

Исмаил Виссам Васим

Группа НПМ-21-1

Тема работы: Экономическое обоснование интеллектуальных методов разработки нефтегазовых месторождений

1. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Анализ условий производства и состояния охраны труда.

1.1.1. Краткое описание технологии и объема проводимых работ на объекте

Дипломный проект на тему "Экономическое обоснование интеллектуальных методов разработки нефтегазовых месторождений" включает в себя комплексный анализ технологии и объема работ на объекте. Технология связана с внедрением интеллектуальных методов разработки месторождений, которые включают передовые методы сбора и интеграции данных, системы мониторинга в режиме реального времени, предиктивную аналитику, алгоритмы машинного обучения и технологии автоматизации. Эти технологии позволяют операторам оптимизировать эффективность производства, снизить затраты и принимать решения на основе данных. Объем работ включает оценку экономических преимуществ этих интеллектуальных методов, включая повышение производительности, снижение затрат, улучшение управления активами и оптимизацию распределения ресурсов. Кроме того, в рамках проекта изучается влияние на показатели безопасности, возможности аварийного реагирования и общее благополучие персонала, занятого в разработке нефтегазовых месторождений.

Однако важно отметить, что использование интеллектуальных методов и передовых технологий может способствовать повышению безопасности и снижению рисков в производственной среде, независимо от классификации объекта.

1.1.2. Перечень всех опасных и вредных факторов

В проекте рассматривается несколько опасных и вредных факторов, присущих процессу добычи нефти и газа. представленные в таблицы 1 согласно ГОСТу 12.0.003-2015

Таблица 1 вредные и опасные факторы на нефтегазовом производстве

Вредные факторы	Опасные факторы
Высокое давление и температура	Легковоспламеняющиеся и горючие вещества
Механические опасности	Токсичные химикаты
Экологические риски	Воздействие H ₂ S (сероводород)
Закрытые пространства	

Легковоспламеняющиеся и горючие вещества: При неправильном обращении эти материалы представляют опасность пожара и взрыва.

Токсичные химикаты: Воздействие химических веществ может привести к риску для здоровья работников, если не будут приняты надлежащие меры безопасности.

Высокое давление и температура: Эксплуатация оборудования и трубопроводов в таких условиях может создавать риск разрывов, утечек и отказов оборудования, что приводит к потенциальной опасности для персонала и окружающей среды.

Воздействие H₂S (сероводорода): некоторые месторождения нефти и газа содержат сероводород, широко известный как H₂S. Воздействие H₂S может быть смертельным при высоких концентрациях и может вызвать серьезные последствия для здоровья даже при низких уровнях.

Замкнутые пространства: На нефтегазовых объектах часто имеются замкнутые пространства, такие как резервуары, емкости и трубопроводы, которые представляют опасность удушья, недостатка кислорода или захвата, если не обеспечивается надлежащее управление и контроль.

Механические опасности: Работа тяжелой техники, вращающегося оборудования и систем высокого давления может привести к механическим опасностям, таким как опасность запутывания, раздавливания и ударов.

Экологические риски: Добыча нефти и газа может нанести вред окружающей среде, включая разливы, утечки и загрязнение почвы, воды и воздуха. Это может иметь негативные последствия для экосистем и здоровья человека.

Важно отметить, что применение интеллектуальных методов при разработке нефтегазовых месторождений направлено на смягчение этих опасных и вредных факторов путем внедрения передовых технологий, дистанционного мониторинга, автоматизации и усовершенствованных систем управления безопасностью.

1.1.3. Сведения по травматизму в отрасли

Согласно данным с сайта Росстата и Ростехнадзора за последние 5 лет на промышленных предприятиях зафиксированы следующие случаи травматизма представленные в таблице 2:

Таблица 2 Статистика травматизма на нефтедобывающих предприятиях

	2018	2019	2020	2021	2022
Численность пострадавших при несчётных случаях на производстве. Тыс человек	40,4	35,6	31,3	28,2	26,7
Из них со смертельным исходом	1,82	1,70	1,46	1,29	1,29
Численность пострадавших на производстве при несчастных случаях на производстве на 1000 человек	1,9	1,7	1,4	1,3	1,3
Из них со смертельным исходом	0,084	0,080	0,067	0,062	0,062
Число человек-дней нетрудоспособных у пострадавших на производстве	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3

Если рассматривать официальную статистику, касающуюся конкретно вида травматизма, то вот такие данные приводит Росстат:

Рисунок 1.1 и 1.2 Причины и характеристики травм

Таким образом, подводя итог по типам травмирования, стоит отметить, что преобладающее большинство (до 80% травм) определяется поверхностными поражениями, открытыми ранами, вывихами, переломами конечностей, растяжениями и разрывом сухожилий и мышечной ткани.

Техника безопасности.

Для обеспечения безопасности работников и снижения рисков, связанных с опасностями в нефтегазовой промышленности, были приняты различные меры безопасности и защитные меры. Эти меры направлены на борьбу с опасностями, связанными с легковоспламеняющимися и горючими веществами, токсичными химикатами и воздействием сероводорода (H₂S).

Для устранения опасности, связанной с легковоспламеняющимися и горючими веществами, применяется ряд мер безопасности. К ним относится внедрение строгих протоколов хранения, обработки и транспортировки этих веществ. Для минимизации накопления легковоспламеняющихся паров и обеспечения безопасной рабочей среды установлены адекватные системы вентиляции. Работникам предоставляются средства индивидуальной защиты (СИЗ), такие как огнестойкая одежда, защитные очки и перчатки, для защиты от потенциальных опасностей пожара и взрыва. Кроме того, проводятся программы обучения сотрудников надлежащим процедурам обращения и

протоколам реагирования на чрезвычайные ситуации, связанные с легковоспламеняющимися и горючими веществами.

Для защиты от токсичных химических веществ применяются комплексные меры. Это включает в себя использование инженерных средств контроля, таких как закрытые системы, вытяжные шкафы и вентиляционные системы, чтобы минимизировать воздействие на работников. Сотрудники, работающие с токсичными химикатами или в непосредственной близости от них, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты, такими как респираторы и химически стойкая одежда. Для минимизации рисков, связанных с этими веществами, обеспечивается строгое соблюдение процедур надлежащего обращения, хранения и утилизации. Для обеспечения соблюдения стандартов безопасности, а также для своевременного выявления и устранения любых потенциальных рисков воздействия химических веществ проводится регулярный мониторинг и тестирование качества воздуха.

Что касается воздействия сероводорода (H₂S), то для защиты работников предусмотрены специальные защитные меры. К ним относится внедрение систем обнаружения H₂S, которые постоянно контролируют качество воздуха в зонах возможного присутствия этого газа. Работникам выдаются персональные газовые мониторы, которые обеспечивают оповещение в режиме реального времени и позволяют быстро эвакуироваться в случае повышенного уровня H₂S. Программы обучения обучают сотрудников распознаванию признаков и симптомов воздействия H₂S, а также соответствующим действиям по снижению рисков. Кроме того, строго соблюдаются процедуры входа в замкнутое пространство, чтобы свести к минимуму возможность накопления H₂S в замкнутых пространствах.

Эти меры безопасности и защитные мероприятия играют жизненно важную роль в защите работников от опасностей, связанных с легковоспламеняющимися и горючими веществами, токсичными химикатами и воздействием H₂S. Внедряя комплексные протоколы, обеспечивая соответствующее обучение и используя надлежащее оборудование и средства инженерного контроля, нефтегазовая промышленность стремится обеспечить благополучие и безопасность своей рабочей силы при работе в среде, представляющей собой специфические риски.

Промышленная санитария.

Санитарно-гигиенические меры имеют решающее значение для поддержания безопасной и здоровой рабочей среды на данном производстве. Эти меры включают в себя ряд практик и протоколов, направленных на минимизацию рисков для здоровья и обеспечение благополучия работников. Кроме того, для защиты от вредных факторов, включая высокое давление и температуру, механические опасности, вредные факторы окружающей среды и замкнутые пространства, применяются меры коллективной и индивидуальной защиты.

Санитарно-гигиенические меры предусматривают внедрение надлежащих систем утилизации отходов для предотвращения накопления отходов, которые могут представлять опасность для здоровья. Регулярная уборка и дезинфекция рабочих зон и помещений проводится для поддержания чистоты и предотвращения распространения загрязняющих веществ. Для поддержания личной гигиены работников предоставляются надлежащие санитарно-гигиенические помещения, такие как туалеты и станции для мытья рук. Кроме того, могут быть созданы программы мониторинга здоровья для выявления и устранения потенциальных профессиональных рисков для здоровья.

Меры коллективной и индивидуальной защиты от вредных факторов (приведенных ранее в разделе 1.2):

Для защиты от опасностей, связанных с высоким давлением и температурой, применяются различные коллективные и индивидуальные меры. В системах высокого давления устанавливаются инженерно-технические средства контроля, такие как предохранительные клапаны и предохранительные блокировки, для предотвращения инцидентов, связанных с избыточным давлением. Сотрудники проходят соответствующее обучение по безопасной эксплуатации и обслуживанию оборудования, работающего в условиях высокого давления. Средства индивидуальной защиты, включая термостойкую одежду, перчатки и защитные очки, предоставляются работникам, подвергающимся воздействию высокотемпературной среды.

Снижение механических рисков включает в себя сочетание инженерно-технического контроля, административных мер и средств индивидуальной защиты. Для предотвращения случайного контакта с движущимися частями применяются системы ограждения станков. Регулярно проводится техническое обслуживание и осмотр оборудования для выявления и устранения возможных механических неисправностей.

Рабочие проходят обучение надлежащим рабочим процедурам, правилам блокировки/тагаута и использованию соответствующих средств индивидуальной защиты, таких как защитные каски, перчатки и защитная обувь.

Опасные факторы окружающей среды, включая воздействие шума, вибрации и загрязняющих веществ, находящихся в воздухе, устраняются с помощью различных мер. Для минимизации уровня шума применяются инженерно-технические средства контроля, такие как шумовые барьеры и звукоизоляция. Для снижения воздействия вредных агентов окружающей среды работникам предоставляются средства индивидуальной защиты, такие как слуховые аппараты и респираторные маски. Существуют системы мониторинга для регулярной оценки качества воздуха и обеспечения соблюдения установленных стандартов гигиены и безопасности труда.

Закрытые помещения представляют собой уникальные риски, поэтому принимаются меры по защите работников в таких условиях. Для предотвращения скопления вредных газов и обеспечения пригодного для дыхания качества воздуха устанавливаются адекватные системы вентиляции и оборудование для контроля загазованности. Работники проходят обучение процедурам входа в замкнутое пространство, протоколам реагирования на чрезвычайные ситуации и использованию средств индивидуальной защиты, таких как газовые детекторы и ремни.

Благодаря внедрению санитарно-гигиенических мер, а также мер коллективной и индивидуальной защиты, производственная среда направлена на минимизацию рисков для здоровья и защиту работников от вредных факторов, связанных с высоким давлением и температурой, механическими опасностями, вредными факторами окружающей среды и замкнутыми пространствами. Эти меры способствуют благополучию и безопасности работников, способствуя созданию здорового и безопасного рабочего места в производственных условиях.

Пожарная безопасность производственного объекта.

Меры пожарной безопасности в производственной среде имеют решающее значение для предотвращения и эффективного управления пожарными инцидентами. Реализация комплексных мер противопожарной защиты на предприятии, будь то здание, завод или наземный комплекс, играет важную роль в минимизации пожарных рисков и обеспечении безопасности персонала и имущества. Эти меры включают в себя:

1. Системы обнаружения пожара и сигнализации: Современные системы обнаружения пожара, такие как детекторы дыма, тепловые детекторы и детекторы пламени, стратегически устанавливаются по всему объекту для быстрого обнаружения и оповещения людей в случае возникновения пожара. Эти системы подключены к центральной панели управления, которая включает звуковые и визуальные сигналы тревоги для быстрой эвакуации.

2. Системы пожаротушения: Автоматические системы пожаротушения, такие как спринклерные системы и системы пожаротушения, используются для быстрого подавления пожара и ограничения его распространения. Эти системы стратегически разработаны для охвата критических зон, подверженных пожарной опасности, и дополняются переносными огнетушителями, расположенными в легкодоступных местах на территории объекта.

3. Пути эвакуации и аварийные выходы: Для обеспечения безопасной эвакуации во время пожара разработаны и четко обозначены адекватные аварийные эвакуационные пути и выходы. Эти пути не загромождены, хорошо освещены и оборудованы аварийным освещением и указателями выхода, чтобы направить людей в безопасное место.

4. Обучение и тренинги по пожарной безопасности: Комплексные программы обучения пожарной безопасности проводятся с целью ознакомления сотрудников с опасностями пожара, мерами профилактики и надлежащими протоколами реагирования. Это включает обучение правильному использованию огнетушителей, процедурам эвакуации и местам сбора в чрезвычайных ситуациях.

5. Оценка и управление пожарными рисками: Регулярно проводится оценка пожарного риска для выявления потенциальных пожарных опасностей, оценки их вероятности и внедрения соответствующих мер контроля. Это включает в себя поддержание безопасной рабочей среды путем устранения электрических опасностей, контроля легковоспламеняющихся материалов, а также обеспечения надлежащего хранения и обращения с горючими веществами.

6. Обслуживание систем пожарной безопасности: Регулярные проверки, испытания и обслуживание систем и оборудования пожарной безопасности проводятся для обеспечения их надлежащего функционирования. Сюда входит проверка и обслуживание пожарной сигнализации, спринклерных систем и огнетушителей, а также своевременная замена неисправных или вышедших из строя компонентов.

7. План пожарной безопасности и реагирование на чрезвычайные ситуации: Разработан четко сформулированный план пожарной безопасности, в котором задокументированы процедуры действий в чрезвычайных ситуациях, роли и обязанности, а также протоколы связи. Этот план регулярно пересматривается и обновляется, чтобы отразить любые изменения в планировке объекта, операциях или персонале. Регулярно проводятся пожарные учения и тренировки по эвакуации, чтобы ознакомить сотрудников с процедурами реагирования на чрезвычайные ситуации.

Внедряя эти меры пожарной безопасности, предприятия могут значительно снизить риск возникновения пожара, минимизировать материальный ущерб и, самое главное, защитить жизни людей в производственной среде. Эти меры обеспечивают проактивный подход к предотвращению пожаров, раннее обнаружение и эффективное реагирование, тем самым создавая более безопасную рабочую среду для всех заинтересованных сторон.

■ Чрезвычайные ситуации (ЧС) в условиях производства.

В сложных условиях нефтегазового месторождения могут возникать различные виды аварий и чрезвычайных ситуаций, требующие оперативного реагирования и принятия эффективных мер по обеспечению безопасности персонала, а также локализации и ликвидации инцидента. Ниже приведен перечень возможных видов аварий и чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть в таких условиях:

1. Продувки и инциденты с контролем скважин: Неконтролируемый выброс нефти, газа или других жидкостей из скважины, приводящий к продувке. Это может произойти из-за отказа оборудования, человеческой ошибки или геологических условий.

2. Пожары и взрывы: Воспламенение легковоспламеняющихся веществ, газов или паров, приводящее к пожарам и взрывам. Это может быть вызвано неисправностью оборудования, электрическими неполадками, утечками или внешними факторами.

3. Разливы нефти и химических веществ: Случайный выброс или утечка нефти, химикатов или опасных веществ в окружающую среду, что может нанести ущерб экологии и создать угрозу здоровью людей.

4. Структурные разрушения: Обрушение или поломка таких конструкций, как буровые установки, платформы, трубопроводы или резервуары для хранения, что может привести к травмам, загрязнению окружающей среды и сбоям в работе.

5. Неисправности оборудования: Отказы или неисправности критически важного оборудования, механизмов или систем управления, приводящие к нарушениям в работе, угрозе безопасности и потенциальным авариям.

6. Транспортные аварии: Аварии, связанные с транспортировкой нефти, газа или сопутствующих продуктов, например, разрывы трубопроводов, аварии цистерн или железнодорожные аварии.

7. Тяжелые погодные явления: Неблагоприятные погодные условия, такие как ураганы, штормы или экстремальные температуры, могут представлять опасность для персонала, оборудования и инфраструктуры.

При ликвидации наиболее характерной аварии решающее значение имеет план мероприятий по спасению персонала, локализации и ликвидации инцидента. Примерная позиция из такого плана может быть представлена в табличной форме следующим образом:

Описание	Описание
Оповещение персонала	Немедленное оповещение всего персонала об аварии.
Эвакуация	инициировать упорядоченную и быструю эвакуацию персонала в безопасные зоны.
Группа реагирования на чрезвычайные ситуации (МЧС)	Активируйте назначенную группу аварийного реагирования для управления инцидентом.
Сдерживание и изоляция	Изолируйте пострадавшую зону, чтобы предотвратить распространение опасностей, и примите меры по локализации.
Отключение и изоляция	Безопасное отключение оборудования, клапанов или систем для минимизации рисков и предотвращения дальнейшей эскалации.
Тушение пожара	Развертывание соответствующих систем пожаротушения и оборудования для контроля и тушения пожаров.
Кадровая подотчетность	Учет всего персонала для обеспечения его безопасности и выявления пропавших без вести лиц.
Медицинская помощь	Оказывать немедленную медицинскую помощь и лечение пострадавшему персоналу.
Расследование и анализ	Начать всестороннее расследование для определения коренных причин несчастного случая и сбора соответствующих данных для предотвращения в будущем.

Важно отметить, что данная таблица представляет собой лишь одну позицию в плане мероприятий, а полный план будет включать в себя дополнительные действия, конкретные процедуры и ресурсы с учетом характера и степени тяжести аварии или чрезвычайной ситуации. План служит руководством для обеспечения организованного и эффективного реагирования, минимизируя последствия инцидента и уделяя первостепенное внимание безопасности и благополучию персонала на нефтегазовом месторождении.

Вывод по главе

В заключение, в главе "Промышленная безопасность" рассмотрен ряд ключевых аспектов, связанных с обеспечением безопасности в нефтегазовой отрасли. Анализ условий и безопасности производства выявил присущие производственной среде риски и опасности, подчеркнув важность принятия соответствующих мер безопасности. В разделе "Техника безопасности" подчеркивается значение инженерно-технического контроля, технического обслуживания оборудования и регулярных проверок для снижения рисков и предотвращения аварий. Раздел "Производственная санитария" подчеркивает важность поддержания чистых и гигиеничных условий труда для сохранения здоровья и благополучия работников. Изучение чрезвычайных ситуаций (ЧС) с точки зрения производства подчеркивает необходимость комплексных планов реагирования на ЧС, программ обучения и оперативных действий для эффективной обработки и смягчения последствий инцидентов.

Эти разделы в совокупности демонстрируют критическую важность приоритета промышленной безопасности в нефтегазовой отрасли. Внедряя тщательную технику безопасности, обеспечивая надлежащую производственную санитарию и создавая надежные протоколы реагирования на чрезвычайные ситуации, компании могут создать более безопасную рабочую среду для своего персонала. Анализ и меры, представленные в этой главе, закладывают основу для улучшения промышленной безопасности, снижения аварийности и защиты благополучия работников нефтегазовой отрасли. Для организаций крайне важно постоянно пересматривать и обновлять свои протоколы безопасности для устранения возникающих рисков и продвижения культуры безопасности на протяжении всего производственного процесса.