельно допустимому значению индикатор светится желтым (желательно надеть наушники), при превышении уровнем шума предельно допустимого значения индикатор светится красным (применение наушников обязательно), а при существенном превышении уровнем шума предельно допустимого значения индикатор светится красным с пульсацией свечения (применение наушников обязательно, и, при возможности, следует минимизировать время пребывания в таких условиях). В зависимости от особенностей профессиональной деятельности может быть реализована любая световая кодировка мультимедийного светового индикатора.

Для обеспечения визуального контроля опасности окружающей акустической обстановки мультимедийный световой индикатор размещен в чашке противошумных

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

наушников, внешняя стенка которой выполнена из оптически прозрачного материала (то есть свечение индикатора обеспечит свечение чашки наушников).

То есть пользователь заявляемых наушников постоянно получает информацию об акустической опасности условий жизнедеятельности, применяя противошумные наушники не постоянно (что приводит к ощущениям дискомфорта, утомляемости и др.), а при необходимости (что обеспечит защищенность и способствует пролонгированию работоспособной фазы пользователя).

Таким образом, обеспечивается защищенность органа слуха человека от шума, расширение эксплуатационных возможностей и повышение удобства эксплуатации противошумных наушников за счет сочетания их защитных и сигнально-информирующих свойств.

Описанные противошумные наушники с индикатором акустической опасности найдут применение для специалистов авиаремонтных предприятий, судостроительных заводов, предприятий металлургической промышленности, техников аэродромов, ракетно-космических полигонов, населения приаэродромных территорий и др.

#### Формула изобретения

1. Противошумные наушники с индикатором акустической опасности, характеризующиеся тем, что они содержат оголовье, на концах которого расположены чашки наушников, каждая из которых выполнена в виде корпуса с упругим вкладышем, наполнителем в виде шумопоглощающего пакета и амортизатором, оборудованные блоком питания, микрофоном, вычислителем и мультирежимным световым индикатором, выполненным с возможностью цветового кодирования акустической опасности условий жизнедеятельности, отличающиеся тем, что амортизатор сохраняет эластичность в диапазоне температур от минус 40 до плюс 40 градусов; внешнее покрытие их чашек обеспечивает отражение инфракрасного и/или ультрафиолетового излучения, а мультирежимный световой индикатор размещен в чашке наушников, внешняя стенка которой выполнена из оптически прозрачного материала.

2. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что они оборудованы гарнитурой связи, размещенной в полости корпусов чашек наушников.

3. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что они выполнены с возможностью прикрепления к обмундированию с помощью шнура и карабина.

4. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что оголовье выполнено с возможностью регулировки силы прижатия чашек наушников к голове пользователя.

5. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что оголовье оборудовано подкладкой, снижающей его давление на голову.

6. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что они оборудованы системой активного гашения звука.

7. Противошумные наушники по п. 6, отличающиеся тем, что они оборудованы ручкой плавной регулировки громкости звука.

8. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что они оборудованы устройством для крепления фонаря, предназначенного для освещения пространства в направлении взгляда пользователя наушников.

9. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что они выполнены с возможностью закрепления смотрового лицевого щитка или светофильтра с возможностью его откидывания и фиксации в любом промежуточном положении.

10. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что они оборудованы съемным фиксирующим подбородочным ремнем, снабженным фастексом.

11. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что они выполнены с возможностью складывания, уменьшающего габариты наушников в неиспользуемом состоянии.

12. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что на их внешней стороне имеются световозвращающие элементы.

13. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что они оборудованы системой радиочастотной идентификации пользователя.

14. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что они оборудованы видеокамерой с возможностью передачи видеосигнала в реальном времени.

15. Противошумные наушники по п. 14, отличающиеся тем, что они оборудованы устройством с энергонезависимой памятью, предназначенным для хранения информации с видеокамеры.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

16. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что на их поверхности размещена специальная полоска для указания персональных данных пользователя.

17. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что амортизатор их чашек выполнен съемным.

18. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что они оборудованы защитным чехлом или футляром, применяемым для хранения наушников в неиспользуемом состоянии.

19. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что они оборудованы защитным чехлом или футляром, обеспечивающим ношение наушников в неиспользуемом состоянии на поясе обмундирования.

20. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что они оборудованы устройством с энергонезависимой памятью, предназначенным для хранения информации с микрофона.

21. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что блок питания выполнен в виде блока аккумуляторов с возможностью их зарядки от сети электропитания.

22. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что блок питания выполнен в виде блока аккумуляторов с возможностью их зарядки от фотоэлементов, устанавливаемых на внешней поверхности наушников.

23. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что блок питания выполнен в виде блока аккумуляторов с возможностью их замены.

24. Противошумные наушники по п. 1, отличающиеся тем, что блок питания выполнен с возможностью включения/выключения питания.

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Описание полезной модели к патенту RU 44 218 U1 на 4-х листах

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **44 218** (13) **U1**



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

**H04B 1/38 (2000.01)**

(12) **ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

Статус: не действует (последнее изменение статуса: 19.09.2011)  
Пошлина: учтена за 2 год с 17.08.2005 по 16.08.2006

(21)(22) Заявка: **2004124808/22**, **16.08.2004**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**16.08.2004**

(45) Опубликовано: **27.02.2005** Бюл. № 6

Адрес для переписки:  
**300000, г.Тула, ул. Каминского, 24, ОАО  
"ОКБ "Октава"**

(72) Автор(ы):

**Клубуков В.Е. (RU),  
Простаков А.Н. (RU),  
Розин А.Г. (RU),  
Хохлунова И.И. (RU),  
Чемоданова Т.И. (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Открытое Акционерное Общество "ОКБ  
"Октава" (RU)**

(54) **ГАРНИТУРА БЕСПРОВОДНОЙ РАДИОСВЯЗИ**

(57) Реферат:

1. Гарнитура беспроводной радиосвязи, содержащая оголовье, заглушку, радиопередатчик, радиоприемник, источник питания, приемно-передающую антенну, телефонные капсулы и микрофон с микрофонодержателем, отличающаяся тем, что приемно-передающая антенна установлена внутри упомянутых элементов упомянутой гарнитуры беспроводной радиосвязи.

2. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.1, отличающаяся тем, что упомянутая приемно-передающая антенна совмещена, по крайней мере, с одной из пружин оголовья.

3. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.1, отличающаяся тем, что провод упомянутой приемно-передающей антенны проложен внутри, по крайней мере, одного из ремней мягкого ремennого оголовья.

4. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.1, отличающаяся тем, что упомянутая приемно-передающая антенна размещена внутри, по крайней мере, одной вышеупомянутых заглушек.

5. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.4, отличающаяся тем, что проводник вышеупомянутой приемно-передающей антенны выполнен в виде свертки.

6. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.5, отличающаяся тем, что упомянутая свертка выполнена в форме спирали.

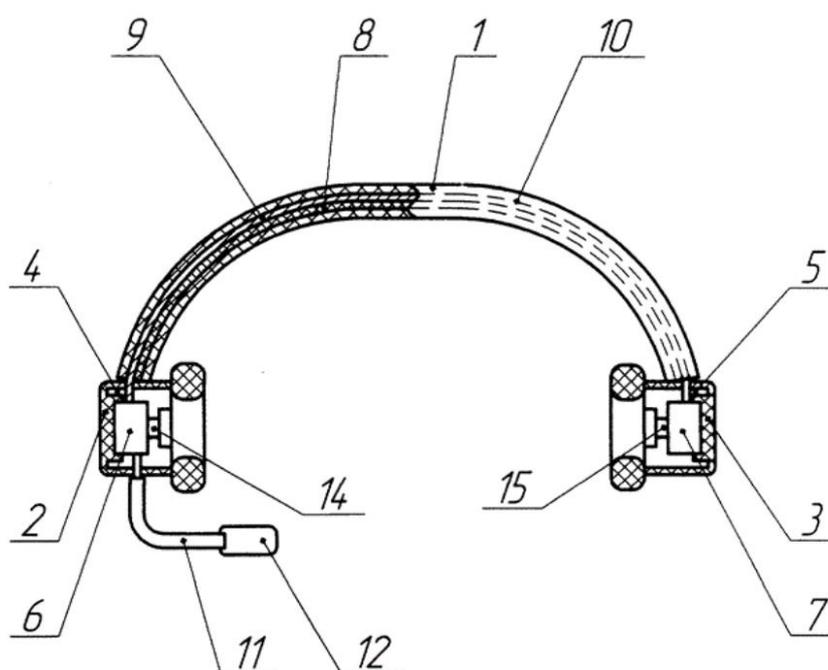
7. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.5 или 6, отличающаяся тем, что упомянутая приемно-передающая антенна выполнена в форме платы с печатным монтажом.

8. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.1, отличающаяся тем, что упомянутая приемно-передающая антенна выполнена совмещением с металлическим или металлизированным микрофонодержателем.

Рисунок В.3.1 – Первый лист

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)



Данная полезная модель относится к технике систем связи с использованием излучения, а именно, к радиоприемопередатчику (МПК: Н 04 В 1/38), выполненному в виде телефонно-микрофонной гарнитуры, устанавливаемой на голове оператора с помощью оголовья с шарнирно установленными на нем заглушками. Применение такого приемопередатчика: связь между операторами, оснащенными такими приемопередатчиками или с ретрансляторами, увеличивающими радиус действия связи.

Известно несколько аналогов заявляемой полезной модели. Это, во-первых, радиостанция, заявленная в США как промышленный образец: патент №302429, класс D-14, и рекламируемый фирмой «Ceotronics» для всех случаев связи. Для заявляемой полезной модели этот аналог - наиболее близкий (прототип). В этом прототипе радиопередатчик, радиоприемник и источник питания размещены в заглушках, шарнирно установленных на оголовье, устанавливаемом на голове оператора так, чтобы заглушки охватывали ушные раковины оператора.

Приемопередающая антенна установлена на одной из заглушек. Микрофон ближнего действия шарнирно установлен на одной из заглушек.

Недостатком прототипа является то, что выступающая приемопередающая антенна во-первых подвержена механическим воздействиям: ударам со стороны внешних объектов, цеплянию за внешние объекты с возможностью поломки и т.п. Во-вторых, такая антенна препятствует ношению головного убора: шапки, защитного шлема, каски и т.п.

Другими аналогами заявляемой полезной модели являются: промышленный образец США №237508 фирмы «SONWAY Mfg» от 04.11.75; промышленный образец США №306725 фирмы «Sony Corp» от 20.03.90, Кл. D-14 (Япония: 62-31042); промышленный образец США №324385 фирмы «Sony Corp» от 03.03.92 (Япония: 1-2502 от 26.01.89); промышленный образец США №327888 от 14.07.92, класс D-14 «Приемопередатчик и беспроводной телефонный аппарат».

Всем вышеуказанным аналогам свойственны недостатки, указанные для прототипа: пониженная механическая надежность антенны и пониженная ее эргономичность.

Целью создания заявляемой полезной модели являются повышение механической надежности и эргономичности.

Поставленная цель достигается тем, что в гарнитуре, содержащей заглушки на оголовье, радиопередатчик, радиоприемник, источник питания, приемопередающую антенну, телефонные капсюли и микрофон, антенна установлена внутри элементов конструкции, в частности, в качестве по крайней мере одной пружины оголовья или в виде проводника, размещенного в оголовье, заглушке, в микрофонодержателе. При

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### (справочное)

таким устройстве приемопередающей антенны, последняя не выходит из габаритов гарнитуры, не ухудшает ее эргономических характеристик и параметров механической надежности.

Перечень фигур чертежей, поясняющих сущность заявляемой полезной модели.

Фиг.1. Гарнитура беспроводной радиосвязи.

Заявляемая полезная модель представляет собой оголовье 1, на концах которого установлены заглушки 2 и 3. Внутри заглушки 2 установлен приемопередающий блок 4, а внутри заглушки 3 установлен источник питания 5.

Провода 6 от источника питания 5 подключены к приемопередатчику 4.

Приемопередающая антенна 7 подключена к блоку приемопередатчика 4. Она выполнена в виде самостоятельного проводника 8, заложенного внутрь оголовья 1 или в виде одной из пружин 9 оголовья 1, также заложенной внутрь оголовья 1, либо в виде проводника, размещенного внутри заглушки 2 или 3.

Микрофон 10 установлен на заглушке 2 с помощью микрофонодержателя 11.

Телефонные капсулы 12 и 13 установлены в заглушках 2 и 3.

Работает приемопередатчик следующим образом: в режиме приема радиоволны воспринимаются антенной 7, преобразуются в электрический ток соответствующей амплитуды и частоты, усиливаются и поступают на телефонные капсулы 12 и 13, где преобразуются в акустический сигнал соответствующей амплитуды и частоты.

В режиме передачи акустическое давление от голоса оператора воспринимается микрофоном 10, усиливается и преобразуется в электрический ток, поступающий на антенну 7 и излучается ею в виде радиоволн. Заложённая внутрь конструкции антенна не создает эргономических неудобств и в меньшей степени подвержена механическим воздействиям.

#### Формула полезной модели

1. Гарнитура беспроводной радиосвязи, содержащая оголовье, заглушку, радиопередатчик, радиоприемник, источник питания, приемо-передающую антенну, телефонные капсулы и микрофон с микрофонодержателем, отличающаяся тем, что приемо-передающая антенна установлена внутри упомянутых элементов упомянутой гарнитуры беспроводной радиосвязи.

2. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.1, отличающаяся тем, что упомянутая приемо-передающая антенна совмещена, по крайней мере, с одной из пружин оголовья.

3. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.1, отличающаяся тем, что провод упомянутой приемо-передающей антенны проложен внутри, по крайней мере, одного из ремней мягкого ременного оголовья.

4. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.1, отличающаяся тем, что упомянутая приемо-передающая антенна размещена внутри, по крайней мере, одной вышеупомянутых заглушек.

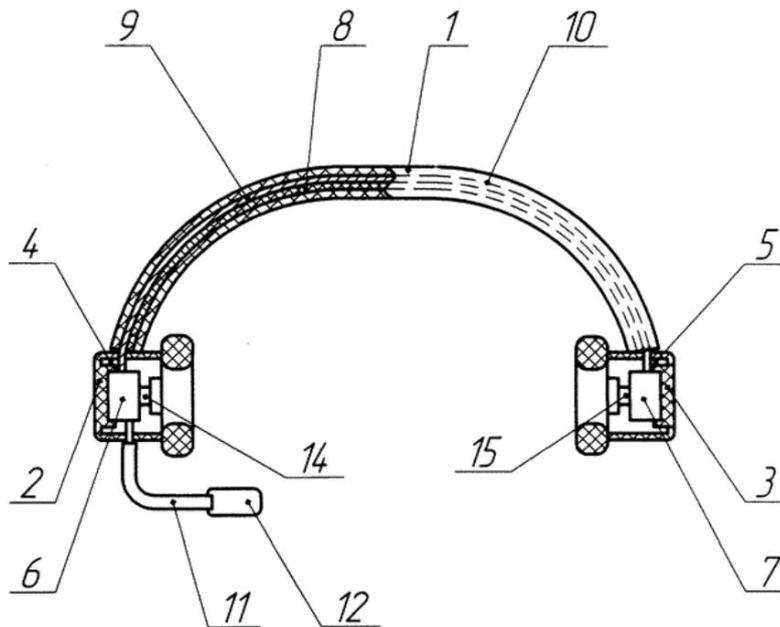
5. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.4, отличающаяся тем, что проводник вышеупомянутой приемо-передающей антенны выполнен в виде свертки.

6. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.5, отличающаяся тем, что упомянутая свертка выполнена в форме спирали.

7. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.5 или 6, отличающаяся тем, что упомянутая приемо-передающая антенна выполнена в форме платы с печатным монтажом.

8. Гарнитура беспроводной радиосвязи по п.1, отличающаяся тем, что упомянутая приемо-передающая антенна выполнена совмещением с металлическим или металлизированным микрофонодержателем.

ПРИЛОЖЕНИЕ В  
(справочное)



ФАКСИМИЛЬНЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ

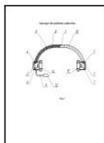
Реферат:



Описание:



Рисунки:



ИЗВЕЩЕНИЯ

ММ1К - Досрочное прекращение действия патента (свидетельства) Российской Федерации на полезную модель из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента (свидетельства) в силе

(21) Регистрационный номер заявки: [2004124808](#)

Дата прекращения действия патента: 17.08.2006

Извещение опубликовано: [10.09.2007](#) БИ: 25/2007

Рисунок В.3.4 – Четвертый лист

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г



Рисунок Г.1 - Структура охраны труда для оператора технологических установок в НГДУ «Федоровскнефть»

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

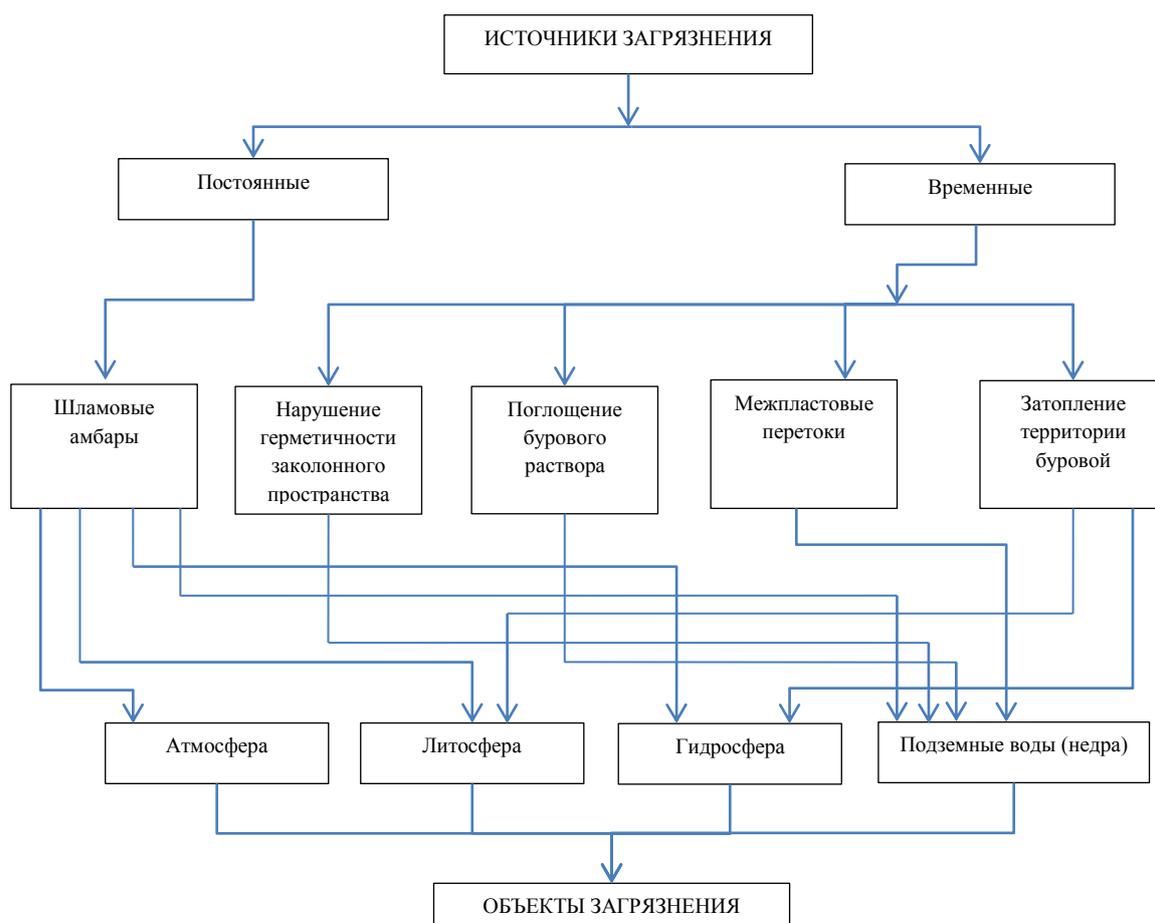


Рисунок Д.1 - Варианты источников загрязнений при добыче нефти

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

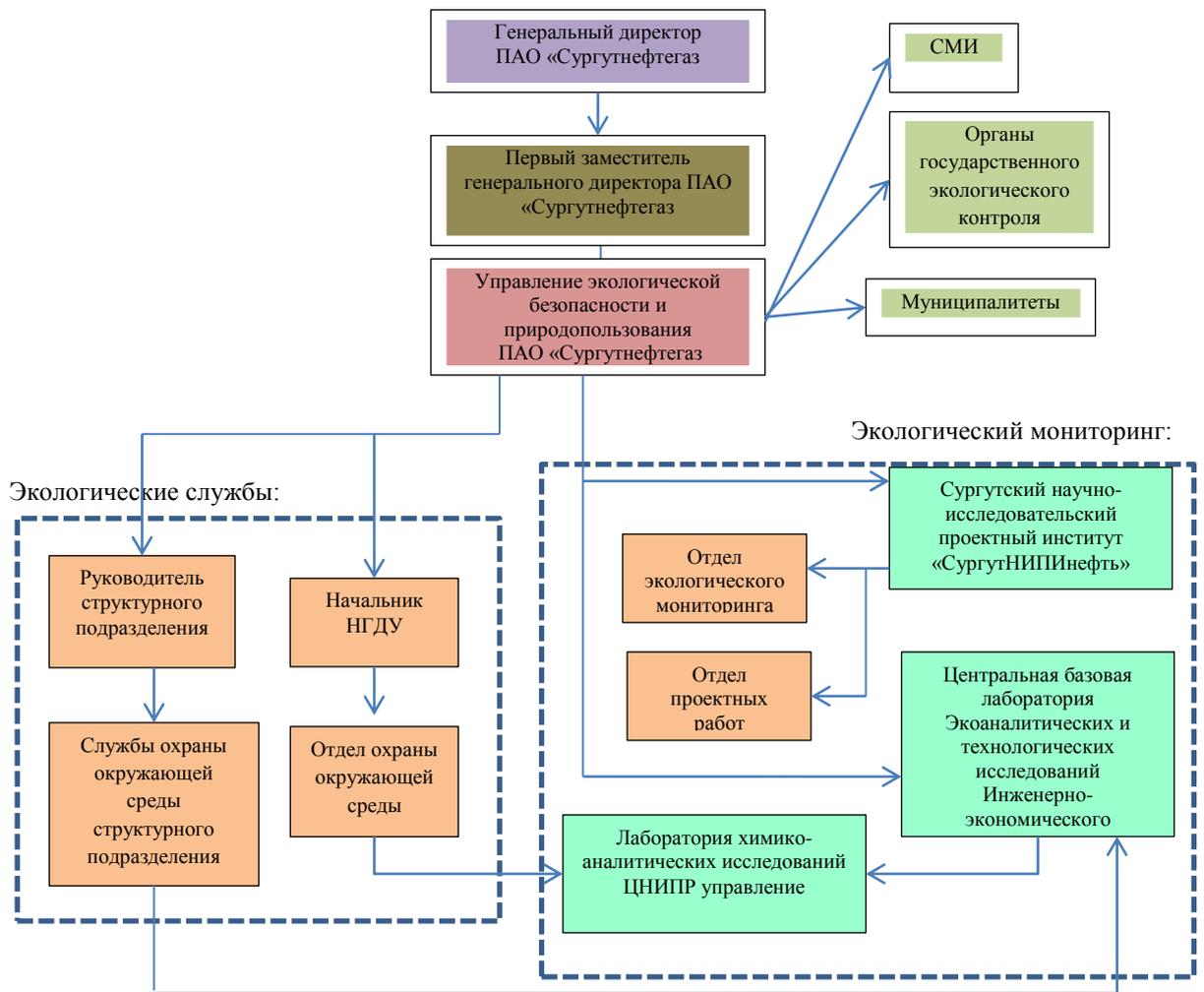


Рисунок Д.2 - Схема структуры экологического менеджмента ПАО «Сургутнефтегаз»

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
ПАО «Сургутнефтегаз» НГДУ «Федоровскнефть»	Замена имеющихся СИЗ (наушники противозумные комбинированные)	Снижение риска возникновения профзаболеваний, снижение уровня травматизма, улучшение условий труда	29.12.18г.	Начальник материально-технического отдела (УМТО НГДУ), начальник ЦДНГ	Выполнено
	Химчистка спецодежды	Снижение вероятности травмирования, улучшение условий труда	Постоянно	Начальник ЦДНГ,	Выполнено
	Обучение в области охраны труда, пожарной безопасности, электробезопасности	Снижение уровня травматизма	Согласно графика	Начальник отдела кадров	Выполнено
	Периодический медицинский осмотр	Снижение риска возникновения профзаболеваний, снижение уровня травматизма	Согласно графика	Начальник отдела кадров	Выполнено
	Обеспечение СИЗ и других	Снижение уровня травматизма	По графику	Начальник материально-	Выполнено

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6
	видов средств индивидуальной защиты			технического отдела (УМТО НГДУ), руководитель службы охраны труда	
	Обеспечение смывающими и обезвреживающими средствами	Снижение риска возникновения профзаболеваний, улучшение условий труда	Ежемесячно	Начальник материально-технического отдела (УМТО НГДУ), руководитель службы охраны труда	Выполнено

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.2 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатели	Условные обозначения	Единица измерения	Данные по годам		
			2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел	5007	5053	5078
Количество страховых случаев за год	K	шт.	47	54	49
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	45	52	47
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	280	304	283
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	19600000	21280000	19180000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	350490000	353710000	355460000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	3425	3446	3446
Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда	q12	шт.	3425	3446	3446
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	2815	2826	2826
Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры	q21	чел	3221	3302	3298
Число работников, подлежащих направлению на обязательные	q22	чел	3224	3302	3299

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4	5	6
медицинские осмотры					

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.3 - Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			до (1)	после (2)
1	2	3	4	5
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч <sub>г</sub>	чел.	169	104
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	5078	5078
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч <sub>нс</sub>	чел.	3	1
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Д <sub>нс</sub>	дн	18	6
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	247	247
Время оперативное	t <sub>о</sub>	мин	308	302
Время обслуживания рабочего места	t <sub>ом</sub>	мин	20	15
Время на отдых	t <sub>отл</sub>	мин	32	30
Ставка рабочего	T <sub>час</sub>	руб/час	130	130
Коэффициент доплат	k <sub>допл.</sub>	%	20	17
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		1,5	1,5
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t <sub>страх</sub>	%	0,4	0,4
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен		1,5	1,5
Единовременные затраты	Зед	руб.	-	27000265