

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Профилактика травматизма и профзаболеваний на основе
результатов мониторинга показателей условий и охраны труда

Студент

Д.С. Кизимов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент Е.В. Полякова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

Бакалаврская работа имеет объем 43 страниц, состоит из семи разделов, в своем составе имеет 7 рисунков, 6 таблиц, 25 литературных источников.

Ключевые слова: безопасность оборудования, контроль, оценка, опасные и вредные производственные факторы, охрана труда, экологическая безопасность, чрезвычайная ситуация.

На современном этапе нефтегазовая отрасль находится в числе наиболее травмоопасных согласно данным общероссийской статистики. Работодатели хотя и начали стандартизированное документальное оформление процесса ведения охраны труда, но на «местах» работники зачастую такой документацией пренебрегают. Что, соответствующим образом, ведет за собой рост несчастных случаев или профессиональных заболеваний на производстве. Поэтому на промышленных предприятиях актуален своевременный мониторинг показателей условий и охраны труда.

ИЗ. Такое возможно при неудовлетворительно организованном контроле со стороны руководства, когда на производстве не внедрена современная система управления ТБ и ОТ.

Целью настоящего исследования является разработка методов снижения травматизма и профзаболеваний на рассматриваемом предприятии.

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения.....	5
Перечень сокращений и обозначений.....	6
1 Характеристика производственного объекта.....	7
2 Анализ травматизма на объекте.....	10
3 Мероприятия по снижению уровня травматизма и профзаболеваний.....	13
4 Охрана труда.....	17
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	21
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	23
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	27
Заключение.....	39
Список используемых источников.....	40

Введение

До настоящего времени нефтегазовая отрасль остается достаточно травмоопасной отраслью. Не редки случаи формального подхода к организации ТБ и ОТ, когда порядок поддерживается лишь в документах, но не на деле. Это становится причинами возникновения несчастных случаев, профзаболеваний, в следствие нарушений сотрудниками требований ТБ, отсутствия СИЗ у работников или неиспользование ими СИЗ. Такое возможно при неудовлетворительно организованном контроле со стороны руководства, когда на производстве не внедрена современная система управления ТБ и ОТ.

Ещё одна значимая причина, которая предопределяет наличие злободневных проблем в сфере охраны труда в нефтегазовой отрасли, аналогично многим другим отраслям заключается в том, что анализ существующих условий труда и его охраны является апостериорным, то есть его проводят уже по факту произошедшего несчастного случая или развития профессионального заболевания.

Целью настоящего исследования является разработка методов снижения травматизма и профзаболеваний на рассматриваемом предприятии.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач:

- дать характеристику производственного объекта;
- провести анализ травматизма на объекте;
- выработать мероприятия по снижению уровня травматизма и профзаболеваний;
- рассмотреть принципы охраны труда и окружающей среды;
- изучить вопросы защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

В настоящем исследовании применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Авария – «разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ» [7].

Безопасность – «отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью причинения вреда и (или) нанесения ущерба» [7].

Законодательные требования – «требования, содержащиеся в законах и нормативных правовых актах (документах) РФ» [3].

Надежность – «свойство объекта, заключающееся в способности сохранять во времени в установленных пределах значения признаков и параметров, характеризующих те свойства объекта, которые определяют его способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях» [16].

Средства контроля – «методы и процедуры, направленные на проверку и оценку эффективности деятельности, разделение обязанностей и разграничение прав доступа, авторизацию (согласование, утверждение документов/ операций), осуществление контроля сохранности активов, сверку данных, оценку эффективности бизнес-процессов и обеспечивающие разумную уверенность по достижению целей Компании» [16].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящем исследовании применяются следующие сокращения и обозначения:

ГОСТ – межгосударственный стандарт.

Минтруд России – Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации.

НТД – нормативно-технические документы.

ОТ – охрана труда.

ПБ – промышленная безопасность.

СИ – средства измерений.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

ССБТ – система стандартов безопасности труда.

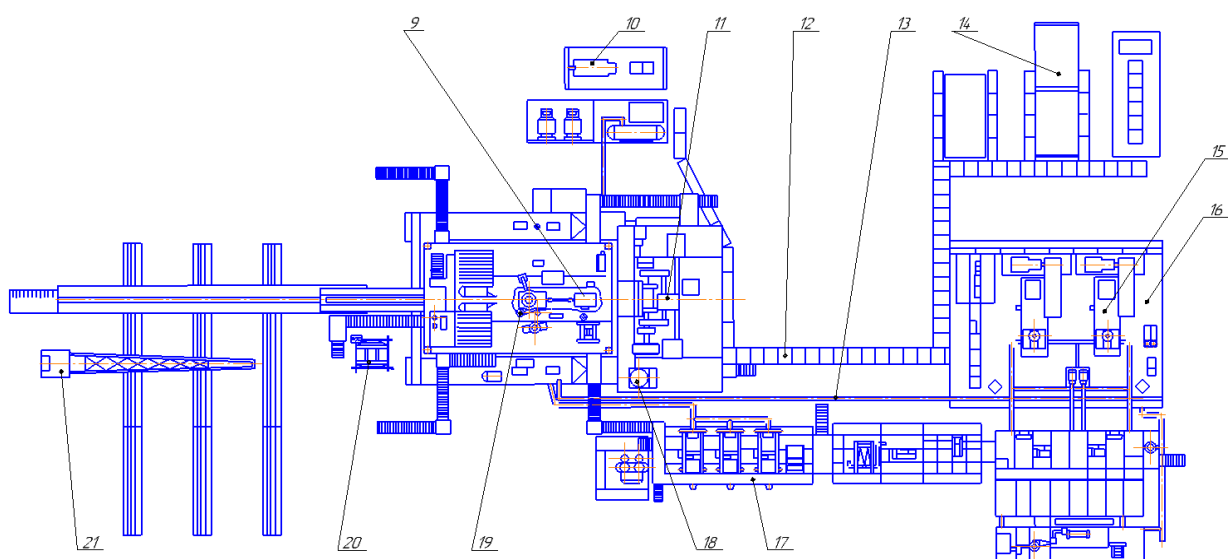
ТО – техническое обслуживание.

ТУ – технические условия.

1 Характеристика производственного объекта

ООО «Специализированное тампонажное управление» находится в г. Бузулук и расположена по адресу Магистральная улица, 12. Основным видом деятельности рассматриваемого объекта является – предоставление услуг в области добычи нефти и природного газа.

На рисунке 1 представлено расположение оборудования на бурильной установке в ООО «Специализированное тампонажное управление».



(9 – привод ротора, 10 – пристрой для монтажа вышки, 11 – буровая лебедка, 12 – дорожка для персонала, 13 – манифольд нагнетательный, 14 – электрооборудование, 15 – буровой насос, 16 – блок насосной, 17 – циркулярная система, 18 – водопровод для охлаждения, 19 – ключ буровой автоматический, 20 – пневмораскрепитель, 21 – кран поворотный)

Рисунок 1 – Расположение оборудования на бурильной установке в ООО «Специализированное тампонажное управление»

Технические средства бурения включают:

- «буровой насос или компрессор для подачи бурового раствора и газа;
- бурильные трубы;
- буровую вышку с талевой системой;
- породоразрушающий инструмент;

- оборудование для приготовления промывочной жидкости, ее очистки от шлама и дегазации;
- противовыбросовое оборудование;
- контрольно-измерительную аппаратуру» [2].

Основными составляющими бурения скважин являются:

- «разрушение горных пород в пространстве, ограниченном периметром сечения ствола скважины и поверхностью ее забоя. Разрушение происходит в результате воздействия (чаще всего - механического или сочетаемого с гидромониторным) на горную породу с интенсивностью, которая превышает ее предел прочности. Гораздо реже применяется, взрывное, кавитационное, термическое разрушение и другие его виды» [15];
- «очистка забоя скважины от частиц выбуренной горной породы (шлама), транспортировка их по стволу скважины до дневной поверхности потоком флюида (жидкости, газа, пены, газа) или механическим способом. Образование так называемого «чистого забоя» крайне важно для достижения высоких технико-экономических показателей буровых работ, снижения стоимости добываемой из скважин продукции и затрат на их строительство, профилактики аварийности и осложнений. Сочетание двух названных процессов обеспечивает углубление скважин, их проводку до проектной глубины» [15];
- «крепление скважины, состоящее в спуске в её ствол обсадной колонны и последующего заполнения всего затрубного кольцевого пространства (или части его объёма) цементным раствором. При некоторых сочетаниях горно-геологических и технических условий строительства скважины не удаётся зацементированную колонну в один прием, тогда применяется ступенчатый цементаж. Потребность в креплении создается недостаточной длительной прочностью горных пород в открытом стволе, их проницаемостью, необходимостью

изоляции несовместимых пластов, исключения межпластовых перетоков. Разрушение горных пород в объёме ствола скважины нарушает существовавшее равновесие, вызывает набухание, обвалы, сужение ствола» [15];

- «смена ПРИ в связи с исчерпанием его ресурса или переходом на инструмент другого типоразмера. Глубина самой мелкой скважины на нефть или газ значительно превышает проходку на долото, поэтому на проводку скважины расходуются десятки - сотни долот. Поскольку применение вставных долот, заменяемых через канал бурильной колонны, оказалось неэффективным, смена ПРИ требует подъёма из скважины и спуска в нее всей бурильной колонны, на что может расходоваться больше четверти календарного времени сооружения скважины» [15];
- «профилактика аварий и осложнений. Причины аварийности и возникновения осложнений в бурящейся скважине весьма разнообразны и многочисленны. Соответственно существуют и применяются различные способы, методы и средства их предупреждения и ликвидации. В отдельных случаях аварии бывают настолько сложными, что их ликвидация становится невозможной либо нецелесообразной, тогда скважину ликвидируют по техническим причинам» [15].

Все работы по возведению скважин должны выполняться строго по утвержденному техническому проекту, выполненному сертифицированной организацией, и любые изменения должны утверждаться на техническом совете бурового предприятия.

2 Анализ травматизма на объекте

За период нескольких последних лет отмечается сокращение случаев травматизма на предприятиях. Основным критерием, характеризующим на производстве состояние охраны труда и соблюдения техники безопасности, служит степень тяжести травм работников, полученных при выполнении своих должностных обязательств:

- «легкие, позволяющие полностью восстановить изначальную степень трудоспособности по прошествии времени;
- тяжелые, в результате которых трудоспособность не удается восстановить полностью, поэтому работнику присваивается инвалидность;
- смертельные, заканчивающиеся летальным исходом для пострадавшего» [6].

На основе анализа данных от министерства здравоохранения за период 2020 года и предыдущих нескольких лет, можно заметить, что случаи травматизма, причины травматизма практически не изменяются. Причинами получения травм на производстве могут служить следующие факторы:

- «падение с высоты;
- воздействие механизмов и предметов;
- падение предмета на человека;
- дорожно-транспортное происшествие» [5].

Любой производственный процесс и применением оборудования несет в себе определенные риски и том числе технология разработок комплексов нефти [21]. Для данного производства риски связаны с вероятностью утечек нефти, с появлением аварийных ситуаций, таких как поломки оборудования, возгорания, взрывы, получение травм сотрудниками. Все вероятные риски предусмотрены требованиями промышленной безопасности.

За 2020 год было зарегистрировано более 4 тысяч травм с тяжелыми последствиями, что на 8,7% меньше, чем за тот же период предыдущего года.

Также по данным Роструда за несколько последних лет отмечается практически неизменное количество производственных травм, приведших к смертельному исходу.

На основании данных от Госкомстата более травмоопасными видами деятельности следует считать отраженные на рисунке 2 отрасли.



Рисунок 2 – Структура наиболее «травмоопасных» видов экономической деятельности

Значительная доля травматизма, произошедшего по причинам организационного плана и человеческого фактора, присутствующая на протяжении ряда лет, говорит о слабой организационной работе на производствах, недостаточном контроле за соблюдением сотрудниками требований ТБ. Требуется внедрять открытый и всеобъемлющий подход к вопросам соблюдения ТБ, обеспечения безопасными условиями труда на производстве, повысить роль, ответственность каждого сотрудника и руководителя любого уровня в данных вопросах [25].

Проанализировать и сделать выводы по фактам происшествий в подразделениях ООО «Специализированное тампонажное управление», позволяют статистические данные причин, спровоцировавших несчастные

случаи, которые приведены рисунком 3.

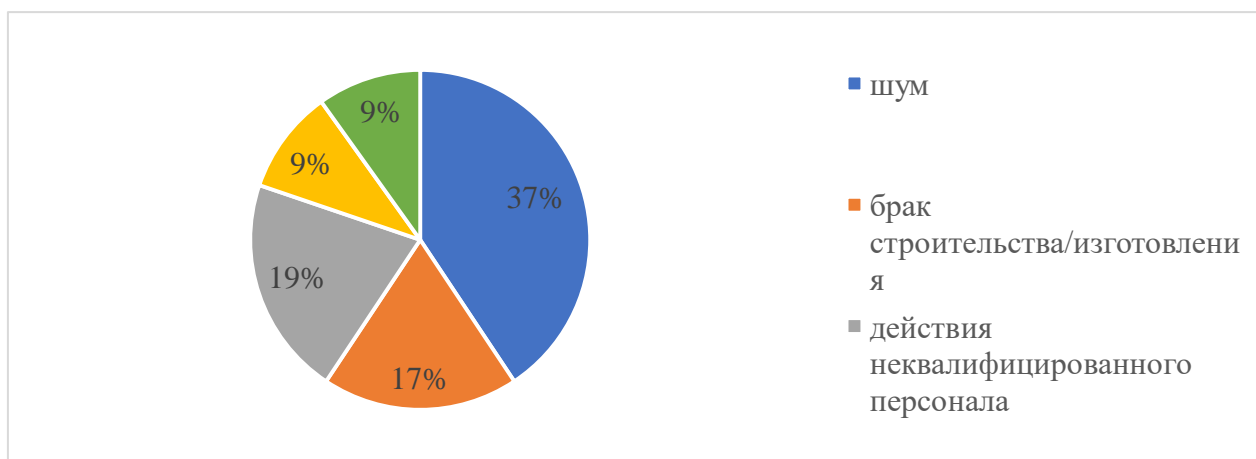


Рисунок 3 – Статистика по причинам травматизма и профзаболеваний на производственных объектах ООО «Специализированное тампонажное управление»

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{НС}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (1)$$

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

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{\text{Д}_{\text{НС}}}{\text{Ч}_{\text{НС}}} \quad (2)$$

$$K_{\text{т}} = \frac{10}{1} = 10$$

Таким образом, в ООО «Специализированное тампонажное управление» на первом месте находится такая причина травм, как шум, поэтому необходимо рассмотреть возможность внедрения мероприятий, снижающих воздействие данного фактора.

3 Мероприятия по снижению уровня травматизма и профзаболеваний

Предприятия, входящие в нефтегазовую отрасль, имеют в наличии более 32% рабочих мест, которые определяются как работа во вредных условиях. Вредные воздействия на организм человека могут быть самыми разнообразными, рисунок 4 приводит сведения по вредному воздействию, получаемого сотрудником во время буровых работ.

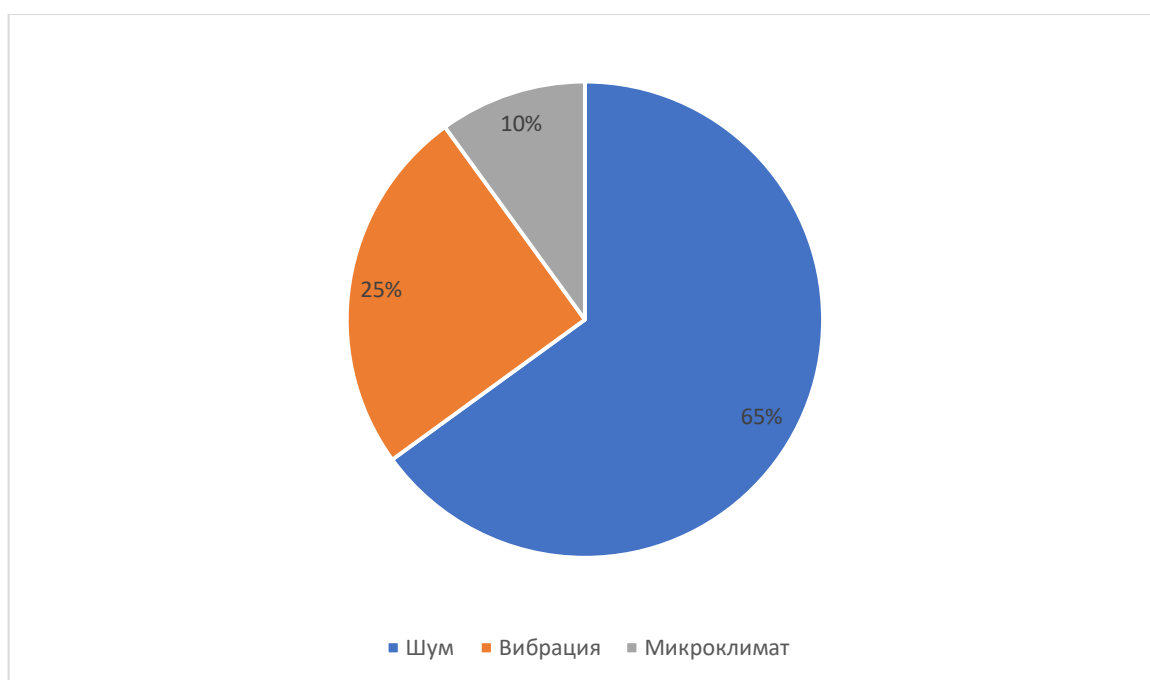


Рисунок 4 – Характеристика вредного воздействия на работников в процессе бурения

Среди обстоятельств вредного воздействия на организм работающих на производствах нефтегазовой отрасли следует назвать шум. По достоверной информации рабочих мест, имеющих вредные условия труда в виде шума, значительно больше 60%, чем вредные условия по иным факторам (рисунок 3). Анализ условий рабочих мест в ООО «Специализированное тампонажное управление» показал наличие основного вредного воздействия на организм сотрудников, являющегося причиной профессионального заболевания – это

шум. Рекомендуется руководству изыскать возможности внедрения новых методов борьбы с шумом [18]. «При работе персонала в условиях класса 3.3 в период трудовой деятельности работников развивается профессиональная болезнь легкой и средней тяжести с потерей профессиональной трудоспособности, растет хроническая патология» [14].

Для повышения безопасности работы персонала буровых установок ООО «Специализированное тампонажное управление» необходимо на стадии проектирования разработать мероприятия по снижению шума.

Основные источники шума на буровой проявляют себя «в насосном и емкостном отсеках и у блоков: компрессорного, силового, вышечного и дизельного» [1]. Для получения максимальной эффективности от внедрения новых мер, обеспечивающих снижение уровня шума, следует организовать акустические исследования на установках предприятия, определить уровень шума для тех рабочих мест, что приближены к технологическому оборудованию, проанализировать источники шума, на основании всех полученных данных подготовить меры, обеспечивающие снижение негативного влияния шума на здоровье сотрудников.

Результаты измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Уровни шума во время пребывания персонала на рабочих местах буровых установок ООО «Специализированное тампонажное управление»

Расположение рабочего места	Число операторов	Необходимое время работы, ч	Уровни шума, дБА	Допустимое время работы по СН, ч	Превышение уровня шума, дБА
Насосный отсек	1	2	88-90	1	2-4
Емкостный отсек	2	4-5	88-89	1	6-7
Компрессорный блок	1	0,5	98-101	0,1	6-9
Силовой блок	1	1	95-96	0,2	6-7
Вышечный блок	3	5-6	95-100	0,15	15-19
Дизельный блок	1	1	100-104	0,1	11-14

Проанализировав данные из таблицы 1, можно прийти к таким выводам:

- рабочие места обладают условиями, соответствующими классу с вредными условиями 3.2, 3.3 согласно классификации;
- время пребывания и работы сотрудников в данных условиях должно быть значительно сокращено, относительно времени, указанного в регламенте по эксплуатации;
- требуется снизить уровень шума до 19 дБА с учетом месторасположения рабочих мест;
- негативное воздействие шума на здоровье будет оказываться на всех членов бригады численностью 9 человек, согласно регламенту работ.

«Шум механического происхождения возникает в результате динамических и упругих деформаций в сцеплениях машин и механизмов. Упругие деформации деталей приводят к вибрации узлов и элементов конструкции буровой, вызывая структурный шум» [17].

Мероприятия по снижению шума приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Мероприятия по снижению шума ООО «Специализированное тампонажное управление»

Мероприятия	Эффективность, дБ
Балансировка ротора	5-10
Устранение овальности колец, волнистости дорожек качения, овальности тел качения	До 15
Уменьшение диаметра и увеличения числа тел качения	До 15
Применение материалов с высоким демпфированием	3-4
Применение упругих вкладышей	10-12
Улучшение качества смазки в подшипниках скольжения	До 12
Увеличение класса точности подшипников	До 10
Замена подшипников качения подшипниками скольжения	10-20
Применение шариковых подшипников вместо роликовых	5-6

Итак, для уменьшения уровня механического шума следует: снизить скорость вращения механических узлов; исключить интенсивные удары сопрягаемых частей за счет точности при изготовлении и сборки узлов; своевременно проводить техническое обслуживание, ремонты и замену

изношенных механических частей; использовать малошумные материалы и имеющих высокий декремент затухания [22]. Таблица 3 приводит средства по снижению шума в ООО «Специализированное тампонажное управление» и дается оценка эффективности.

Таблица 3 – Целесообразность применения средств защиты от шума на буровых ООО «Специализированное тампонажное управление»

Наименование мероприятия	Целесообразность применения/эффективность, дБА, до
Снижение шума в источнике	Да/7
Рациональная планировка буровой	Да/3
Звукоизолирующие и звукопоглощающие конструкции	Да, при условии разработки негорючего акустического материала/15
Организационные мероприятия	Да/5
Средства индивидуальной защиты	Да/10
Применение демпфирующих устройств при сборке	Да/5
Применение абсорбционных и реактивных глушителей	Да/12

Вышеприведенные сведения показывают, что достигнуть допустимого значения потенциальных рисков в ООО «Специализированное тампонажное управление» позволяют меры, приведенные в таблице 3.

4 Охрана труда

Управление охраной труда на производственных площадках предприятий нефтегазовой отрасли невозможна без совместного мониторинга от работников всех подразделений предприятия. Только непрерывным мониторингом условий труда и внедрением превентивных мер, направленных на профилактику травматизма, можно добиться создания безопасных условий труда. Все виды работ по обеспечению безопасности на производстве проводятся в соответствии с установленными нормативными требованиями в области охраны труда, законодательно утверждены федеральными органами власти. Действующая в настоящее время система законодательных и нормативных правовых актов охраны труда представляет собой сложную и неупорядоченную систему и должна применяться в рамках действующей в организации системы управления охраной труда.

В действующем ТК РФ регламентированы условия труда работающим, их регулирование осуществлено с помощью:

- «организации труда и управлению трудом;
- законному трудоустройству у работодателя предприятия нефтегазового сектора;
- организации подготовки знаний по охране труда, дополнительному профессиональному образованию работников непосредственно на конкретном промышленном предприятии;
- внедрению мер по социальному партнерству, ведению коллективных переговоров, заключению коллективных договоров и соглашений;
- организации на предприятии профессиональных союзов способствующих контролю условий труда и соблюдении трудового законодательства в предусмотренных законом случаях;
- внедрении материальной ответственности работодателя предприятия нефтегазового сектора и его работников;

- обязательному государственному контролю, контролю со стороны профсоюза за соблюдением трудового законодательства;
- помощи в разрешении трудовых споров;
- гарантий обязательного социального страхования» [19].

Для организации процесса анализа условий труда опираются на Федеральный закон от 28.12.2013 № 426 «О специальной оценке условий труда». Предметом регулирования данного нормативного акта являются «отношения, возникающие в связи с проведением специальной оценки условий труда, а также с реализацией обязанности работодателя по обеспечению безопасности работников в процессе их трудовой деятельности и прав работников на рабочие места, соответствующие государственным нормативным требованиям охраны труда» [8].

Оценка условий труда проходит согласно Методике проведения специальной оценки условий труда. Методика устанавливает обязательные требования к последовательно реализуемым в рамках проведения специальной оценки условий труда процедурам:

- «идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов;
- исследованиям (испытаниям) и измерениям вредных и (или) опасных производственных факторов;
- отнесению условий труда на рабочем месте по степени вредности и (или) или опасности к классу (подклассу) условий труда по результатам проведения исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов;
- оформлению результатов проведения специальной оценки условий труда» [8].

Сложность проведения технологических процессов в нефтегазовой отрасли обуславливает их потенциальную опасность для работников предприятия, ведущие этот вид деятельности, должны обеспечивать

безопасность работ на высоком уровне, что позволяет избежать аварийные ситуации чреватые серьезными последствиями [24].

В настоящее время применение новейших изобретений в области улучшения условий труда, которые определяют уровень реальной безопасности на производстве и находят слабые стороны в системе обеспечения безопасности, является достаточно актуальным вопросом. Таким внедрением занимается промышленная безопасность, также к сфере деятельности специалистов промышленной безопасности относится организация надзорных действий за проведением регламентных работ, выявление нарушений и их устранение.

Для того, чтобы система управления промышленной безопасностью являлась эффективным процессом, необходимо разделить ее на несколько подпроцессов: анализ всех вероятных рисков на производстве, и последующее планирование и организация принимаемых мер на случай ЧС.

Чтобы внедрить мероприятия, повышающие уровень безопасности на предприятии нефтегазового сектора, необходимо запланировать определение количественной оценки риска, возникновение которого должно отслеживаться в данном технологическом процессе и не допускаться. По этой причине в этой работе рассматриваются новые разработки, обладающие высокой эффективностью в обеспечении промышленной безопасности для сложных технологических процессов.

В качестве одного из предлагаемых решений в данной области можно отметить метод сравнения двух систем, одной из которых – эта система анализа и безопасности технологических процессов, другая – система мониторинга технических состояний, проводящей выбор управляющих решений, обеспечивающих безопасность процессов на более высоком уровне.

В четвертом разделе также разработана процедура проведения расследования несчастного случая (рисунок 5).

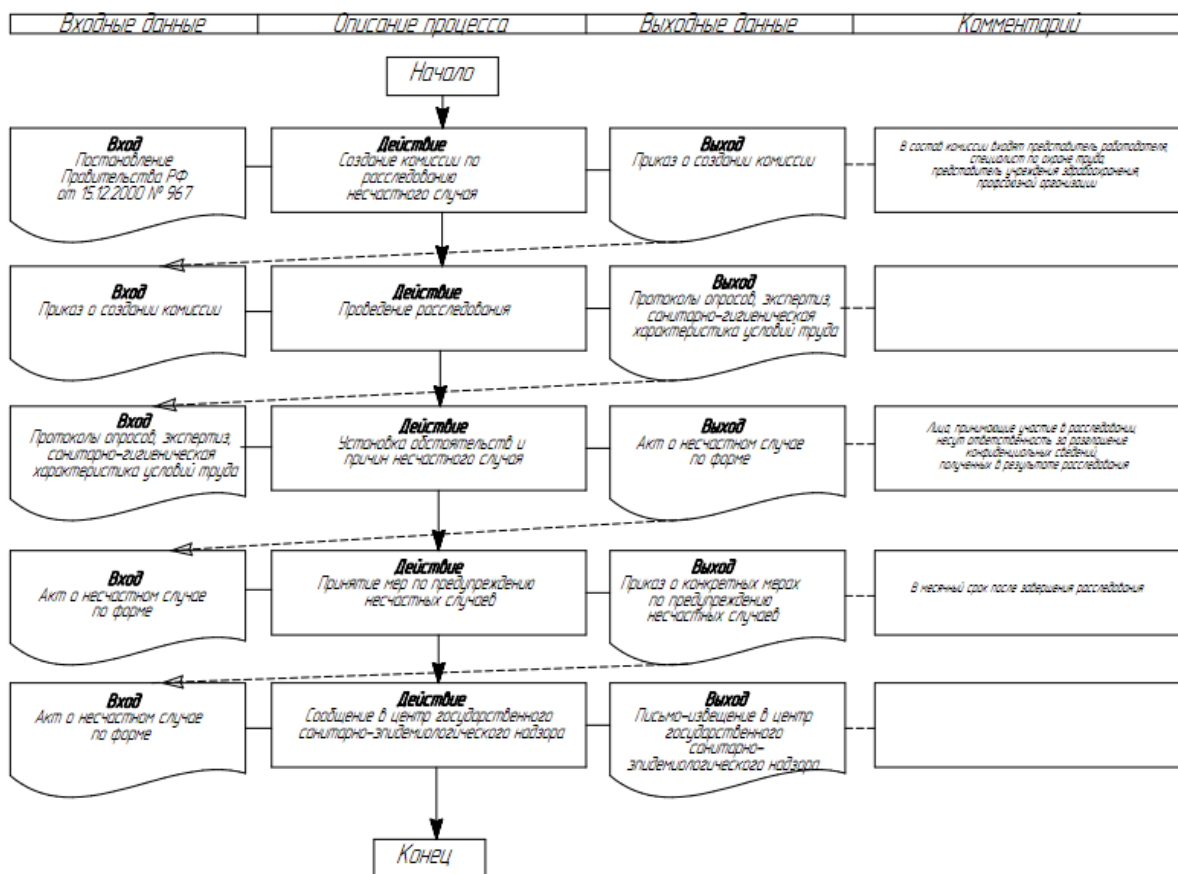


Рисунок 5 – Процедура проведения расследования несчастного случая

Итак, в четвертом разделе охарактеризованы принципы охраны труда в ООО «Специализированное тампонажное управление», разработана процедура расследования несчастного случая.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Учет отходов ООО «Специализированное тампонажное управление» осуществляется на основании Федерального закона «Об отходах производства и потребления» от 10.06.1998 №89 [9]. На основании приведенных данных можно остановиться на следующих мерах с позитивным воздействием на антропогенную нагрузку ООО «Специализированное тампонажное управление». Ряд превентивных мер, обеспечивающих сокращение негативного воздействия на экологическое состояние окружающей среды:

- «соблюдение всех норм технологического режима в процессе работы оборудования;
- качественное обучение и проверка знаний обслуживающего персонала по профессиям;
- соблюдение правил и инструкций по ТБ при проведении газоопасных огневых работ, а также при взаимодействии со сторонними организациями;
- проведение учебно-тренировочных занятий по ликвидации аварий и локализации пожаров и возгораний на площадке подготовки нефти с обслуживающим персоналом;
- блокировка оборудования и сигнализации при отклонении от нормальных условий технологических процессов;
- периодическое диагностирование узлов запорной арматуры ультразвуковыми, электромагнитными и другими приборами;
- выполнение антикоррозийной защиты надземных участков трубопроводов;
- прокладка трубопроводов в кожухах;
- молниезащита и защита от статического электричества сооружений, технологического оборудования и трубопроводов» [4, с. 208].

Итак, согласно ФЗ «Об охране окружающей среды»: «Отходы производства и потребления, радиоактивные отходы подлежат сбору, накоплению, утилизации, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы которых должны быть безопасными для окружающей среды и регулироваться законодательством» [10]. Под складированием отходов понимается процесс сбора отходов в течении некоторого срока, длительность которого не должна превышать 11 месяцев, с дальнейшей утилизацией, обработкой, обезвреживанием.

В исследовании разработана процедура получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу (рисунок 6).

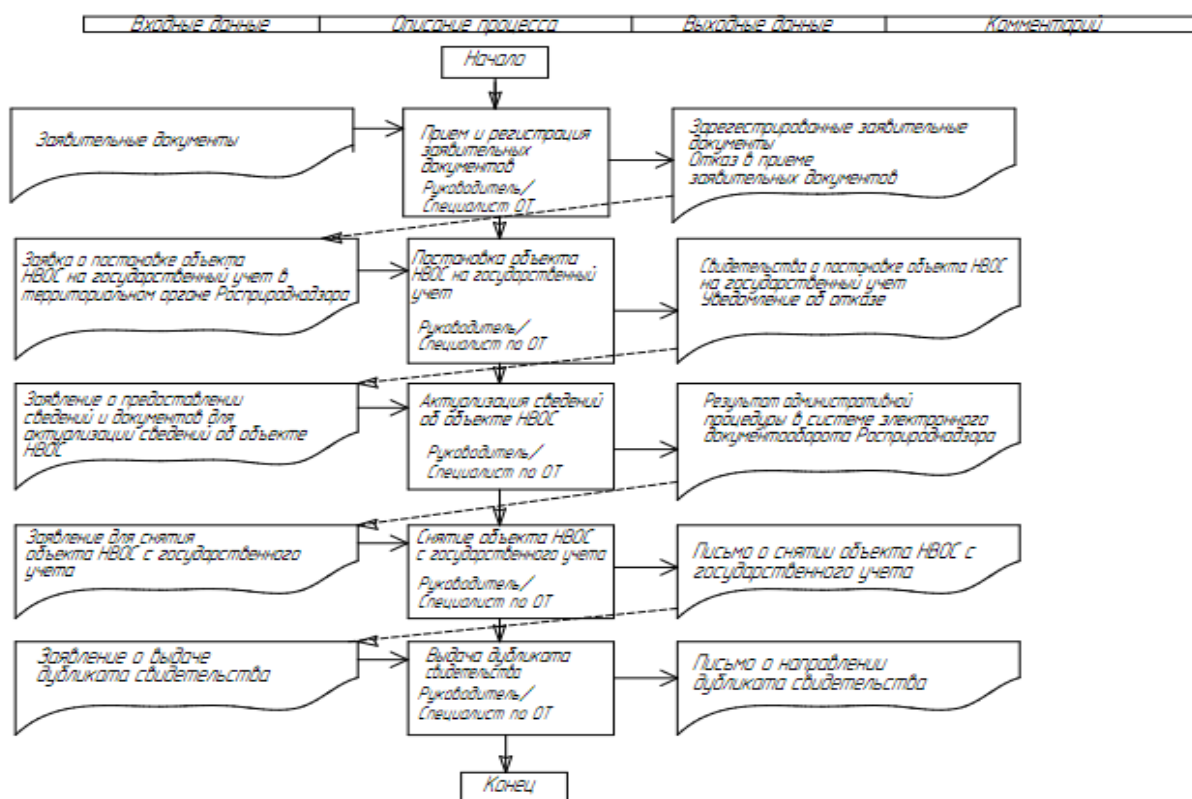


Рисунок 6 – Процедура получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу

Также в разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» разработана процедура получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу (графический лист 5).

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Промышленная деятельность предприятий нефтегазового сектора, к которым относится ООО «Специализированное тампонажное управление», является производством, где имеются достаточно высокие риски возникновения чрезвычайных ситуаций, которые могут быть иметь серьезные последствия как в человеческих, так и финансовых потерях.

Хотелось бы отметить тот факт, что в настоящее время существует негативная тенденция увеличения размеров ущербов. Более распространенными причинами возникновения аварий на ООО «Специализированное тампонажное управление» являются: наличие физического и морального износа технологического, электротехнического оборудования; несвоевременная замена устаревшего оборудования на новое в силу различных причин; неисполнение требований трудовой дисциплины; нарушение требований промышленной безопасности.

Рисунок 7 приводит главные факторы, ставшие причинами аварий и отказов в ООО «Специализированное тампонажное управление».



Рисунок 7 – Процентное распределение основных причин аварийности в ООО «Специализированное тампонажное управление»

Наибольший процент причин аварийности – неквалифицированные действия персонала, поэтому руководству ООО «Специализированное тампонажное управление» необходимо предпринять меры по повышению квалификации своих сотрудников и отразить это в регламентированной процедуре организации обучения по охране труда.

Также необходимо учитывать тот факт, что обновление производственных фондов в ООО «Специализированное тампонажное управление» идет слабыми темпами, хотя это общая проблема многих предприятий, особенно в свете настоящих политических событий [23]. На масштабность ЧС влияет концентрация производств с потенциально опасными технологиями в одной местности.

Возможные аварийные ситуации, которые могут возникнуть в штамповочном цехе ООО «Специализированное тампонажное управление»: пожар, взрыв образование петли из стали, электрическая дуга.

Для обеспечения надежности и безаварийной работы технологического оборудования, следует планировать проведение превентивных мер, основным в них должно быть:

- «систематическое проведение работ по диагностике состояния паропроводов и технологического оборудования на базе современных технических средств;
- постоянный контроль изоляционных и антикоррозионных покрытий паропроводов;
- использование современных систем связи для оперативной передачи информации о состоянии наиболее опасных технологических участков;
- совершенствование способов и служб контроля утечек и систематического надзора за техническим состоянием всех технологических блоков;
- дополнительная противоаварийная подготовка персонала на специальных тренажах (с привлечением специалистов в области

обеспечения промышленной безопасности) по обработке действий в опасных условиях при конкретных сценариях развития аварий на всех технологических блоках;

- повышение уровня автоматизации и главное – применение надежных в эксплуатации датчиков, преобразователей, систем автоматики и телемеханики;
- учет информации об авариях, отказах, неполадках и осложнениях в ходе технологического процесса с использованием современных средств обработки, хранения и оперативной передачи данных» [13].

Для ООО «Специализированное тампонажное управление» можно в качестве мероприятий предложить следующее: организация учебных курсов, курсов повышения квалификации, промежуточных аттестаций, тестирований.

Для производственных объектов ООО «Специализированное тампонажное управление» разработаны планы эвакуации, включающие ряд пунктов:

- общие положения. В этом пункте указаны ссылки на основные законодательно-нормативные акты, приводится краткое изложение нормативной базы, указывается требование обязательного выполнения каждым сотрудником производственного объекта данной инструкции;
- передача сведений о ЧС (пожарной или аварийной). В этом пункте указаны признаки возникновения и развития пожарных ситуаций, приводится последовательность действий и оперативные данные при информировании пожарного подразделения, ответственных за состояние пожарной безопасности сотрудников предприятия;
- действия персонала при эвакуации. Приводится перечень мер, снижающих развитие пожара, обеспечивающих сохранение жизни и здоровья работникам – отключение электроснабжения, применение СИЗ и др. Здесь же указаны обязательные действия и их очередность дежурному персоналу, руководителям подразделений, ответственным

за пожарную безопасность лицам, согласно утвержденного списка; четко определены безопасные места для эвакуированных сотрудников;

- первые средства тушения пожара. Тут содержится краткое изложение действий, как привести в рабочее состояние огнетушители (углекислый, порошковый); перечислены местоположения огнетушителей и пожарных водных кранов; приведены краткие сведения - в каких ситуациях могут использоваться данные средства тушения пламени [20].

«Для проведения мероприятий по гражданской обороне и защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера органами управления и силами гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также для применения населением средств и способов защиты необходимы системы со встроенной сигнализацией оповещения» [11].

Итак, в шестом разделе охарактеризованы возможные аварии на ООО «Специализированное тампонажное управление», проанализировано внедрение современных технологий и методов при проведении аварийно-спасательных работ, разработана процедура создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС (графический лист 8).

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Составим предлагаемый в данной бакалаврской работе план по улучшению условий труда в 2021 году (таблица 4).

Таблица 4 – 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
Буровые установки ООО «Специализированное тампонажное управление»	Мероприятия по снижению шума	Применение мероприятий по снижению профессиональных рисков на буровых установках до допустимого уровня	17.03.2022-14.08.20212	Отдел главного инженера Отдел охраны труда

Рассмотрим исходные данные для расчета (таблица 5).

Таблица 5 – Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2018	2019	2020
«Среднесписочная численность работающих» [12].	N	чел	55	57	60
«Количество страховых случаев за год» [12].	K	шт.	2	1	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [12].	S	шт.	2	1	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [12].	T	дни	10	7	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [12].	O	млн. руб.	0,01	0,01	0
«Фонд заработной платы за год» [12].	ФЗП	млн. руб.	19,9	25,3	28,1

Продолжение таблицы 5

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2018	2019	2020
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда» [12].	q11	шт.	55	57	60
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [12].	q12	шт.	55	57	60
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда» [12].	q13	шт.	55	57	60
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [12].	q21	шт.	55	57	60
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [12].	q22	шт.	55	57	60

«Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [12]:

$$a_{cmp} = \frac{O}{V} \quad (1)$$

где « O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [12];

« V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [12].

$$a_{cmp} = \frac{(0,01+0,01+0)}{(0,26+0,33+0,37)} \cdot 1,3 = 0,03$$

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{cmp} \quad (2)$$

где « $t_{стр}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [12].

$$V_{2019} = 19,9 \cdot 1,3\% = 0,26$$

$$V_{2020} = 25,3 \cdot 1,3\% = 0,33$$

$$V_{2021} = 28,1 \cdot 1,3\% = 0,37$$

«Количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [12]:

$$b_{cmp} = \frac{K \cdot 1000}{N} \quad (3)$$

«где «K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [12];

«N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [12].

$$b_{cmp} = \frac{(2+1+0) \cdot 1000}{55+57+60} = 17,4$$

«Количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай» [12]:

$$c = \frac{T}{S} \quad (4)$$

где «T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [12];

«S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [12].

$$c = \frac{(10+7+0)}{(10+7+0)} = 1$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда» [12]:

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

где « q_{11} – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [12];

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

« q_{13} – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [12].

$$q_1 = \frac{60 - 60}{0} = 0$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров» [12]:

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

«где q_{21} – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [12];

« q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [12].

$$q_2 = \frac{60}{0} = 0$$

«Расчитываем размер скидки по формуле» [12]:

$$C = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{cmp}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{cmp}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{cmp}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 \quad (7)$$

$$C = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,03}{0,05} + \frac{17,4}{21,56} + \frac{1}{97,74} \right)}{3} \right\} \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 100 = 0,47$$

«Размер страхового тарифа на следующий год» [12]:

$$t_{cmp}^{2020} = t_{cmp}^{2019} - t_{cmp}^{2020} \cdot C \quad (8)$$

$$t_{cmp}^{2020} = t_{cmp}^{2019} - t_{cmp}^{2020} \cdot C = 1,3\% - 1,3\% \cdot 0,47 = 0,007$$

«Размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [12]:

$$V^{2020} = \Phi 3 \Pi^{2020} \cdot t_{cmp}^{2020} \quad (9)$$

$$V^{2020} = 28,1 \cdot 0,007 = 0,25$$

«Размер роста страховых взносов» [12]:

$$\mathcal{E} = V^{2020} - V^{2019} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 0,26 - 0,25 = 0,01$$

Исходные данные для расчета представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [12].	Ч _і	чел.	2	1
«Годовая среднесписочная численность работников» [12].	ССЧ	чел.	41	41
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [12].	Ч _{нс}	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [12].	Д _{нс}	дн	10	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [12].	Ф _{план}	дни	247	247
«Время оперативное» [12].	t _о	мин	25	21
«Время обслуживания рабочего места» [12].	t _{ом}	мин	10	9
«Время на отдых» [12].	t _{отл}	мин	5	5
«Ставка рабочего» [12]	T _{чс}	руб/час	75	75
«Коэффициент доплат» [12].	k _{допл.}	%	0,1	0,1
«Продолжительность рабочей смены» [12].	T	час	8	8
«Количество рабочих смен» [12].	S	шт	247	247
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [12].	μ		2	2
«Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [12].	t _{страх}	%	1,3	1,3
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	E _н		0,15	0,15
Единовременные затраты	З _{ед}	руб.	619000	

«Уменьшение численности занятых ($\Delta Ч$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [12]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\% = \frac{2-1}{41} \cdot 100 = 2,44 \quad (11)$$

«где $Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел» [12].;

«ССЧ– годовая среднесписочная численность работников, чел» [12].

«Коэффициент частоты травматизма» [12]:

$$K_{ч} = \frac{Ч_{НС} \cdot 1000}{ССЧ} \quad (12)$$

$$K_{ч_1} = \frac{3 \cdot 1000}{30} = 50$$

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

«Коэффициент тяжести травматизма» [12]:

$$K_{т} = \frac{Д_{НС}}{Ч_{НС}} \quad (13)$$

«где $Ч_{НС}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [12].

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [12].

« $Д_{НС}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн» [12].

$$K_{т_1} = \frac{17}{1} = 17$$

$$K_{т_2} = \frac{0}{0} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [12] ($\Delta K_{ч}$):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_{q_2}}{K_{q_1}} \quad (14)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{0}{50} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [12] (ΔK_T):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}} \quad (15)$$

«где K_{q_1}, K_{q_2} — коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [12].

« K_{T_1}, K_{T_2} — коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [12].

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{17} = 100$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [12]:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ} \quad (16)$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 17}{60} = 28,3 \text{ дн.}$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 0}{60} = 0 \text{ дн.}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [12]:

$$\Phi_{\text{ФАКТ}} = \Phi_{\text{ПЛАН}} - \text{ВУТ} \quad (17)$$

$$\Phi_{\text{ФАКТ}_1} = 247 - 28,3 = 218,7 \text{ дн.}$$

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

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [12]:

$$\Delta\Phi_{\text{ФАКТ}} = \Phi_{\text{ФАКТ}_2} - \Phi_{\text{ФАКТ}_1} = 247 - 218,7 = 28,3 \text{ дн.} \quad (18)$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [12]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{ФАКТ}_1}} \cdot \mathcal{Ч}_1 = \frac{28,3 - 0}{218,7} \cdot 2 = 0,26 \text{ чел.} \quad (19)$$

«где $\mathcal{Д}_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.; ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел» [12].

« $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [12].

« $\Phi_{\text{факт}_1}$, $\Phi_{\text{факт}_2}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни» [12].

« ВУТ_1 , ВУТ_2 – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни» [12];

« $\Phi_{\text{факт}_1}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни» [12];

« $\mathcal{Ч}_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [12].

«Общий годовой экономический эффект ($\mathcal{E}_Г$) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [12]:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{МЗ} + \mathcal{E}_{УСЛ.ТР} + \mathcal{E}_{СТРАХ} \quad (20)$$

«Среднедневная заработная плата» [12]:

$$ЗПЛ_{ДН} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (21)$$

$$ЗПЛ_{ДН_1} = 75 \cdot 8 \cdot 247 \cdot (100\% + 0) = 1482 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{ДН_2} = 75 \cdot 8 \cdot 247 \cdot (100\% + 0) = 1482 \text{ руб.}$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [12]:

$$P_{МЗ} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{ДН} \cdot x \cdot \mu \quad (22)$$

$$P_{МЗ_1} = 28,3 \cdot 1482 \cdot 2 = 83881,2 \text{ руб.}$$

$$P_{МЗ_2} = 0 \cdot 1482 \cdot 2 = 0 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия материальных затрат» [12]:

$$\mathcal{E}_{МЗ} = P_{МЗ_1} - P_{МЗ_2} \quad (23)$$

«где $P_{МЗ_1}$, $P_{МЗ_2}$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб» [12].

«ВУТ — потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия» [12];

«ЗПЛ_{дн} — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб» [12].

« μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате» [12].

« $T_{\text{чс.}}$ — часовая тарифная ставка, руб/час» [12];

« $k_{\text{допл.}}$ — коэффициент доплат за условия труда, %» [12].

« T — продолжительность рабочей смены, час» [12].

« S — количество рабочих смен» [12].

$$\mathcal{E}_{\text{МЗ}} = 83881,2 - 0 = 83881,2 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [12]:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (24)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}_1} = 1482 \cdot 247 = 366054 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{год}_2} = 1482 \cdot 218,7 = 324113,4 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [12]:

$$\mathcal{E}_{\text{УСЛ.ТР}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{\text{год}_1} - ЗПЛ_{\text{год}_2}) \quad (25)$$

«где ЗПЛ_{дн} — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб» [12].

« $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [12];

« $ЗП_{\text{год}}$ — среднегодовая заработная плата работника, руб» [12];

« $Ч_1, Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел» [12].

$$\mathcal{E}_{\text{УСЛ.ТР}} = (2 - 0) \cdot (366054 - 324113,4) = 83881,2 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование» [12]:

$$\mathcal{E}_{\text{СТРАХ}} = \mathcal{E}_{\text{УСЛ.ТР}} \cdot t_{\text{стр}} = 83881,2 \cdot 1,3\% = 1090,5 \text{ руб.} \quad (26)$$

«Где $t_{\text{страх}}$ — страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [12].

$$\mathcal{E}_{\text{Г}} = 83881,2 + 83881,2 + 1090,5 = 168852,9 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [12]:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{Г}}} = \frac{619000}{168852,9} = 3,7 \text{ г.} \quad (27)$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [12]:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} = \frac{1}{3,7} = 0,27$$

«где $Z_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб» [12].

« $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [12].

Итак, коэффициент эффективности составит 0,27 за срок менее четырех, а значит предлагаемое мероприятие эффективно. «Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени» [12]:

$$П_{mp} = \frac{t_{um_1} - t_{um_2}}{t_{um_1}} \cdot 100\% \quad (22)$$

«Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности» [12]:

$$П_{\mathcal{E}_q} = \frac{\mathcal{E}_q \cdot 100\%}{ССЧ - \mathcal{E}_q} \quad (23)$$

«Где $t_{шт1}$ и $t_{шт2}$ — суммарные затраты времени на технологический цикл до и после внедрения мероприятий» [12].

« \mathcal{E}_q — сумма относительной экономии численности работающих по всем мероприятиям, чел» [12].

«ССЧ₁ – среднесписочная численность работающих до проведения мероприятий, чел» [12].

$$П_{\mathcal{E}_q} = \frac{0,26 \cdot 100\%}{60 - 0,26} = 0,45$$

Итак, предлагаемые мероприятия по снижению уровня травматизма и профзаболеваний, с помощью которых возможно снижение профессиональных рисков на буровых установках ООО «Специализированное тампонажное управление» до допустимого уровня., является экономически обоснованным предложением.

Заключение

В первом разделе дана характеристика производственного объекта – ООО «Специализированное тампонажное управление», основным видом деятельности которого является предоставление услуг в области добычи нефти и природного газа.

Во втором разделе проведен анализ травматизма на объекте. В ООО «Специализированное тампонажное управление» на первом месте находится такая причина травм, как шум, поэтому необходимо рассмотреть возможность внедрения мероприятий, снижающих воздействие данного фактора.

В третьем разделе выработаны мероприятия по снижению уровня травматизма и профзаболеваний, с помощью которых возможно снижение профессиональных рисков на буровых установках ООО «Специализированное тампонажное управление» до допустимого уровня.

В четвертом разделе охарактеризованы принципы охраны труда в ООО «Специализированное тампонажное управление», разработана процедура расследования несчастного случая.

В пятом разделе рассмотрены принципы охраны окружающей среды и экологической безопасности, разработана процедура получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу.

В шестом разделе охарактеризованы возможные аварии на ООО «Специализированное тампонажное управление», проанализировано внедрение современных технологий и методов при проведении аварийно-спасательных работ, разработана процедура создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС.

В седьмом разделе рассчитано, что применение мероприятий по снижению профессиональных рисков на буровых установках ООО «Специализированное тампонажное управление» до допустимого уровня является экономически эффективным мероприятием.

Список используемых источников

1. Дудля Н.А., Данильченко И.Е., Кириченко Г.Н. Результаты измерения шума на установках бурения // Горная электромеханика и автоматика. 2019. № 83. С. 150-159.
2. Зайцев В. И., Карпиков А. В. Бурение скважин с комбинированным регулированием давления // Науки о Земле и недропользование. 2022. № 45. С. 60-72
3. Занько Н. Г. Безопасность жизнедеятельности. СПб. : Лань, 2017. 696 с.
4. Калыгин В. Г. Промышленная экология. М. : Академия, 2017. 312 с.
5. Каменев А. О. Исследование методов, обеспечивающих снижение промышленной опасности, и разработка мер защиты оборудования // Молодой ученый. 2020. № 22. С. 113–114.
6. Мясагутов Р. А. Автоматизация и модернизация промышленных объектов в целях обеспечения безопасности их эксплуатации // Norwegian Journal of development of the International Science. 2018. №20. С. 59-63.
7. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 11.06.2021). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 21.04.2022).
8. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 30.12.2020). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 15.01.2022).
9. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.06.1998 №89 (ред. от 02.06.2021). URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 10.04.2022).
10. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 02.07.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения:

14.04.2022).

11. Об утверждении Положения о системах оповещения населения [Электронный ресурс] : Приказ Министерства РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий от 31.07.2020 № 578. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565649076> (дата обращения: 05.04.2022).

12. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению раздела / Т.Ю. Фрезе. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.04.2022).

13. Попков Б. В. Задачи надежности современной промышленности. М. : Инфра-Инженерия, 2021. 320 с.

14. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда [Электронный ресурс] : Р 2.2.2006-05 01.11.2005. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200040973> (дата обращения: 14.04.2022).

15. Сверкунов С. А. Анализ технологии бурения // Известия Сибирского отделения секции наук о Земле Российской академии естественных наук. 2021. № 2. С. 122–125.

16. Сорокин Г. И. Защита объектов производственного назначения: Курс лекций, учебное пособие. Тольятти : ТГУ, 2017. 195 с.

17. Терехов А. Л., Сафонов А. Л. Повышение безопасности производственных процессов путем снижения шума // Труд и социальные отношения. 2020. № 4. С. 163-174.

18. Терехов А. Л., Дробаха М. Н. Современные методы снижения шума. СПб. : Питер, 2018. 368 с.

19. Трушкова Е. А. Оценка промышленной безопасности и защиты технологического оборудования. Ростов н/Д: Изд-во ДГТУ, 2019. 83 с.

20. Усманов В. И. Планы эвакуации для промышленных предприятий. М. : Технологии, 2019. 220 с.

21. Berg E. ATEX – the new European standard explosion protected equipment // Explosion-proof equipment standards. 2017. №10. P. 34–37.

22. Bossert J. Hurst R. Hazardous Locations: A Guide for the Design, Construction and Installation of Electrical Equipment // Toronto: Canadian Standards Association. 2020. №9. P.12–16.

23. Explosionproof Equipment. National Electrical Code // National Fire Protection Association. 2020. №1. P. 54–62.

24. Lofland K. Hazardous (Classified) Locations – NEC Articles 500 through 517 // IAEI Magazine, International Association of Electrical Inspectors. 2017. №7. P. 24–29.

25. Why Explosion Proof Enclosures Are Critical for Your Business // D&F Liquidators. 2019. №4. P.14–19.