

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)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Управление промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды в
нефтегазовом и химических комплексах

(направленность(профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему «Исследование и разработка технических средств, снижающих
травмоопасность производственных объектов газового комплекса»

Студент

К.А. Забоев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

к.б.н., доцент, Н.Ю. Мичурина

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

Тольятти 2022

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения.....	10
Перечень сокращений и обозначений.....	11
1 Исследование травмоопасности на производственных объектах газового комплекса.....	12
1.1 Основной состав и элементы газового комплекса.....	12
1.2 Стратегические риски развития газового комплекса.....	14
1.3 Статистика производственного травматизма в России.....	16
1.4 Статистика производственного травматизма в ПАО «Газпром».....	18
1.5 Анализ состояния аварийности газового комплекса за 2019 – 2020 гг. с участием персонала.....	23
1.5.1 Авария произошедшая 09.12.2020 г.....	25
1.5.2 Авария произошедшая 12.08.2020 г.....	26
1.5.3 Авария произошедшая 06.02.2019 г.....	27
1.6. Анализ причин производственного травматизма.....	29
1.7. Нормативное документационное обеспечение вопросов по защите от производственного травматизма в Российской Федерации.....	31
2 Исследование функционирования ЕСУПБ ПАО «Газпром» по снижению и предотвращению травмоопасности.....	34
2.1 Задачи, структура и функции управления ЕСУПБ.....	34
2.1.1 Политика ПАО «Газпром» в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения.....	36
2.1.2 Стратегические цели и задачи ЕСУПБ.....	37
2.1.3 Приверженность к лидерству по снижению травмоопасности.....	40
2.1.4 Личное участие работников компании в ЕСУПБ.....	41
2.1.5 Информирование и осведомление работников о требованиях производственной безопасности.....	42

2.1.6	Применение общих правил и обязанностей для каждого сотрудника по обеспечению производственной безопасности.....	46
2.1.7	Документация ЕСУПБ на производстве.....	50
2.1.8	Обеспечение работы ЕСУПБ по снижению травмоопасности.....	52
2.1.9	Обеспечение функционирования ЕСУПБ с подрядными организациями.....	55
2.1.10	Производственный мониторинг безопасности.....	59
2.2.	Идентификация опасностей и управление рисками в области производственной безопасности на объектах газового комплекса.....	61
2.2.1	Идентификация опасностей.....	61
2.2.2	Основные риски и опасности производственного травматизма в газовом комплексе.....	67
2.2.3	Новые риски стратегических проектов компании.....	72
2.3	Оценка уровня развития ЕСУПБ в ПАО «Газпром».....	73
2.4	Основные мероприятия в группе компаний ПАО «Газпром», направленные на снижение травмоопасности.....	74
2.4.1	Развитие процессного и риск-ориентированного подхода к управлению ЕСУПБ.....	74
2.4.2	Расширение области применения ЕСУПБ.....	76
2.4.3	Обеспечение производственной безопасности новых проектов развития (морские месторождения, Арктика, СПГ, ГПЗ).....	77
2.4.4	Применение новых технологий для обеспечения устойчивого функционирования ЕСУПБ.....	79
2.4.5	Ожидаемые по снижению травмоопасности.....	80
3	Разработка инновационных технических средств, снижающих травмоопасность объектов газового комплекса	82
3.1	Интеграция существующих технических средств в производственную среду.....	82
3.1.1	Применение вертикальной страховочной системы.....	82
3.1.2	Применение GPS браслета информирования состояния	

работника.....	85
3.2 Разработка индивидуальных технических устройств защиты персонала от падений.....	87
3.2.1 Применение защитных подушек безопасности головы при падениях.....	88
3.2.2 Применение защитного пояса от падений.....	90
3.2.3 Разработка технического устройства по снижению травмирования персонала при падениях.....	92
3.2.4 Разработка инновационного автоматического улавливающего технического средства.....	96
3.3 Применение дистанционных устройств контроля загазованности воздушной среды	102
3.3.1 Разработка инновационной системы «воздушный контроль».....	105
Заключение	113
Список используемой литературы и используемых источников.....	115

Введение

Актуальность и научная значимость настоящего исследования состоит в исследовании причин, приводящих к травмоопасности на объектах газового комплекса, анализу возможных изменений статистических сведений, а также в разработке и внедрении собственных инновационных технических средств снижающих травмоопасность на предприятиях газового комплекса.

Объект исследования: исследование функционирования Единой системы управления производственной безопасностью компании на объектах ПАО «Газпром» и существующих технических средств, патентов и прототипов снижающих травмоопасность на объектах газового комплекса.

Предмет исследования: является процесс детального анализа существующей статистики производственного травматизма, причин и последствий аварий с участием персонала на предприятиях энергетического сектора Российской Федерации, применяемые в настоящее время технические средства по снижению травмоопасности на объектах газового комплекса.

Цель исследования: состоит в изучении функционирования существующей системы производственной безопасности на объектах газового комплекса, выявлением недостатков и последующим усовершенствованием путем применения новых методов и технических средств для повышения безопасности и снижения травмоопасности персонала.

Гипотеза исследования состоит в том, что эффективность по снижению травмоопасности на объектах газового комплекса будет повышена, если:

- интегрировать существующие технические средства других отраслей для включения в спецодежду работников газового комплекса;
- разработать инновационные технические средства для применения на объектах газового комплекса по предотвращению падения работников с высоты;
- разработать интегрированное техническое средство по контролю воздушной среды на объектах газового комплекса.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести исследования фактического состояния производственного травматизма на объектах газового комплекса нашей страны;
2. Определить наиболее опасные производственные факторы, влияющие на состояние производственного травматизма;
3. Выбрать наиболее важный спектр направления в проведении исследования по защите персонала от травм на производстве;
4. Провести исследование деятельности существующей ЕСУПБ на объектах ПАО «Газпром»;
5. Рассмотреть существующие технические средства для предотвращения травмоопасности, применяемые на объектах газового комплекса;
6. Разработать собственные инновационные технические средства для снижения травмоопасности на объектах газового комплекса и рассмотреть порядок возможности по внедрению технических средств на предприятиях.

Теоретико-методологическую основу составляют труды отечественных и зарубежных научных деятелей, и преподавателей в области производственной безопасности, в том числе Булгакова А.Б., Хасанова А.Ф., Штура В.Б., Шайбакова Р.А., иные зарубежные источники и авторы, а также, стандарты организации, используемые по вопросам безопасности в газовой промышленности в том числе, стандарты организации ПАО «Газпром» и дочерних обществ, используемые для выполнения требований безопасности на производственных объектах.

Базовыми для настоящего исследования явились также: информационные ресурсы Российских и иностранных предприятий газового комплекса в области производственной безопасности, локально-нормативные акты эксплуатационных организаций газового комплекса.

Методы исследования: для данной работы выбран эмпирический метод исследования, который связан с непосредственным исследованием

производственных объектов газового комплекса, в процессе которого осуществляется накопление информации об исследуемых явлениях с помощью наблюдений на производственных объектах.

Опытно-экспериментальная база исследования производственные объекты газового комплекса, объекты ПАО «Газпром».

Научная новизна исследования заключается:

1. В исследовании произошедших несчастных случаев объектов газового комплекса, при которых были рассмотрены несчастные случаи по типу разновидности полученных травм с небольшой высоты, например один работник получил травму спины, а другой травму головы. На основе данных, произошедших событий, мною были рассмотрены имеющиеся средства предотвращения от падений персонала с небольшой высоты, по факту кроме повышения личной осторожности, технических средств, защищающих работника, не существует. Рассмотрев различную патентную базу и имеющиеся средства защиты, мною было разработано техническое средство, защищающее работника от травм при падении с небольшой высоты, которое предлагается интегрировать к применению в специальной одежде персонала;

2. В разработке инновационного технического средства для предотвращения производственного травматизма. В ходе проведения проверок в рамках производственного контроля состояния производственной безопасности на объектах газового комплекса, мною было выявлено, что на высотных технологических объектах (ректификационные колонны, газосепараторы), кроме защитных ограждений (перил) отсутствуют другие способы защиты работников от падений. На высотных отметках оперативный персонал ежемесячно по несколько раз поднимается и спускается по лестничным пролетам на высоту более 30-40 метров, что может вызвать риск потери ориентации, головокружения, которое может привести к падению даже через защитные ограждения (перила). Для недопущения возможности падения работников с высоты технологических установок, проведена работа по разработке собственного инновационного технического средства по

предотвращению падения работников с высоты. В настоящее время рассматривается вопрос об оформлении заявки на патентное изобретение, данного разработанного мною технического средства.

Теоретическая значимость исследования заключается в:

- концентрации собранных сведений о существующем состоянии производственного травматизма на объектах ПАО «Газпром» и трансформации обработанного материала в прогнозирование возможного роста травматизма, в связи расширением производственной деятельности газового комплекса;
- анализа исследования патентной базы имеющихся изобретений и поиска прототипов технических средств снижающих травмоопасность.

Практическая значимость исследования состоит в применении инновационных технологий технических средств по снижению травмоопасности на производственных объектах газового комплекса, так же описанием разработки и последовательности определенного алгоритма по внедрению для использования технических средств воздушного контроля (применение квадрокоптеров) на предприятии с учетом особенностей современных программных комплексов, представленных производителями.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивались:

- сбором официальных сведений, размещенных с использования интернет-ресурсов Министерства статистики Российской Федерации и Ростехнадзора. В ходе проведенного исследования обработаны отчеты о производственном травматизме и произошедших авариях за прошедшие 10 лет на объектах газовой промышленности, так же немаловажной, является информация, собранная из годовых отчетов ПАО «Газпром» о производственной безопасности в компании;
- проведением анализа существующих стандартов организации ПАО «Газпром» в области ЕСУПБ, а также рассмотрения локально

- нормативных актов эксплуатационных предприятий газового комплекса в области производственной безопасности;
- рассмотрением размещенных в системе ФИПС патентных изобретений по снижению травмоопасности на объектах газового комплекса, с целью интеграции существующих изобретений к вновь разрабатываемым лично изобретениям;
 - применением полученных сведений, касающихся вопросов производственной безопасности из иностранных официальных информационных ресурсов в сети интернет.

Личное участие автора в организации и проведении исследования состоит в фактическом выявлении и поиска способов минимизации опасных производственных факторов и проблемных вопросов в части производственного травматизма на производственных объектах газового комплекса в г. Сургут и г. Новый Уренгой. Проведены исследования работы ЕСУПБ на производственных объектах, в составе проводимых проверок административно-производственного контроля сбора информации и проведения беседы с работниками по вопросам недопущения травмоопасности на рабочих местах.

Апробация и внедрение результатов работы велись в течении всего периода исследования. Результаты исследований, представлены в публикации статьи в научно электронном журнале «Инновации. Наука. Образование. Тольятти: - 2021. - №46 (ноябрь).

На защиту выносятся: актуальность и эффективность применения инновационных технических средств, снижающих травмоопасность производственных объектов газового комплекса.

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, содержит 21 рисунок, список используемой литературы и используемых источников (36 источников). Основной текст работы изложен на 120 страницах.

Термины и определения

В настоящей выпускной квалификационной работе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Нефтяная и газовая промышленность - отрасль экономики, которая отвечает за добычу, переработку, транспортировку, хранение и продажу нефти и нефтяных продуктов;

Промышленная безопасность опасных производственных объектов - состояние защищённости жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.

Перечень сокращений и обозначений

НИР – научно-исследовательская работа;

ТГУ – Тольяттинский государственный университет;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ОПО – опасный производственный объект;

ФЗ – федеральный закон;

СПГ – сжиженный природный газ;

СУГ – сжиженный углеводородный газ;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

ГОСТ – государственный стандарт;

Ростехнадзор – Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору;

ОДС РТ - компания, объединяющая опытных инженерно-технических работников, преподавателей, пожарных и спасателей;

ГНС – газонаполнительная станция;

ПБ – производственная безопасность;

ЕСУПБ – единая система управления производственной безопасности;

АРМ – автоматическое рабочее место.

1 Исследование травмоопасности на производственных объектах газового комплекса

1.1 Основной состав и элементы газового комплекса

Современный газовый комплекс в настоящее время очень развит не только на территории Российской Федерации, но и во всем мире в целом.

Основным составом газового комплекса являются следующие элементы:

- геологоразведка;
- добыча природного газа;
- добыча попутного газа;
- переработка газа;
- хранение газа под землей;
- системы транспортировки газа;
- перевозка различных компонентов сжиженного природного газа (СПГ) по морю и ж/д транспортом;
- производство газомоторного топлива.

В настоящее время природный топливный газ занимает наиболее важное место в системе мировой глобальной энергетики. Газовое топливо относится к абсолютным лидерам по использованию видам энергоносителей, а также экологичным ресурсом по применению. Основные запасы топливного газа на нашей планете находятся на нескольких территориях это в Западной Сибири России и в странах Персидского залива.

«Разведанные запасы газа в России составляют примерно 48 трлн куб. м. Из общего объема разведанных запасов на Западную Сибирь приходится 36,2 трлн куб. м (77,7%), на шельф северных морей - 3,2 трлн куб. м (6,8%), на Восточную Сибирь и Дальний Восток - 2,8 трлн куб. м (6%)» [30].

Самыми крупными газодобывающими компаниями в мире на 2021 год являются:

- Saudi Aramco (Саудовская Аравия). Самая гиганская по показателю добычи нефти и газа. Дочерние компании Saudi Aramco являются ключевыми игроками на динамичном энергетическом рынке региона и вместе выступают в качестве ключевого поставщика сырой нефти, сжиженного газа в Индию, Китай (включая провинцию Тайвань), Японию, Южную Корею и Филиппины.
- ПАО «Газпром» (Российская Федерация). Крупнейшая в мире по производству и транспортировке газа организация. Объемы, которыми располагает организация, составляют 16% от всего запаса на планете.
- «ExxonMobil (США). Американская компания, на сегодня наиболее крупная в соединенных штатах, азиатском регионе и Европе, доказанные запасы на конец 2019 года - 22,445 млн баррелей нефтяного эквивалента, в том числе нефти - 14,598 млн баррелей, природного газа - 1333,157 млн кубометров» [3].
- «PetroChina (Китай). Китайская нефтегазовая компания. Компания занимается разведкой, разработкой и добычей нефти и природного газа, а также переработкой, транспортировкой и распределением нефти и нефтепродуктов, продуктов нефтехимии и продажей природного газа. Доказанные запасы нефти на конец 2018 года составляли 7,64 млрд. баррелей, природного газа 2,165 трлн. м³, в сумме 20,39 млрд. баррелей в нефтяном эквиваленте» [4].

Силами компаний ТЭК реализуются крупные проекты, и не только направленные на достижение результатов по добыче углеводородного сырья в регионах РФ, которые так же имеют важные значения, но и на внесение своего вклада на обеспечение социальными ресурсами население. Компании строят спортивные комплексы и школы, бассейны и экологические парки для городского населения. Все эти усилия объединяются в общее представление о компаниях у населения и не остаются без внимания различных

инвестиционных компаний, которые заинтересованы в капиталовложениях на перспективу для всей нашей страны.

1.2 Стратегические риски развития газового комплекса

В настоящее время, глобальный энергетический спрос будет возрастать по крайней мере до 2040 года. Для его удовлетворения будут необходимы все существующие в мире энергоносители; однако, потребление более чистых видов топлива, и в первую очередь, природного газа, будет расти опережающими темпами. Ресурсы природного газа характеризуются географическим и геологическим разнообразием, он имеется в изобилии и является многоцелевым энергоносителем - служит надежным и адаптируемым топливом для выработки электричества, более чистым топливом для промышленного сектора, включая транспорт, и удобным для потребления в жилищно-коммунальном секторе, в том числе, для приготовления пищи. Не менее важно, что атмосферные выбросы от сгорания природного газа содержат значительно меньше загрязняющих веществ, чем образующиеся при сгорании угля - включая оксиды азота, серы, взвешенные частицы, ртуть - и до 60 % меньше парниковых газов.

«В 2019 г. суммарная добыча газа (природного и попутного нефтяного) в Российской Федерации увеличилась на 1,7% (+12,4 млрд куб. м к 2018 г.) и достигла рекордного за последние 19 лет уровня – 737,8 млрд куб. м. В настоящее время наша страна является второй по счёту среди мировых лидеров по добыче природного газа» [30].

На рисунке 1, начиная с 2015 года показано устойчивое увеличение объемов добычи газа в Российской Федерации, тем самым увеличение объема добычи до 2035 года составит около 40%.

Каждый год компаниями пробуриваются сотни новых скважин, прокладываются сотни новых внутрипромысловых газопроводов, которые дополняют мощности существующих месторождений. Само по себе

месторождение не может функционировать без прокладываемых новых дорог, электрических линий, водопроводов, различных производственных зданий и сопутствующих коммуникаций, а также нового персонала, набираемого из выпускников различных учебных заведений, зачастую без опыта производственной деятельности.

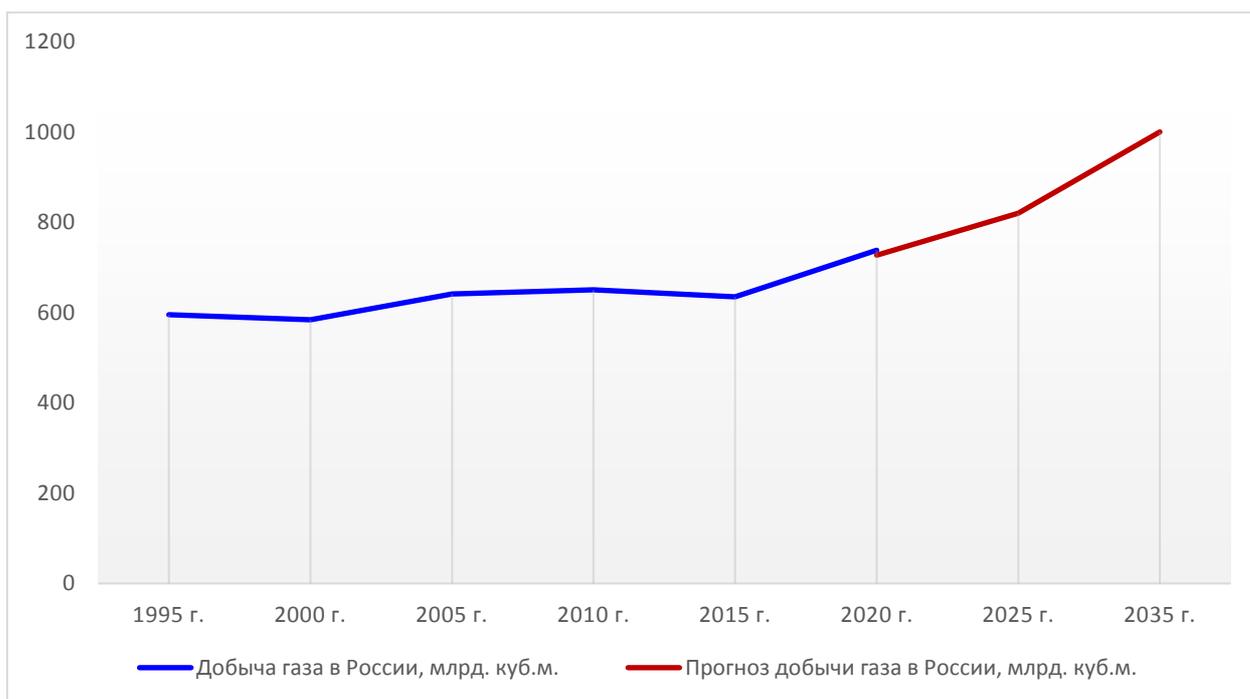


Рисунок 1 – Диаграмма показателей существующего и планируемого объёма добычи газа в Российской Федерации до 2035 г.

Новые сотрудники со временем начинают в процессе освоения новых месторождений получать необходимый опыт, в некоторых случаях и ошибочный, поэтому очень важно, чтобы новые месторождения укомплектовывались грамотным персоналом и оснащались современными техническими средствами, которые бы снижали травмоопасность объектов газового комплекса.

В связи с высокими планируемыми объемами добычи природного газа и обширной географией производства, у компаний возникает большая ответственность по недопущению травм и потери жизни персонала, занятого в газовом комплексе, а также по недопущению аварий и инцидентов.

1.3 Статистика производственного травматизма в России

«Анализ состояния и причин производственного травматизма осуществляется территориальными органами Роструда» [1].

На рисунке 2 представлена динамика показателей производственного травматизма в Российской Федерации за последние 11 лет.

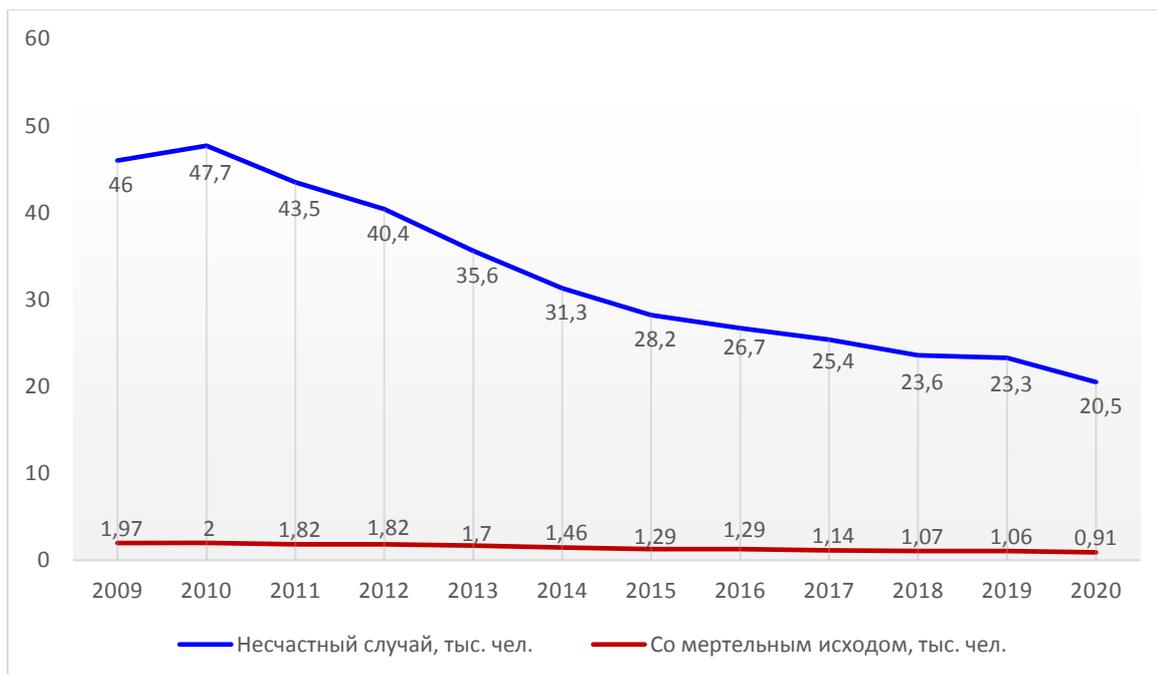


Рисунок 2 – Динамика показателей производственного травматизма в Российской Федерации за последние 11 лет

Из приведенной динамики, представленной на рисунке 2, отчетливо видна тенденция по снижению количества случаев производственного травматизма, которая сохраняется на протяжении 10 лет. Проведя прямую нисходящего тренда, с такими показателями к началу 30-х годов кривая тренда может достигнуть нулевых значений, что было бы наиболее позитивно для отраслей в целом.

Газовый комплекс состоит не только из добычи и транспортировки газа как это понимается в обществе, на самом деле это обширный спектр взаимодействия различных сфер. Геологоразведка не обходится без

транспорта, а буровые установки без электроэнергии, в том числе нескольких тысяч сотрудников электротехнического персонала, работающего в газовом комплексе, тоже являются работниками газовой промышленности.

В настоящее время объекты нефтегазовой сферы, из-за постоянного увеличения объемов разработки и наращивания добычи, приводят к увеличению штата сотрудников и вводу в эксплуатацию новых объектов, тем самым возникает вопрос, а не приведет ли это к увеличению травм на производстве.

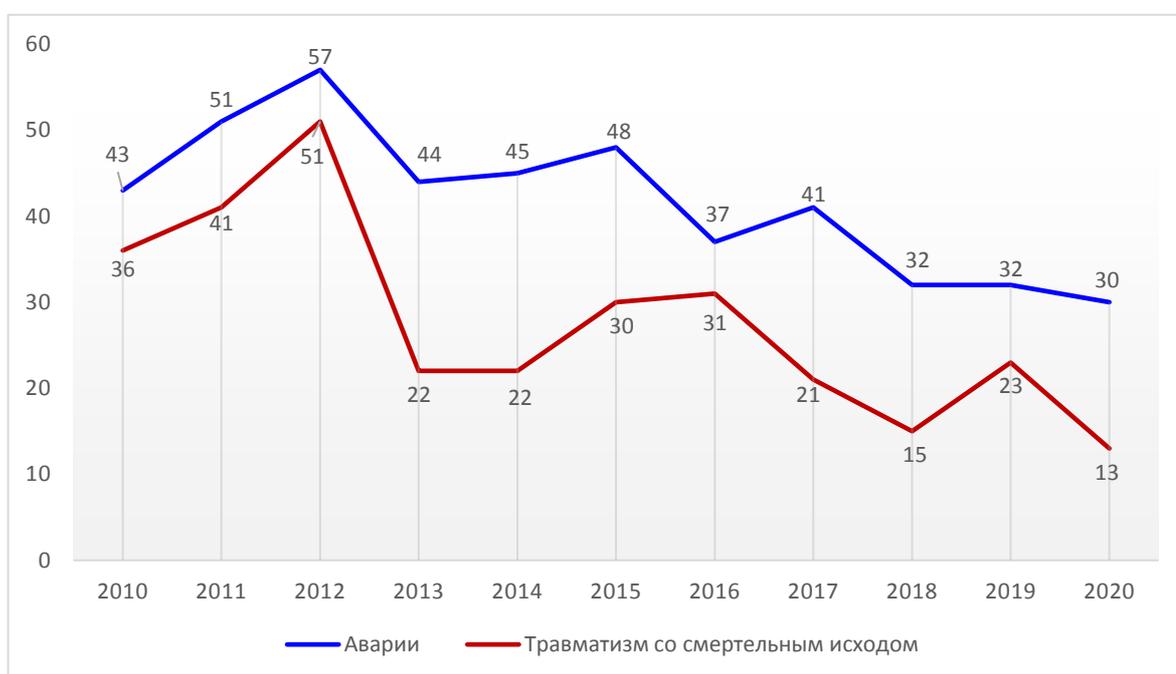


Рисунок 3 – Динамика аварийности и производственного травматизма со смертельным исходом с 2010 по 2020 годы на опасных производственных объектах нефтегазового комплекса

На рисунке 3 показана динамика аварийности и производственного травматизма со смертельным исходом на опасных производственных объектах нефтегазового комплекса с 2010 по 2020 гг.

Приведенная статистика производится при расследовании несчастных случаев, оценка профессиональных рисков проверяется в первую очередь с изучения системы управления охраной труда и исследования именно той опасности, которая была реализована при несчастном случае».

В настоящем вопросе следует рассмотреть статистику производственного травматизма по всем комплексам отраслей, связанных с добычей и переработкой углеводородного сырья, так как характер производств одинаковый в общей технологической цепочке.

Исходя из полученных данных «Ежегодного отчета о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору за 2010-2020 годы» [7], представленной диаграммы на рисунке 3 по динамике аварийности и производственного травматизма на предприятиях нефтегазового комплекса нашей страны отчетливо просматривается устойчивая тенденция к снижению аварий и смертельного травматизма.

1.4 Статистика производственного травматизма в ПАО «Газпром»

В ходе проведенного исследования в группе компаний ПАО «Газпром», на рисунке 4, представлено число работников компании, которые пострадали и погибли в результате несчастных случаев за период с 2010 по 2020 гг.

Из приведенного выше анализа производственного травматизма по группе компаний ПАО «Газпром» видна заметная тенденция по снижению случаев произошедших травм на объектах, но не смертельных случаев травматизма, к сожалению, данная тенденция после снижения 2016 года уже начиная с 2019 опять набирает обороты по возрастанию. Так же не стоит забывать на растущие объемы по добычи углеводородов, которые, набирая обороты могут переломить ситуацию к увеличению травм.

Общая статистика по охране труда и промышленной безопасности представляемая компаниями в своих ежегодных отчетах, выходит в летние периоды перед ежегодными собраниями, поэтому сведения анализируемые в процессе исследований принимаются за 2020 год.



Рисунок 4 - Количество пострадавших и погибших при несчастных случаях за период 2010–2020 гг., чел.

«В целях своевременного проведения расследования несчастных случаев на производстве и принятия мер по их предупреждению в ПАО Газпром установлен порядок передачи оперативной информации о каждом случае травматизма на производстве» [2].

Рассмотрим основные виды несчастных случаев на производстве в компании за 2020 год, указанных на рисунке 5. На диаграмме отчетливо представлено то, что наибольшее количество несчастных случаев составляют падения, стоит заметить, и то, что падение с высоты даже собственного роста уже приравнивается к этой категории.

Из приведенной статистики видно, в разряд ДТП и другие относятся виды несчастных случаев, которые в коренном образе, по сути, не зависят от технологических процессов, таких как добыча или транспортировка газа, но как известно газ без операторов, которых привезли на автотранспорте не добывается, и компрессоры без электрической энергии не работают, поэтому стоит рассматривать приведенную информацию в общем по газовому комплексу.

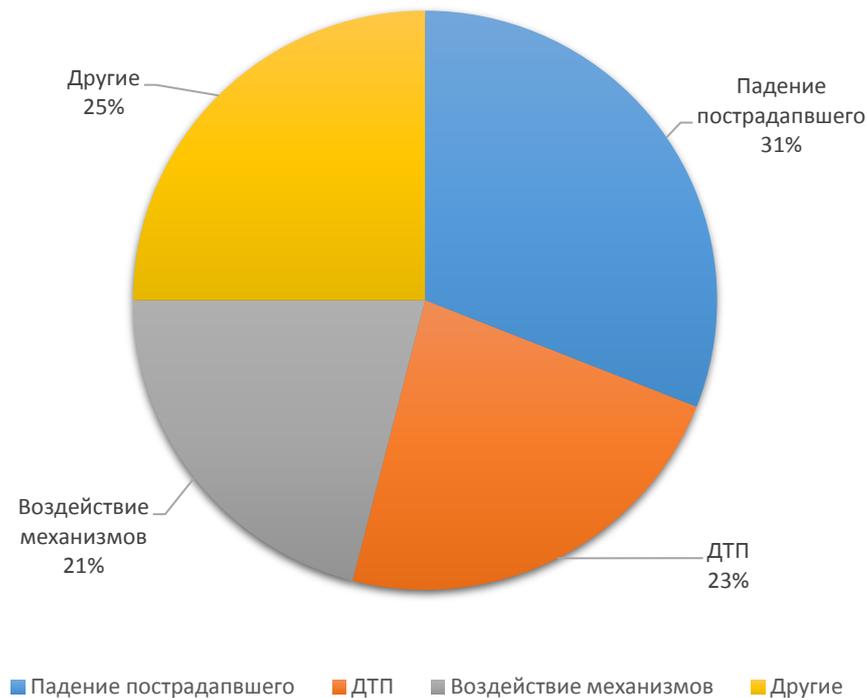


Рисунок 5 - Основные виды несчастных случаев за 2020 год

В настоящее время ДТП по своей опасности занимают лидирующие места в нашей стране, в общем и целом, за 2020 год произошло 145 073 ДТП, в которых погибло 16 152 человека и получили ранения 183 040 человек, но на предприятиях газового комплекса, в большинстве случаев активно ведется профилактика ДТП. Проводятся различные мероприятия по предупреждению ДТП, организуется постоянная техническая учеба и проверка знаний водителей, что в своем роде способствует предотвращению серьезных ДТП. Автотранспорт, который эксплуатируется в компании, постоянно подвергается периодическому обслуживанию, диагностике и ежесменному техническому осмотру перед выездом и после заезда, что в свою очередь благотворно способствует предотвращению ДТП в компании. Скорость движения спец. техники и транспортная логистика контролируется современными спутниковыми системами, тем самым водителями не допускается превышение скорости автотранспорта на месторождениях.

В разряд представленных на рисунке 5 другие 25%, относятся в нарушения при проведении газоопасных работ, электрохозяйстве, ожогах и других различных несчастных случаев.

К особому рассмотрению выделяются несчастные случаи, происходящие при нарушении требований безопасности в период проведения газоопасных работ, как ключевые по отношению к технологическим процессам газового комплекса и приводящих к самым тяжелым последствиям, особенно при взрывах.

В состав объектов газовых комплексов включено всевозможное технологическое оборудование, начиная от скважин, транспортных объектов и заканчивая перерабатывающими установками.



Рисунок 6 - Причины несчастных случаев на производстве за 2020 год

На протяжении всего этого цикла, существует постоянная угроза разгерметизации оборудования и выхода неконтролируемого потока газа и углеводорода, при таких особых условиях эксплуатации в компании

применяются системные меры по обеспечению газовой безопасности, в основном контроль загазованности, системы автоматической блокировки и четкий, установленный нарядом-допуском порядок безопасного проведения газоопасных работ. В связи с большим разбросом линейных объектов на газовых месторождениях, т.к. скважины не установлены в одном месте и не соединены одним газосборным трубопроводом, существуют риски в отношении персонала, производящего обход газопроводов большой протяженностью.

Проанализировав, полученные сведения по видам несчастных случаев, в наибольшей степени отчетливо проглядывается тенденция при падениях персонала. В основном падения случаются из-за нарушения требований безопасности и личной неосторожности, но случаются моменты, при которых работник, находящийся на высоте, может растеряться, потерять контроль или не удержаться за перила ограждения, а также не стоит забывать и те случаи, когда из-за гололедицы работники получали травмы, которые в последующем приводили к длительным больничным. Уберечь при личной неосторожности самого работника задача не самая простая, многие работники считают, что с ними ничего не случится, что он никогда не поскользнётся на ровном месте и не упадет с высоких участков различных технологических установок. Изучение инструкций, мероприятий по безопасному передвижению по территории, обучение работам на высоте, несомненно, имеют немаловажное значение по защите работников на производственных объектах, но несчастные случаи все равно происходят.

В данном случае, необходимы принципиально новые способы по защите персонала от падений, при которых работник даже в силу своего опрометчивого рассуждения о безопасности, был бы защищен в случае падения – автоматически. Уже сейчас, на предприятиях газового комплекса, необходимо сосредотачивать свои усилия по обеспечению безопасности, именно в применении современных технических средств, которые будут защищать работника при любых ситуациях, исключая падение

работников. К примеру, на Амурском газоперерабатывающем на сегодняшний день, произведен монтаж колонны дегидрататора высотой 88 метров, а это для сравнения минимальная длина футбольного поля. В условиях тумана находящийся на столь высокой колонне, персонал может потерять визуальный контакт с окружением, что может привести к стрессу и потере бдительности при подъеме или спуске. Поэтому компаниям необходимо подходить с особой важностью по вопросам обеспечения безопасности в силу всеобщего производственного прогресса и новых технологий. Принять к сведению имеющиеся разработки и обратить внимание на вновь создаваемые инновационные технические средства снижающие травмоопасность газового комплекса, что в свою очередь, будет иметь важное стратегическое значение по упреждению и недопущению травм в условиях прогрессирующего развития газового комплекса.

1.5 Анализ состояния аварийности газового комплекса за 2019 – 2020 гг. с участием персонала

В процессе сбора и исследования различных статистических сведений по полученному травматизму при авариях в нашей стране можно выделить основные направления: нефтегазодобыча, нефтегазопереработка, транспортировка углеводородов, т.к. в газовом комплексе включены все эти сегменты производства исходя из своих технологических особенностей как один комплекс производства.

На рисунке 7, представлена статистика аварийности по видам аварий за 2020 год в нефтегазовой отрасли показывает о том, что большая часть аварий происходит из-за взрывов и пожаров, а при детальном рассмотрении в материалах расследований произошедших аварий во основном преобладают утечки углеводородов с последующим взрывом и воспламенением на производственных объектах.

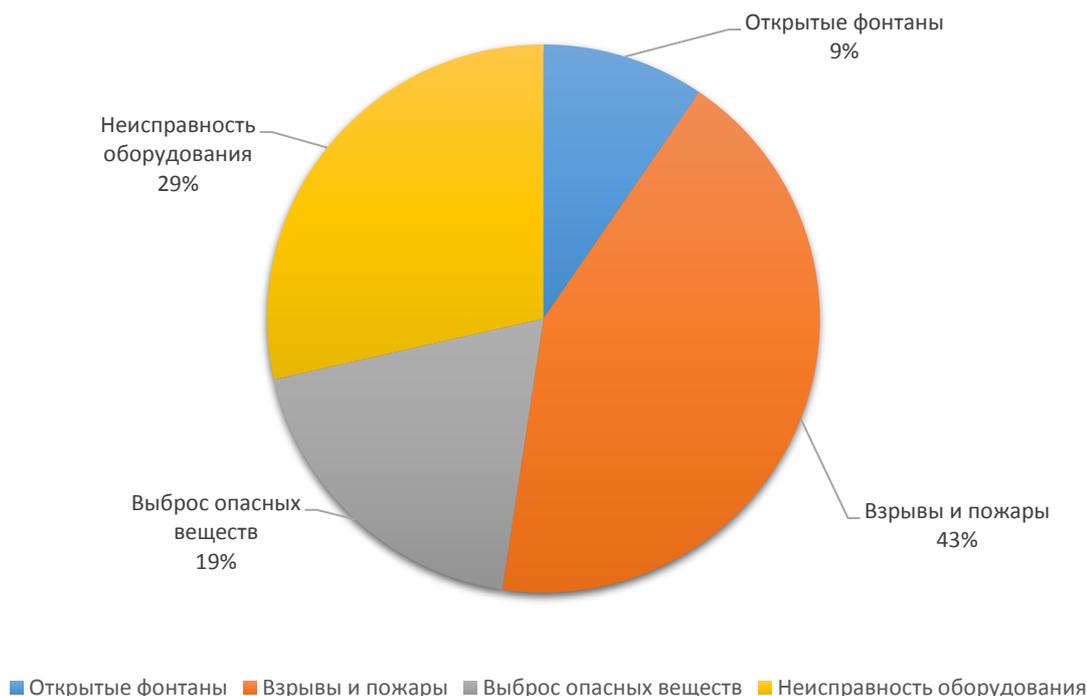


Рисунок 7 – Виды аварий в нефтегазовой отрасли за 2020 год

Неисправность оборудования и выброс опасных веществ, как правило являются звеньями одной цепи, первая причина неисправность оборудования (нарушение цикла работы, технологии и т. п), приводящая ко второй в последующей разгерметизации и выходом газовой смеси.

Об этом можно судить на примере постоянных, часто повторяющихся аварий по разгерметизации газопровода и устранению персоналом утечки на месте в условиях загазованности и последующего взрыва с воспламенением.

При анализе статистических сведений рассмотрены виды аварий из сведений по отчетности Ростехнадзора, так как в них приводится динамика о состоянии аварийности по нефтегазовой отрасли, тем самым в совокупности полученной информации будет отображена более значительная картина об опасностях травматизма газового комплекса, так как данным статистической информации производственного травматизма со смертельным исходом в Российской Федерации по сведениям Роструда, на предприятиях добывающей отрасли смертельные травмы в 2020 году получило 124 человека.

«Профилактика травматизма и профессиональных заболеваний создает возможности для повышения производительности и конкурентного преимущества за счет того, что самый ценный ресурс на предприятии, это когда люди безопасно работают. Инциденты на рабочем месте ставят под угрозу все ресурсы, что приводит к потерям производства и простоям вовремя для проведения исследований» [32].

1.5.1 Авария произошедшая 09.12.2020 г.

Оренбургская область, Грачевский район, Таллинское месторождение, нефтегазовая скважина № 2. При проведении спускоподъемных операций при бурении скважины последовал выброс газовой смеси, с последующим возгоранием.

Техническими причинами аварии явилось возникновение неконтролируемого выхода газовой смеси, а организационным, то, что пуск самой буровой установки произведен без уведомления органа Ростехнадзора и данный участок не зарегистрирован в государственном реестре ОПО.

Последствия аварии:

- помощник бурильщика получил травму в виде термического ожога;
- разрушена буровая установка.

Мероприятия по устранению и предупреждению причин аварии:

- обстоятельства и причины аварии довести до сведения работников. Провести внеплановый инструктаж по ликвидации всем работникам;
- зарегистрировать ОПО «Участок ведения буровых работ» в государственном реестре ОПО.
- организовать и осуществлять производственный контроль на ОПО «Участок ведения буровых работ»;
- обеспечить все буровые установки средствами видеорегистрации с формированием видеоархива.

Выводы:

- буровые работы необходимо выполнять в строгом соответствии с эксплуатационной и проектной документацией;
- не допустима эксплуатация ОПО без его регистрации в государственном реестре ОПО.

1.5.2 Авария произошедшая 12.08.2020 г.

Октябрьский район, Красноленинское нефтегазоконденсатное месторождение, площадка ДНС-3. При проведении поверки счетчиков с помощью передвижной трубопоршневой установки произошел срыв рукава высокого давления, выброс нефтегазожидкостной эмульсии и ее возгорание с последующим пожаром на площадке ДНС-3.

Последствия аварии:

- пострадали 3 человека, 1 человек погиб;
- разрушены здания, сооружения ДНС-3.

Техническими причинами аварии явилось то, что монтаж рукавов высокого давления передвижной трубопоршневой установки произведен с нарушениями требований, установленных заводом-изготовителем.

Организационные причины аварии:

- газоопасные работы проводились без соответствующего оформления наряда-допуска на газоопасные работы, в отсутствие лиц, ответственных за подготовку и проведение работ;
- не обеспечены применение и монтаж технического устройства по инструкции по безопасной эксплуатации и обслуживанию, расположение входных и выходных патрубков ТПУ не подходит для применения на ДНС-3.

Мероприятия по устранению и предупреждению причин аварии:

- обстоятельства и причины аварии довести до сведения работников, провести внеплановый инструктаж персоналу по безопасному проведению газоопасных работ;

- провести проверки оборудования, переданного подрядным организациям для эксплуатации на ОПО;
- пересмотреть перечни газоопасных работ, указать все проводимые газоопасные работы;
- при работе подрядчиков, определять точки и условия подключения электрооборудования подрядных организаций, с обязательной выдачей технических условий, учитывающих требования к взрывозащите, защите от проникновения пыли и влаги, и обязательной установкой приборов учета потребления электроэнергии;
- внести изменения в технологические регламенты в части правильности схем подключения трубопоршневых поверочных установок.

Выводы:

- подключение передвижной трубопоршневой установки необходимо выполнять в строгом соответствии с эксплуатационной документацией и только на подготовленном для этих работ объекте;
- не допустимо проведение газоопасных работ без наряда-допуска и с нарушениями требований безопасности.

«Технологические процессы должны организовываться так, чтобы исключить возможность взрыва в технологической системе при регламентированных значениях их параметров» [25].

1.5.3 Авария произошедшая 06.02.2019 г.

Участок на 673,7 км магистрального газового конденсатопровода «Уренгой-Сургут» Участок магистрального продуктопровода №3. При выполнении работ по выводу участка трубопровода 672,5-683,7 км. 2 нитки МК «Уренгой – Сургут» в капитальный ремонт, произошел неконтролируемый взрыв.

Технической причиной аварии послужило частичное разрушение задвижки с последующим ударом фрагментов о стенку трубы и взрывом парогазовоздушной смеси, образовавшейся внутри конденсатопровода на месте производства работ.

Организационные причины:

- по причине некорректной классификации вида газоопасных работ по переключению задвижек для сдвига поршня отсутствует наряд-допуск на проведение газоопасных работ;
- не соблюдение требований Перечня газоопасных работ;
- ненадлежащее осуществление контроля за работой азотной станции.

В результате данной аварии 2 человека погибли и разрушен участок конденсатопровода.

Мероприятия по локализации и устранению причин аварии:

- необходимость в проведении внеочередной аттестации в области промышленной безопасности сотрудников эксплуатирующей организации;
- выполнять мероприятия по проведению диагностики и экспертизе промышленной безопасности, участка магистрального конденсатопровода «Уренгой-Сургут».
- по результатам диагностирования и ЭПБ провести оценку технического состояния конденсатопровода;
- провести внеплановый инструктаж о мерах безопасности при ремонтных работах на объектах магистральных трубопроводов;
- пересмотреть технологический регламент.

Выводы из данной аварии явилось то, что при проведении газоопасных работ необходимо строго руководствоваться Федеральными нормами и правилами в сфере, производственной деятельности.

«Техническое устройство, применяемое на опасном производственном объекте, подлежит экспертизе (если техническим регламентом не установлена

иная форма оценки соответствия указанного устройства обязательным требованиям)» [26].

1.6 Анализ причин производственного травматизма

«Организации, эксплуатирующие ОПО, обязаны иметь в наличии и обеспечивать функционирование приборов, систем контроля, автоматического и дистанционного управления и регулирования технологическими процессами, сигнализации и противоаварийной автоматической защиты для недопущения аварии или инцидента» [27].

При проведенном исследовании производственного травматизма и аварий в газовом комплексе за последние 5 лет установлено то, что основными причинами возникновения аварий с производственным травматизмом персонала являются:

- опасные факторы, приводящие к разгерметизации и разрушению технических устройств;
- ошибки персонала, при организации и производстве газоопасных работ;
- термическое воздействие на персонал;
- токсичное воздействие веществами, недостаток кислорода, удушение;
- травматизм от взрывной волны;
- падение с высоты;
- нарушение технологии работ;
- плохая подготовка к проведению работ;
- неумение персонала пользоваться СИЗ.

«Основная опасность травм прежде всего является в следствии личной неосторожности работников, которые в силу различных обстоятельств в нужный момент не принимают необходимые меры для исключения опасностей» [33].

Исходя из практических наблюдений установлено, что не каждый сотрудник умеет грамотно пользоваться СИЗ или при проходе по территории в условиях экономии времени не прибегает к руководству планами по передвижению на территории и в результате получает травмы при падении. Несомненно, основная забота по сохранению здоровья персонала на объектах ложиться на организацию, которая прилагает не мало усилий, но, к сожалению, не во всех случаях удается исключить все опасности в нужный момент.

«Особую тревогу вызывает термическое воздействие на персонал в результате пожаров и возгораний на объектах, эти факторы угрожают жизни персонала, поэтому необходим обязательный контроль и информирование персонала» [34].

«Для этого в каждой пожароопасной ситуации на производственном объекте должно быть приведено описание причин возникновения и развития пожароопасных ситуаций, мест их возникновения и факторов пожара, представляющих опасность для жизни и здоровья людей в местах их пребывания» [5].

«С целью предотвращения пожаров и повышения уровня пожарной безопасности необходимо добиться от руководителей предприятий полного исполнения предписания федерального государственного пожарного надзора и не допускать нарушение требований пожарной безопасности» [10].

Не стоит забывать об различных опасностях получения травм от различных механизмов промышленного и технологического оборудования, которое в результате поломки, нарушения технологического режима, может привести разгерметизации или разлету по сторонам, выходом наружу легковоспламеняющейся жидкости и паров углеводородов, что может травмировать работника, в так же вызвать необратимые последствия, приводящие к авариям и катастрофам. К сожалению, на технологических объектах не существует специальных ограждений от разлетающихся частей, поэтому очень важно предупредить возможные опасности в их корне.

1.7 Нормативное документационное обеспечение вопросов по защите от производственного травматизма в Российской Федерации

«Первоосновой по защите персонала на производстве прежде всего является статья 212 Трудового кодекса Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ по возложению обязанностей работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда» [24].

В законе представлены требования для обязательного исполнения работодателями при осуществлении производственной деятельности, заключающихся в обеспечении безопасности на всех этапах осуществления производства, обеспечению персонала защитными средствами, СИЗ, спецодеждой, а на объектах надежными исправными инструментами, качественным безопасным сырьем. Оборудование, участвующее в производственном цикле, должно быть сертифицированным и быть исправным, чтобы не создавалась опасность для работников при травмировании в результате аварий и нештатных ситуаций.

«Обязательная сертификация продукции осуществляется органом по сертификации на основании договора с заявителем. Схемы сертификации, применяемые для сертификации определенных видов продукции и оборудования, устанавливаются соответствующими техническими регламентами» [12].

Важным элементом являются обязанности создания в организациях собственных служб по ОТ и ПБ, которые будут выполнять функции работодателя по контролю и обеспечению безопасного ведения эксплуатации, кроме того, необходимо проводить обучение и проверку знаний работников, проверять прохождение необходимых инструктажей и стажировок. Все эти требования способствуют созданию безопасной производственной обстановке на производственных объектах для исключения и предотвращения опасностей и несчастных случаев.

«Основным нормативным документом по обеспечению промышленной безопасности в сфере предотвращения аварий, является Федеральный закон О промышленной безопасности опасных производственных объектов от 21.07.1997 N 116-ФЗ» [11].

Требования данного закона необходимы для того, чтобы уберечь людей от аварий и недопущения на опасных производственных объектах, а также обеспечить наличие и эксплуатацию исправного технологического оборудования на объектах. Данный закон является основным документом при рассмотрении важных вопросов начиная от проектирования, строительства, монтажа, ремонта и заканчивая эксплуатацией с последующими консервацией и утилизацией объекта.

Сам по себе закон является уникальным документов в своей области, потому что в нем прописаны конкретные требования, как поступить в той или иной ситуации в особенности инженерам по промышленной безопасности, которые контролируют всю производственную цепочку. Не стоит забывать и о том, что требования, устанавливаемые статьями данного закона, распространяют свое влияние на множество других, локально-нормативных актах и стандартов организаций предприятий, ссылающихся на его требования.

Содержание соответствующих видов деятельности раскрывается в нормативных правовых актах. Среди них особо следует отметить терминологическую базу федеральных норм и правил в области промышленной безопасности на производственных объектах.

Выводы по разделу

В данном разделе в полном объеме было проведено исследование производственного травматизма на объектах газового комплекса, собраны сведения об аварийности из ежегодных отчетов Ростехнадзора. Проведена работа по выявлению новых травмоопасных видов производства и

технологических процессов газового комплекса, аналитически определено направление возможного увеличения травматизма, а также приведена нормативная документация вопросов по защите от производственного травматизма в Российской Федерации.

В ходе проведенного исследования и анализа причин производственного травматизма, были получено общее представление о состоянии производственного травматизма в целом по производственным объектам нефтегазового комплекса Российской Федерации и компании ПАО «Газпром». Из приведенных статистических сведений, несомненно, просматривается положительная тенденция по снижению производственного травматизма, так же важным положительным фактором по снижению производственного травматизма является выделение огромных ресурсов и выполнение мероприятий по снижению производственного травматизма предприятиями газового комплекса.

2 Исследование функционирования ЕСУПБ ПАО «Газпром» по снижению и предотвращению травмоопасности

2.1 Задачи, структура и функции управления ЕСУПБ

В 1989 году после передачи Министерством газовой промышленности СССР своих активов, концерн, а в последствии Компания ПАО «Газпром», явился основным центром газового комплекса России. Поэтому основа настоящего исследования ЕСУПБ производится в группе компаний ПАО «Газпром», как основного лидера и самого крупного предприятия в России по объемам добычи и транспортировки газа.

Исследование основы производственной безопасности - функционирования ЕСУПБ ПАО «Газпром», является приоритетной, поскольку рассмотрение ЕСУПБ в настоящем разделе основано на определении достаточности мер, направленных на снижение травмоопасности газового комплекса.

«Безопасность достигается именно проведением мероприятий, направленных на безопасное функционирование ОПО, а также на предупреждение аварий на данных объектах» [28].

«Руководство ПАО «Газпром», его дочерних обществ, организаций и филиалов признает приоритетным сохранение жизни и здоровья работников, рассматривает охрану труда, промышленную и пожарную безопасность, безопасность дорожного движения как необходимые элементы эффективного управления производственной деятельностью по надежному обеспечению потребителей природным газом, другими видами энергоресурсов и продуктами их переработки» [20].

На предприятиях компании в совершенстве внедряются новые технологии по увеличению производительности и безопасности на технологических объектах, совершенствуются уже работающие комплексы и установки. За последние десять лет в компании коренным образом произошла

модернизация существующего оборудования на новое, в состав которого включены средства по предотвращению аварий, на основных алгоритмах систем защит и блокировок. Большой вклад по контролю и наладке с определенными параметрами защиты и блокировками на технологических установках, постоянно усовершенствуют специализированные службы, предназначенные для обслуживания и эксплуатации средств контрольно-измерительных приборов и автоматики.

«Производственная безопасность объектов Общества рассматривается как результат управления организационными процессами, имеющими своей целью управление рисками, сопровождающими производственную деятельность. Обеспечение производственной безопасности Общества предполагает достижение состояния, при котором возможность причинения ущерба людям, имуществу, окружающей среде снижена до оптимального уровня на этом низком уровне посредством постоянного процесса выявления различных опасностей и регулированию рисками в производственной безопасности» [22].

В настоящее время компания состоит из множества дочерних компаний, которые имеют в своем составе собственные дочерние компании, поэтому для реализации по обеспечению единообразия во всех подразделениях активно применяется ЕСУПБ, с целью обеспечить безопасностью всех работников входящих в группу компаний, а также подрядчиков, работающих на объектах компании.

«В случае если в эксплуатирующей организации создана система управления промышленной безопасностью, производственный контроль является ее составной частью. Производственный контроль осуществляется эксплуатирующей организацией, путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов, а также на предупреждение аварий и инцидентов на объектах и обеспечение готовности к действиям по локализации аварий и ликвидации их последствий» [18].

2.1.1 Политика ПАО «Газпром» в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения

«Руководство ПАО «Газпром» и его дочерних обществ признает приоритетным обеспечение жизни и здоровья работников, рассматривает охрану труда, промышленную и пожарную безопасность, безопасность дорожного движения как необходимые элементы эффективного управления производственной деятельностью» [20].

«Главными целями группы компаний ПАО Газпром в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения являются:

- создание безопасных условий труда, сохранение жизни и здоровья работников;
- снижение рисков аварий и инцидентов на опасных производственных объектах;
- снижение рисков дорожно-транспортных происшествий, связанных с производственной деятельностью;
- обеспечение пожарной безопасности» [20].

Поэтому основные усилия в компании сосредоточены на создании безопасной производственной среды на производственных объектах, улучшении общего состояния комфорта и защищенности персонала в проведении трудового процесса.

В контексте политики очень четко и ясно обозначены цели для понимания каждым сотрудником, потому что от этого зависит не только личная, но и коллективная безопасность всех работников компании.

«Для достижения заявленных компания принимает на себя следующие обязательства:

- постоянно снижать показатели производственного травматизма, профессиональных заболеваний, аварийности, а также минимизировать риски возникновения пожаров и ДТП;
- обеспечивать соблюдение требований локальных правовых актов, нормативных документов федерального, регионального и корпоративного уровней в области производственной безопасности;
- обеспечивать эффективное функционирование и непрерывное совершенствование системы управления производственной безопасностью, в том числе развивая культуру производственной безопасности;
- осуществлять оценку рисков в области производственной безопасности, обеспечивать управление рисками для предупреждения возникновения травм, ухудшения здоровья работников, повреждения оборудования и имущества;
- обеспечивать выполнение мероприятий, направленных на снижение рисков в области производственной безопасности» [22].

Политика находится на всех без исключения объектах компании для того, чтобы каждый сотрудник был ознакомлен и понимал основные цели на пути обеспечения безопасности всей компании, осознавал свою ответственность за принятые им действия при выполнении работ. Политику принимает и утверждает высшее руководство компании для применения во всех подразделениях в том числе и для использования подрядными организациями.

2.1.2 Стратегические цели и задачи ЕСУПБ.

«Производственная безопасность производственных объектов рассматривается как результат управления организационными процессами, имеющими своей целью управление рисками, сопровождающими производственную деятельность» [21].

Вопросы в обеспечении производственной безопасности связаны непосредственно с усилением роли ЕСУПБ в обеспечении безопасности на различных объектах газового комплекса, при которой снижен риск по нанесению урона здоровью, опасности лишиться жизни при выполнении работ на оборудовании, а также ни коем образом не наносить вред окружающей среде.

«Компания, признавая, что осуществление деятельности подвержено воздействию неопределенностей в виде рисков, принимает меры для обеспечения достаточных гарантий достижения целей, поставленных перед ПАО «Газпром» органами управления, а также обеспечения надлежащего контроля финансово-хозяйственной деятельности ПАО «Газпром» и организаций Группы Газпром» [8].

Общая тенденция в планомерном развитии обществ группы компаний по повышению производственных показателей и полному выполнению основных задач связана напрямую с обеспечением безопасности на объектах.

Для достижения устойчивого уровня производственной безопасности, необходима реализация задач, направленных на:

- совершенствование нормативно-методического обеспечения ЕСУПБ;
- увеличению эффективности функционирования ЕСУПБ за счет внедрения риск-ориентированного подхода к управлению в области производственной безопасности;
- унификацию (интеграцию) принципов, подходов и механизмов обеспечения производственной безопасности ЕСУПБ со всеми видами деятельности Группы Газпром;
- интеграцию ЕСУПБ с бизнес-процессами ПАО «Газпром»;
- развитие ЕСУПБ на основе концепции трех линий защиты;
- совершенствование существующей организационной структуры ЕСУПБ;
- внедрение информационных технологий, методов цифрового контроля;

- увеличение доли теоретических и практических знаний персонала группы компаний и приобщение их к функционированию ЕСУПБ;
- внедрение системы проактивных показателей ЕСУПБ;
- обеспечение взаимодействия с различными контрагентами по обмену информацией, обсуждению работы ЕСУПБ при прохождении вводных инструктажей работников, находящихся на объектах группы компаний для выполнения своей работы.

Достижение целей Стратегии, невозможно без учета различных процессов, оказывающих свое действие и влияющих на функционирование ЕСУПБ, потому что важность принятия решений и объем необходимых мер, необходимо определять планированием и в некоторых случаях создавать условия для применения индивидуального подхода для того или иного процесса производства. Определение вызовов при стратегическом планировании развития ЕСУПБ осуществляется на основе:

- анализа документации по установленным требованиям как надзорной деятельности Государственных органов, так и департаментов нормативных документов и международных требований к управлению производственной безопасностью с целью наиболее полного соответствия Стратегии установленным требованиям и определения необходимости актуализации локальных нормативных актов Общества и документов в области производственной безопасности;
- анализа стратегических направлений развития Общества в части расширения видов деятельности, продукции и услуг, реализации новых проектов развития (освоение морских месторождений, проекты газо- и нефтехимии), требующих внедрения высоких технологий, высокотехнологичных оборудования, процессов, услуг, развития информационного обеспечения и компетенций работников;
- анализа потребностей и ожиданий заинтересованных сторон, значимых для системы управления производственной безопасностью.

2.1.3 Приверженность к лидерству по снижению травмоопасности

Руководство компании обеспечивает ресурсами, необходимыми для реализации эффективной программы безопасности на объектах и гигиены труда. Стратегическое лидерство администрирования группы компаний означает то, что руководство бизнеса, менеджеры и руководители в полной мере обращены в систему ЕСУПБ с основными задачами по предотвращению несчастных случаев, производственных неполадок, инцидентов и возможных происшествий в области производственной безопасности на объектах группы компаний. Руководство понимает, осознает и приводит в действие все необходимые ресурсы по сохранению безопасности и здоровья сотрудников группы компаний основной ценностью компании.

«Работодатель является примером для подражания, он должен установить определенные правила сам им следовать и обеспечить их соблюдение работниками предприятия» [29].

В компании реализуется полная приверженность по устранению опасностей, защите рабочих и постоянному повышению безопасности и здоровья на рабочем месте, с привлечением достаточных ресурсов с целью реализации и поддержания стратегических программ по сохранению безопасности и здоровья в компании.

Руководство возглавляет усилия по программе, устанавливая роли и обязанности в обеспечении открытой, позитивной среды, которая способствует общению по вопросам безопасности и здоровья в компании.

В компании намечены цели по внедрению требований по обеспечению производственной безопасности в каждом бизнес-процессе. Данные цели на высшем руководящем уровне в первую очередь достигаются поддержкой руководителей, демонстрирующих лидерство в вопросах по обеспечению производственной безопасности в их сферах ответственности. Во вторую очередь осуществляется поддержка профсоюзных инициатив, направленных на повышение уровня производственной безопасности. Во всех

подразделениях группы компаний доводятся до сведения работников и других лиц их приверженность безопасности и здоровью.

Особая важность демонстрации лидерства состоит в том, чтобы показывать личный пример безопасности своими собственными действиями на производственных объектах.

2.1.4 Личное участие работников компании в ЕСУПБ

Каждый без исключения работающий персонал группы компаний имеет право посредством QR кодов, установленных на рабочих местах, а также через избранных на производственных объектах (цехах, участках), а также с помощью уполномоченных по охране труда передавать свои предложения:

- о безопасных методах работы и процедурах, которые могут потребоваться для улучшения рабочей среды;
- о значении потребностей и ожиданий ПБ;
- о значении метода удовлетворения потребностей;
- постановка задач ПБ и планирование мероприятий по их достижению;
- о важности показателей мониторинга и оценки для промышленной безопасности;
- о способах улучшения операций по обеспечению производственной безопасности.

Для развития необходимых компетенций у работников в области производственной безопасности, главным образом, необходимо использовать самые современные и эффективные формы, и методы качественного обучения, обеспечить индивидуальный подход и стимулировать развитие работников.

Социальная политика ПАО Газпром формируется совместно с работниками, их представителями и направлена на:

- создание комфортных и безопасной среды труда;
- оказание необходимой медицинской помощи для персонала;
- страхование персонала от различных опасных случаев и от развития профессиональных заболеваний;

- поддержку молодых специалистов для их скорейшей адаптации и профессионального роста;
- разработка соответствующих механизмов, в соответствии с которыми сотрудники несут ответственность за выполнение своих обязанностей
- развитие приверженности и лидерства руководителей в области производственной безопасности;
- поддержку работников предпенсионного возраста.

2.1.5 Информирование и осведомление работников о требованиях производственной безопасности

Информирование сотрудников в системе производственной безопасности способствует контролю рисков, поощряя работников по выявлению рисков. Проведение необходимых консультаций для персонала осуществляется исходя из производственных процессов в проходящих в организации. Важным этапом в проведении деятельности по информированию является непосредственное участие самих работников, а предприятию возможность обеспечить работников информационными материалами. Необходимо оказывать всяческую поддержку и инициативу персонала в изучении представляемых материалов.

Работники во время определенного промежутка времени, не задействованного в процессе производства должны производить рассмотрение материалов о возможных опасностях, случаев опасных произошедших событий, которые послужили развитию аварий. Персоналу очень важно донести сам смысл того, что если работник видит какое-либо нарушение, отклонение режима эксплуатации то он не должен продолжать работу, а предпринять шаги для решения этой проблемы и донести своему начальнику о сложившейся обстановки. Нередко случается на производстве такая тенденция в мышлении некоторого персонала, что если это не его участок работы или опасность является лишь гипотетической, то нет необходимости тревожить своего начальника. Напротив, качественное

информирование способно заявить для всего персонала суть важности в реагировании на любые, даже самые не большие, но представляющие опасности ситуации.

Не маловажным аспектом на производственных объектах, является создание базы по проведению личных и групповых консультаций с работниками по ключевым вопросам безопасности. В данном направлении необходимы компетентные сотрудники, которые в силу своей квалификации способны оказать качественную консультацию и объяснить соответствующим образом как работнику действовать в различных ситуациях. Так же очень важно создать атмосферу доверия у персонала, что бы сотрудники не боялись спрашивать и выносить на повестку вопросы касаемые обеспечения безопасности на производстве. Поэтому в компании, благодаря целям Политики безопасности, активно ведется работа в создании условий по сближению персонала и руководства, по созданию и развитию необходимого общения как неформального, так и индивидуального общения и обсуждения вопросов безопасности.

В состав проводимых консультаций на постоянной основе включаются типовые вопросы к обсуждению:

- о результатах оценки рисков, сопряженных с опасностями на рабочем месте и местах травмоопасной;
- какие лица в организации занимаются планированием вопросов производственной безопасности;
- информация о безопасности и охране здоровья сотрудников и какими способами происходит ее распространение;
- планирование и организация обучения безопасным методам на производстве.

В подразделениях, где существуют механизмы совместного принятия решений, в таких случаях необходимо включать консультации по безопасности и процедуры участия работников, используемые в этом подразделении.

Посетители и сотрудники, находящиеся на объектах дочерних обществ, получают информацию о рисках на данных объектах, которые будут разъяснены в период прохождения вводных инструктажей и первичных инструктажей по производственной безопасности. Посетителям объектов не разрешается оставаться на территории ОПО без сопровождения представителей отделов и служб причастных подразделений. Все представители подрядных организаций, их рабочие и субподрядчики должны в обязательном порядке ознакомлены не необходимыми требованиями по безопасности на данном производстве.

Уведомление о требованиях по вопросам производственной безопасности для контрактного персонала на объектах дочерних обществ, осуществляется путем предоставления необходимой информации при прохождении необходимых инструктажей, проводимых сотрудниками занятых в сфере производственной безопасности на предприятии. Процесс входа подрядчика в сферу деятельности дочерних компаний, а также организация и выполнение работ в этой области определяется местными инструкциями производственного процесса по организации безопасного проведения работ на производственных объектах газового комплекса.

Обеспечение осведомленности сотрудников, является обязанностью их непосредственного руководителя. Обмен информацией между подразделениями ПАО «Газпром», директорами, их подчиненными и другими заинтересованными лицами, осуществляется для обеспечения эффективной работы ЕСУПБ.

Обмен информацией в самом ПАО «Газпром», передача информации между дочерними обществами, система раскрытия информации о производственной безопасности производственных подразделений, с применением средств телевидения, радиовещания, сайтов сети интернет и других средств массовой информации организована на принципах открытости данных и показателей в области производственной безопасности, которую

координируют специализированные подразделения, в чьи функции включены вопросы по обеспечению производственной в ПАО «Газпром».

Порядок допуска подрядчика на территорию дочернего общества и организации и выполнения работ на территории определяется внутренними документами дочернего общества о порядке допуска на объекты и организации производственных работ.

Для наибольшей производительности ЕСУПБ внутри ПАО «Газпром» осуществляется обмен информацией между департаментом, его руководителями и зависимыми подразделениями, а также другими заинтересованными подразделениями. Функционал по обмену информацией в самом ПАО «Газпром» координируется службами ЕСУПБ ПАО «Газпром», ответственной за производственную безопасность. Руководитель сотрудников несет ответственность за обеспечение того, чтобы работники были осведомлены о функционировании ЕСУПБ.

Обмен сведениями с заинтересованными лицами основан на получении показателей свободного права доступа к информации показателей о производственной безопасности. Руководство дочернего общества координирует деятельность по распространению информации, по средством передачи современных информационных средств, и другим подразделениям ПАО «Газпром».

Обращения с заинтересованными компетентными по вопросам производственной безопасности сторонами заключаются в следующем:

- связь с уполномоченными специальными органами в чрезвычайных ситуациях;
- работа с жалобами и претензиями всех сторон.

Информационный обмен включает в себя:

- проведение ежегодного собрания ЕСУПБ, результатах работ по безопасности дорожного движения и другим аспектам проектов;

- не меньше, чем один раз в год осуществлять собрания волонтеров, чтобы выслушать и обсудить вопросы, связанные с работой помощников по вопросам производственной безопасности;
- участвуйте в бизнес-конференциях, конкурсах, семинарах и выставках по вопросам производственной безопасности;
- предоставление информации о производственной безопасности, чрезвычайных ситуациях, пожарных, дорожно-транспортных происшествиях, авариях и диагностике профессиональных заболеваний;
- информирование по вопросам производственной безопасности, располагаемой на информационных стендах, строка состояния, логотипах безопасности и наклейках на других публичных экранах;
- документацию и менеджмент.

По результатам проведенных совещаний, представленных в отчетах и докладах, по итогам составляется протокол. Протокол формирует секретарь, который оформляет протокол в необходимом соответствии с требованиями стандартов дочернего общества по работе с документацией (документационному обеспечению управления). Оформленные соответствующим образом копии протоколов рассылают по электронной почте на адреса дочерних обществ и подразделений по списку рассылки.

2.1.6. Применение общих правил и обязанностей для каждого сотрудника по обеспечению производственной безопасности

2.1.6.1 Общие обязанности сотрудников

Применение общих правил безопасности предназначены, для ознакомления сотрудника, с тем, как его небезопасное поведение или небезопасные действия могут способствовать несчастному случаю, травме или болезни.

Каждый сотрудник должен больше всего заботиться о своей безопасности, в том числе, каждый сотрудник несет ответственность за

обеспечение безопасности и здоровья на рабочем месте. При устройстве на работу в структурные подразделения компании и дочерние общества, каждому сотруднику с самого начала необходимо осознавать, что ответственность за безопасность является условием продолжения работы, для этого необходимо:

- знать свои непосредственные обязанности на работе и всегда применять безопасные методы;
- признавать опасности в работе и принимать меры предосторожности для обеспечения безопасности сотрудников на производственных объектах;
- информировать своего начальника производства (отдела) об опасностях и предлагать рекомендации как их устранить или повысить производительность;
- активно участвовать и сотрудничать в программах по обеспечению производственной безопасности на предприятии;
- поддерживать чистоту и хорошие привычки в отношении своего здоровья.

Любой сотрудник обязан открыто общаться с руководством без страха репрессий, обсуждая любой аспект безопасности и здоровья, в частности, чтобы рекомендации по вопросам производственной безопасности на объектах, сообщать руководству обо всех случаях, связанных с безопасностью и в случаях возникновения опасности для здоровья, чтобы предотвратить травму или заболевание.

Все сотрудники несут ответственность за то, чтобы работать и действовать безопасно в любое время, на всех рабочих местах, на каждом рабочем месте. Все опасные материалы должны храниться надлежащим образом в соответствии с их требованиями. Всегда необходимо помнить о своей личной безопасности, а также обращать внимание на безопасность других сотрудников. В случае обнаружения опасности, необходимо немедленно сообщить об этом своему руководителю, чтобы опасность могла быть устранена.

2.1.6.2 Основные требования безопасности сотрудников

Соблюдение личной гигиены, является важным звеном производственного процесса, работники должны воздерживаться от вредных привычек, уделять внимание правильному питанию, достаточному отдыху и чистоте. Всем сотрудникам необходимо носить специальную одежду, подходящую для работы в зависимости от требований производственного процесса. Кольца и украшения нельзя носить, вокруг или рядом с движущейся техникой. Длинные волосы должны быть связаны назад или закрыты чепцом или шляпой, чтобы не допускать попадания длинных волос в машины или оборудование.

Некоторые производственные задачи, выполняемые сотрудниками, могут не требовать специальных средств индивидуальной защиты, например работа в офисе, но, когда производственными процессами предусмотрена специальная защита, каждый сотрудник обязан применять СИЗ в обязательном порядке.

Особое внимание следует уделять электрическим кабелям, потому что существует постоянный риск опасности споткнуться и упасть. Работник должен избегать близкого подхода к оборудованию с открытыми опасными частями, не огражденными должным образом. Если с какого, то оборудования снята защита или требуется защита, то это оборудование не должно использоваться должным образом, пока не будет защищено от опасностей. Сотрудникам запрещается использовать оборудование, которое не защищено должным образом. Если оборудование или механизмы заблокированы или отмечены такими словами, как: «Не включать, работают люди», это означает, что машина ремонтируется, обслуживается или иным образом вышла из строя, тем самым нельзя запускать или вмешиваться в процесс ремонта, пока табличка не будет снята, только лицо, устанавливающее табличку, имеет право снимать ее.

При передвижении по территории производственных объектов необходимо передвигаться спокойно, по специальным установленным местам

прохода, при подъеме по лестнице использовать поручни. Нужно быть осторожным при приближении к распашным дверям, углам и опасным участкам, особенно при переноске материалов, оборудования или инструментов.

Большинство работников поскользывается и падает в результате того, что человек не смотрит, куда идет человек, или неустойчиво стоит на ногах. Если когда-нибудь сотрудник считает, что предмет слишком тяжелый или неудобный для того, чтобы его мог поднять один человек, он должен попросить помочь другого сотрудника или переместить объект с помощью механических подъемных средств.

Сотрудники компании должны поддерживать хорошее физическое состояние для поддержания здоровья спины, что снижает риск травм спины. Игры, розыгрыши, шутки и подобные действия на производственных объектах во время выполнения работы строго запрещены. У каждого сотрудника должна вырабатываться ответственность за свое поведение в любое время на профессиональном уровне.

Все сотрудники должны быть готовы к пожарам и чрезвычайным ситуациям, знать, что делать и куда идти в случае возникновения чрезвычайной ситуации. В случае пожара безопасность жизни имеет первостепенное значение.

Работники производственных объектов должны быть обучены пожарно-техническому минимуму и в случае опасности тушить пожар, пользоваться переносными огнетушителями или шлангами, но только при отсутствии опасности для жизни. В случае пожара всегда звоните в пожарную часть, даже если пожар может погаснуть. Лучше всего известить пожарную службу, если пожар выйдет из-под контроля.

В случае землетрясения, урагана или аналогичной чрезвычайной ситуации работники должны укрыться под столом или прочным верстаком, обеспечить защиту головы, глаз и других частей тела от деталей падающего оборудования или разбитого стекла из окон, которые могут составлять

опасность. Соблюдайте порядок действий в экстренных случаях и руководствуйтесь здравым смыслом, чтобы защитить себя и оборудование компании.

Если работник подвергается определенным опасностям, будет проводиться дополнительное обучение, например: работающие погрузчики, средства защиты органов дыхания, химикаты или другие опасности. Сотрудникам не разрешается управлять машинами, оборудованием или подвергаться воздействию опасности без надлежащей подготовки. Если сотрудник не уверен в опасности или у него есть вопросы по обеспечению безопасности и здоровья любой назначенной работы, этот сотрудник не должен выполнять работу без обучения.

В случае несчастного случая, травмы, болезни необходимо оперативно сообщать руководству. Знать где находятся пункты первой помощи, а при необходимости уметь оказать первую медицинскую помощь.

Формулировки данных рекомендаций являются общими, поэтому их можно широко применять в целом как на производственных объектах газового комплекса, так и в офисах компаний, независимо от их размера, характера или производственного процесса. Руководство компании несет ответственность перед всеми сотрудниками за соблюдение правил безопасности на производственных объектах.

В подавляющее большинство производственных травм вызвано небезопасными действиями сотрудников, такими как небрежность, халатность, нарушение правил безопасности, поиск коротких путей прохода или несоблюдение регламентированных процедур.

2.1.7 Документация ЕСУПБ на производстве

ЕСУПБ имеет соответствующие требования к документации и ее ведению. Любое действие в области ЕСУПБ если не задокументировано, то нет никаких доказательств того, что это было сделано. Системная документация предоставляет, не только доказательство того, что система

работает, но обзор и понимание документации, предусматривающее постоянное улучшение системы и достижение целей системы менеджмента ЕСУПБ.

Первая часть необходимой документации — это заявление о политике в области ЕСУПБ. Политика должна находиться на объектах, доводится до всех работников обществ и поддерживаться в актуальном состоянии. Поскольку заявление о политике является движущей силой, т.е. вся система ЕСУПБ, гарантируя, что она задокументирована и передана, является ключевым компонентом общей системы управления.

В случае если хотя бы раз в год, и, если бизнес цели существенно меняются, заявление о политике должно пересматриваться для приведения в соответствие задач ЕСУПБ к новым целям бизнес-проектов. Данные изменения должны вводиться чтобы показать, что заявление о политике ЕСУПБ актуально.

Разработка Системы отчетности для предотвращения стихийных бедствий

«Перед любой катастрофой почти всегда будут предупреждающие знаки – информация, где-то внутри организации о том, что назревает беда. Задача состоит в том, чтобы найти способы собрать эту информацию и продвинуться вверх по иерархии до такой степени, чтобы ее можно было понять и ответственно использовать. Компания, которая сталкивается с серьезными опасностями, вероятно, должна иметь систему экстренной почты или что-то подобное, что может значительно облегчить поток информации вверх по иерархии» [35].

Перед системой управления производственной безопасностью общества должны быть поставлены значимые и достижимые цели, которые должны быть задокументированы.

Установленные цели должны быть записаны, и определены, какие процессы и какие изменения вносит компания, и какими методами

руководство, персонал и сотрудники будут пытаться достичь поставленных целей.

Документация для применения в ЕСУПБ ПАО «Газпром» разделена на внутренние и внешние документы. Внутренняя документация ЕСУПБ ПАО «Газпром» в обязательном порядке включает в себя:

- стандарты СТО, разработанные ПАО «Газпром» и СТО, разработанные дочерними обществами;
- регламенты положения, приказы, распоряжения, планы мероприятий в области производственной безопасности, перечни НТД ЕСУПБ.

Внешние документы, применяемые в ПАО «Газпром» и дочерних обществ относятся:

- законы Российской Федерации;
- Федеральные нормы и правила в области ПБ;
- иностранные стандарты;
- регламенты и инструкции, разработанные заводами изготовителями.

Целью документооборота является обеспечение своевременности и полноты предоставления сотрудникам необходимых документов ЕСУПБ, а также наличие и актуальность документов, необходимых персоналу для выполнения своих обязанностей.

2.1.8 Обеспечение работы ЕСУПБ по снижению травмоопасности

В компании предусматривают меры в следующих целях: Управление рисками промышленной безопасности на всех уровнях производственной деятельности работников и подрядных организаций в ПАО «Газпром».

Целью работы по управлению рисками в области промышленной безопасности является снижение уровня риска до приемлемого уровня путем контроля управляющих переменных ЕСУПБ для стабильной работы всего предприятия.

Требования по обеспечению производственной безопасности предусматриваются к включению в:

- технологические требования по безопасной эксплуатации оборудования;
- технологические инструкции и правила;
- инструкции по эксплуатации, ТО и ремонту технологического оборудования;
- проектная документация;
- инструкциях и безопасному производству работ;
- других документах.

Для исключения возможных опасностей и травматизма персонала на производственных объектах, в задачи по функционированию ЕСУПБ включены способы управления:

- исключение опасностей производственного травматизма на объектах;
- применение наименее опасных технологических процессов и методов работы;
- применение технических средств снижающих травмоопасность;
- применение необходимого обучения, инструктажа, стажировки, наставничества;
- применение необходимых средств индивидуальной защиты.

В ЕСУПБ управление изменениями рисков безопасности труда осуществляется посредством своевременной и достоверной оценки рисков. Планирование технологических изменений и настройка этих процессов, приводящих к возможным новым проблемам и устранению существующих, изменяют уровень рисков и меры по управлению рисками. Такие изменения включают, помимо прочего, но не ограничиваются новыми продуктами, услугами и процессами по их изменению организации и условию работ, изменению требований к персоналу и т.д.

Нахождение в состоянии готовности дочерних обществ компании и ее структурных подразделений к возможным происшествиям:

- аварии и инциденты на производственных объектах;

- ДТП;
- пожары;
- несчастные случаи.

Своевременное принятие мер на предотвращение и ликвидацию происшествий является главной задачей и выполняется с целью:

- сохранение здоровья и жизни персонала;
- предотвращение ущерба материальных средств компании и третьим лицам;
- понижение экологического ущерба.

Чрезвычайная ситуация на рабочем месте — это ситуация, которая угрожает работникам, стороннему персоналу, нарушает или прекращает работу и наносит физический или экологический ущерб. Чрезвычайные ситуации могут быть природными, которые могут включать ураганы, торнадо, землетрясения, наводнения, лесные пожары, холодную погоду, разливы или выбросы химических веществ, вспышки болезней, выбросы биологических агентов, неконтролируемые взрывы и многие другие опасности. В процессе планирования можно предвидеть многие виды чрезвычайных ситуаций, что может помочь дочерним обществам и работникам планировать другие непредсказуемые ситуации.

Чрезвычайные ситуации могут создать различные опасности травматизма и жизни для работников дочерних обществ в зоне воздействия. Подготовка к чрезвычайному происшествию играет жизненно важную роль в обеспечении того, чтобы дочерние общества и их работники имели необходимое оборудование, знали, куда идти, и знали, как обезопасить себя в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Работодатели и работники должны быть обязаны реагировать на чрезвычайную ситуацию, когда ее меньше всего ожидают, и для эффективного реагирования на нее необходимо надлежащее планирование до возникновения чрезвычайной ситуации. Лучший способ защитить работников — это подготовиться заранее к неожиданностям и тщательно разработать план

действий в чрезвычайных ситуациях, которым будут руководствоваться все на рабочем месте, когда потребуются немедленные действия. Заблаговременное планирование помогает гарантировать, что каждый знает, что делать в случае возникновения чрезвычайной ситуации, поэтому для готовности объектов газового комплекса к различным опасностям необходимо, соответствующее планирование, которое необходимо для сосредоточения усилий всего объекта для ликвидации опасности.

«Планы мероприятий разрабатываются в целях обеспечения готовности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на таких объектах» [19].

Планы составляются для облегчения и организации действий персонала во время нештатных ситуаций на рабочем месте. Хорошо разработанные планы и надлежащая подготовка работников (т. е., чтобы работники понимали свои роли и обязанности в рамках плана) приведут к меньшему количеству и менее серьезным травмам работников и меньшему ущербу для объекта во время нештатных ситуациях. Неудачно подготовленный план может привести к неорганизованной эвакуации или экстренному реагированию, что приведет к путанице, большим травмам, заболеваниям.

Составление комплексного плана действий включает в себя проведение оценки опасности, определение физических или химических опасностей внутри или снаружи рабочих мест могут вызвать нештатную ситуацию, если таковые имеются. В плане должно быть описано, как работники будут реагировать на различные типы нештатных ситуаций, с учетом конкретных планировок рабочих мест, конструктивных особенностей и аварийных систем.

2.1.9 Обеспечение функционирования ЕСУПБ с подрядными организациями

Дочерние компании привлекают на контрактных условиях подрядные организации для предоставления услуг необходимых для выполнения

производственных задач и операций. Все подрядчики обязаны иметь соответствующие лицензии для необходимого вида деятельности и разделять общие цели выполнения каждой работы безопасным и экологически ответственным образом. Подрядчики несут ответственность за надлежащее обучение своих сотрудников. По запросу, подрядчики обязаны предоставлять аттестационную документацию, подтверждающую обучение их сотрудников и субподрядчиков, тем самым доказать соответствующими знаниями и навыками право на выполнения своих должностных обязанностей. Для недопущения производственного травматизма в работе на производственных объектах дочерних обществ подрядчики обязаны:

- располагать необходимыми программы безопасности и соответствия выполняемых работ;
- проводить соответствующее обучение по вопросам производственной безопасности для выполняемой работы;
- ежедневно проводить проверку того, что сотрудники и сотрудники субподрядчиков допущены для выполнения производственных задач;
- проводить проверку данных об образовании и трудовой деятельности перед приемом на работу своих сотрудников;
- чтобы все сотрудники и субподрядчики, работающие на территории производственных объектах, были здоровы и не находились в состоянии интоксикации.
- обеспечивать своих сотрудников СИЗ;
- поддержание чистоты и порядка на рабочих местах, следить за рабочими зонами и транспортными средствами, чтобы не допустить выброса незакрепленного мусора и других предметов;
- иметь на своем рабочем месте аптечку первой помощи с расходными материалами, соответствующими условиям работы на необходимое количество сотрудников;
- немедленно сообщать обо всех происшествиях, включая травмы, профессиональные заболевания, дорожно-транспортные

происшествия, произошедшие инциденты, аварии и разливы углеводородов.

Подрядчики, входящие в замкнутые пространства, должны убедиться, что их персонал понимает и соблюдает применимые отраслевые стандарты, а также федеральные, государственные и местные правила. Подрядчики должны иметь письменную программу по проведению работ в замкнутых пространствах и гарантировать, что весь персонал прошел соответствующую подготовку перед выполнением операций в замкнутом пространстве. Подрядчики должны понимать опасность помещения, в которое они входят, и обеспечивать безопасность помещения для входа своих работников. Подрядчику не разрешается входить в какое-либо замкнутое пространство без предварительного получения разрешения от ответственного представителя дочернего общества и получения специального наряда на проведение работ повышенной опасности.

Все подрядчики, выполняющие электромонтажные работы, должны быть надлежащим образом обучены и лицензированы, прежде чем выполнять такие работы. Перед использованием электроинструментов подрядчики должны осмотреть инструмент, чтобы убедиться, что он находится в хорошем состоянии. Регулярно проверять изоляцию и целостность цепи заземляющего проводника для обеспечения правильной работы.

Подрядчики должны гарантировать, что безопасные методы подъема и такелажа для материально-технического снабжения, обучение персонала работе с погрузочно-разгрузочным оборудованием и его эксплуатация удовлетворяют требованиям безопасности. Во время использования механического оборудования для перемещения материалов подрядчики должны избегать нарушений и риска травматизма, когда груз поднимают, перемещают и опускают, подрядчики не должны стоять или проходить под грузом в любой момент времени.

Подрядчики, выполняющие рытье траншей и проводящие земляные работы, несут ответственность за обеспечение того, чтобы их персонал был

обучен все операции проводились безопасно, а также несет ответственность за поставку знаков, ограждений и т. д., необходимых для защиты персонала от опасностей, связанных с раскопками. Подрядчик также несет ответственность за защиту рабочих от обвала или завала землей и подтвердить, что все подземные коммуникации были расположены и отмечены в соответствии проектами производства работ. При выполнении сварки, резки и проведении других огневых работы, подрядчики должны гарантировать, что сварочное и режущее оборудование используется и обслуживается в соответствии отраслевыми стандартами правилами и проходит профилактическое обслуживание.

На производство огневых работ, подрядчик должен получить наряд-допуск на проведение огневых работ в подразделении службы охраны труда и промышленной безопасности дочернего общества ПАО «Газпром», до того, как начнет работу.

Подрядчики отвечают за подготовку и проведение огневых работ. Наряд-допуск на проведение огневых работ должен храниться на месте во время рабочего процесса. Подрядчик несет ответственность за оснащения места проведения огневых работ соответствующими противопожарными средствами (ведро с водой, огнетушитель, ветошь).

Подразделения дочерних обществ ПАО «Газпром», ответственные за функционирование ЕСУПБ оставляют за собой право осуществлять проверки подрядчиков по вопросам производственной безопасности.

Сотрудники служб охраны труда и ПБ и другие сотрудники дочерних обществ, имеют право остановить работу, когда в действиях сотрудников подрядной организации выявляется фактическая или потенциальная опасность, ошибка, упущение или непонимание, которые могут привести к нежелательному событию, аварии или травматизму, так же подрядчик должен немедленно уведомить ответственного сотрудника дочернего общества ПАО «Газпром». Работа не будет возобновлена до тех пор, пока проблемы и опасения не будут должным образом решены.

Лица, принявшее право на прекращение работ в случае опасности, не будет подвергаться какой-либо форме возмездия или запугиванию за использование полномочий и обязательств по прекращению работы.

Требования в обеспечении производственной безопасности подрядчиками, согласно условиям контрактов, представляются подрядчикам в письменной форме, при этом функции и процессы работ, переданные на аутсорсинг, находятся под полным контролем ПАО «Газпром» и его дочерними обществами.

2.1.10 Производственный мониторинг безопасности

В эпоху технического прогресса и развития газового комплекса, в промышленности с каждым днем предпринимаются шаги вперед в модернизации своих производственных процессов и процессов обеспечения производственной безопасности. Адаптация таких технологий происходит быстрыми темпами, постоянно внедряются новые технологии по контролю производственной безопасности с применением средств ИТ, внедрения автоматизированных алгоритмов мониторинга.

Производственный мониторинг относится к сбору и анализу основных промышленных данных и статистических данных, связанных с процессами, активами и устройствами, используемыми в производственных помещениях, для повышения производительности и качества. На объектах ПАО «Газпром» очень много различных сложных операций, на которые если не обращать внимание по контролю производственной безопасности должным образом, то это может привести к различным проблемам и нарушениями в стабильной работе.

Большая часть всех видов производственной деятельности компании, продукция, материалы, услуги, связанные с охраной труда и промышленной безопасности, регулярно контролируются и измеряются. В настоящее время на производственных объектах дочерних обществ система промышленного мониторинга относится к централизованной автоматизированной системе.

Это позволяет отслеживать работу производственного оборудования и контролировать технологические процессы с помощью датчиков, видеокамер и других современных устройств, подключенных к сети интернет.

Простои технологического оборудования и машин обычное явление в наши дни, т.к. оборудование часто выходит из строя из-за ряда негативных событий (нерегулярное техническое обслуживание, ошибки в работе оперативного персонала, нештатные ситуации и т.п.), что может очень плохо сказаться на производственных показателях дочернего общества. Однако с помощью интеллектуальной системы мониторинга оборудования этого можно избежать. От высококомобильных объектов до критически важного оборудования с помощью мониторинга безопасности можно контролировать. Еще одной особенностью любого инструмента мониторинга оборудования, производственного процесса, является возможность изучения проблем с помощью анализа данных о производительности.

С помощью мониторинга можно собирать данные с датчиков, серверов, компьютеров, оборудования и других источников и легко хранить их в облачном хранилище для доступа к просмотру с любой точки страны. Использование современных информационных технологий для ведения мониторинга, активно внедряется между объектами и офисами для взаимодействия в части обмена.

Преимущества производственного мониторинга:

- полный контроль, работающего оборудования
- максимизация эффективности работы оборудования;
- раннее предупреждение в режиме реального времени о нештатных ситуациях для предотвращения производственного травматизма;
- выявление критических ошибок и опасностей.

Целью мониторинга и оценки является оценка деятельности каждого дочернего общества ПАО «Газпром» в целом, с целью разработки корректирующих и предупреждающих мероприятий в случае несоблюдения показателей безопасности в отрасли.

2.2 Идентификация опасностей и управление рисками в области производственной безопасности на объектах газового комплекса

2.2.1 Идентификация опасностей

В настоящее время в газовом комплексе существует множество различных опасностей, которые могут нанести вред персоналу в виде производственного травматизма, а для оборудования большой материальный ущерб, вызванный авариями и инцидентами. В основном на объектах газового комплекса, существует риск взрывов или пожаров из-за наличия легковоспламеняющихся газов или паров углеводородов.

В нефтяной, газовой и нефтехимической отраслях сырье представляет собой смесь углеводородов и химические вещества, некоторые из которых могут быть изменены процессами. Например, разгерметизация газопровода или на газоперерабатывающем заводе газовый конденсат разделяется на множество материалов, использующих процессы, называемые фракционированием (или фракционная перегонка). Таким образом, вероятность возникновения воспламеняющихся опасностей возникает во много раз.

«При проведении мероприятий по снижению риска следует придерживаться разработанной стратегии, чтобы обеспечить охват всех аспектов безопасности процесса проектирования. Стратегия должна включать ряд отдельных шагов, охватывающих каждый этап проектирования и производства, и учитывать все аспекты наступления возможных негативных событий» [31].

Главную ценность для ПАО «Газпром» представляют работники, ежедневный труд которых позволяет успешно реализовывать масштабные проекты, поэтому предотвращение разных опасностей и защита жизни работников, являются ключевыми приоритетами.

Исследование опасностей на производственных объектах и работоспособности оборудования является структурная слаженная система

оценка будущих и существующих операций по выявлению и оценке потенциальных опасностей на производственных объектах при эксплуатации. На объектах газового комплекса производится исследование каждого типа производственной установки системы или технологической операции, в которых учитываются возможные отклонения от рабочих параметров эксплуатации, тем самым анализируются последствия, которые могут нанести ущерб на производственном объекте. К данному исследованию применяются различные ситуации, произошедших внештатных ситуаций и аварий в прошлом на других подобных объектах, так и общепроизводственные опасности:

- безопасное передвижение на данном объекте;
- применение средств индивидуальной защиты;
- обеспечение безопасности вращающихся механизмов;
- контроль опасных источников энергии;
- опасность контактирования с легковоспламеняющимися жидкостями.

Предлагаемые решения могут включать дополнительные меры предосторожности или эксплуатационные процедуры по мере необходимости. Последовательные данные показывают, что работники, работающие в условиях нестабильной или уязвимой работы, испытывают больше опасностей для здоровья и безопасности и имеют более низкие показатели здоровья и безопасности, чем другие работники. У временных работников риск производственного травматизма в два раза выше, чем у постоянных работников, но причины этого более высокого риска плохо определены. Они, вероятно, будут включать меньший опыт работы, меньшее признание опасностей на рабочем месте и неадекватное или неэффективное обучение требованиям безопасности.

Значительный рост аутсорсинга в последние десятилетия привел к тому, что часть работы была перенесена на контрагентов, тем самым ряд опасностей и рисков на производственных объектах предприятия становится опасностью, для привлекаемых по аутсорсингу подрядчиков. Исследования, изучающие

влияние аутсорсинга и субподряда на здоровье и производственную безопасность работников в компаниях, имеют более низкие результаты в области охраны труда с использованием ряда мер безопасности, наряду с заказчиками.

Психосоциальные опасности на рабочем месте, возникающие в связи с меняющимися требованиями к работе в сочетании с меняющимися экономическими и социальными условиями работы, представляют собой новые угрозы физическому и психическому здоровью для персонала.

К психосоциальным стрессорам относятся следующие:

- интенсификация работы;
- однообразие работы;
- нехватка времени или крайние сроки на выполнение работ;
- значительная умственная нагрузка;
- неоднозначные или конфликтующие роли;
- отсутствие полномочий для принятия решений;
- слабая поддержка консультаций;
- дисбаланс вознаграждений;
- неуверенность в работе.

Физическое и психосоциальное воздействие на рабочем месте увеличивает риск получения травм и рассеянного склероза. В сочетании они создают еще больший риск, что имеет важные значения в функционировании ЕСУПБ. Не стоит забывать еще и о том, что персонал объектов, во время изменения биологического ритма, то есть дневная смена, затем ночная, после дней отдыха опять повторения цикла, создает дискомфортную среду психологическом плане. Человек по своему физическому состоянию, не способен изменить свой биологический ритм в течении суток, естественная потребность ночного сна не оставляет во время бодрствования в период ночного дежурства побочных эффектов, которые могут выражаться в невнимательности, чрезмерной утомляемости, потерей концентрации внимания и т.п. Риски, которые возникают от приведенных негативных

факторов от не высыпания, могут привести к катастрофическим последствиям. Оператор, находящийся на смене в ночной период, может уснуть или из-за слабой концентрации своего внимания, упустить переключение важного этапа технологической операции. Как известно большинство нештатных ситуаций случается в ночное время, в большинстве случаев это связано с низкой физической активностью персонала, который в основном несет оперативное дежурство за экранами монитора, а не выполняет какие-либо работы, например технологические переключения, при которых требуется максимальная самоотдача и концентрация своего внимания. Вдобавок, в ночное время отсутствует руководящий инженерный персонал, который обычно работает в дневное время и в равной степени оказывает дополнительное влияние на персонал в части увеличения производительности на объектах. Руководители посещают объекты и контролируют производственные процессы, тем самым создают атмосферу повышенного внимания у персонала.

Понимание влияния усталости на производительность осложняется наличием индивидуальных различий в уязвимости к усталости. Эти различия могут иметь решающее значение для работников, работающих круглосуточно. Работники производственных объектов по-разному подвержены травмам на рабочем месте, и эта изменчивость связана с профессиональными и индивидуальными характеристиками выполняемой деятельности. В связи с отсутствием необходимого опыта, постоянно среди молодых работников существует повышенный риск травматизма на производственных объектах, а также работников с более низким уровнем образования.

На производственном предприятии, которое связано с повышенной степенью опасности существует постоянный риск травмирования у работников первого года работы по специальности. Развитие трудового опыта достигается не возрастом работника, а опытом его трудовой деятельности на конкретной технологической установке в проведении технологических операций. Поэтому молодые работники, заступающие на дежурство после

непродолжительной стажировки, подвержены психологическим переживаниям и стрессам из-за неуверенности при решении технологических задач в сложных ситуациях, требующих большего объема знаний и опыта работы, которые в большинстве случаев могут привести к травматизму среди данной группы работников. Постепенно в процессе накопления необходимых знаний и приобретения необходимого производственного опыта у молодых работников, риски получения травматизма будут снижаться. Причины, которые включают в себе сочетание по незнанию рабочих задач и неспособности распознать опасности на рабочем месте, а также недостаточное понимание причин аварийных ситуаций, заставляют предприятия предпринимать дополнительные шаги по обеспечению безопасности.

Персонал производственных объектов начинающий свою трудовую деятельность, особенно уязвим, из-за их больших физических психологических нагрузок, в отличие от опытных работников. Более опытные работники планируют свою работу заблаговременно, чтобы ограничить усталость и избежать стрессовых чрезвычайных ситуаций, гораздо чаще, чем их менее опытные коллеги, которые также общаются со своими коллегами в устной форме. Опытные работники, осуществляют более рациональное планирование и распределение своих трудовых функций по видам труда, что несомненно имеет важное значение в части поддержания устойчивого физиологического и психологического состояния на рабочем месте.

В связи с увеличением продолжительности труда работников, возникают некоторые риски среди пожилых работников отрасли, в части развития заболеваний физической направленности, таких как опорно-двигательного аппарата, заболеваний сердца, которые могут привести к дополнительному риску производственного травматизма. травм среди пожилых работников. Данная категория работающих, подвержена более длительному восстановлению в период лечения в случаях получения различных травм.

«Порядок идентификации опасностей и оценки рисков в области производственной безопасности в филиале дочернего общества определяется локальным нормативным актом дочернего общества» [23].

Работу по выявлению рисков и оценке инфраструктурных рисков организует генеральный директор дочернего общества. Текущая идентификация рисков и оценка рисков проводятся ежегодно. Внеплановая аутентификация опасностей и рисков выполняется в ситуации:

- ремонт с заменой главных элементов, модернизация, замена технологического оборудования;
- замена производственных процессов при реализации крупных проектов;
- изменения в законах и правилах, связанных с рисками и определению опасностей;
- модификация условий труда;
- по представлению специальных уполномоченных подразделений в области промышленной безопасности ПАО «Газпром».

Согласно распорядительным документам руководителя дочернего общества, назначается ответственное лицо, уполномоченное за выявление и оценку рисков безопасности труда, оценку временных и фактических рисков, в составе рабочей группы составом от трех человек.

Рабочие группы — это профессионалы, работающие в отделах по управлению технологическими процессами, анализа проблем и кризисной оценки, а также это эксперты, обладающие опытом выявления опасностей, минимизации и предотвращения проблем.

«Кроме того на предприятиях производится специальная оценка условий труда, которая является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса» [13].

2.2.2 Основные риски и опасности производственного травматизма в газовом комплексе

Риски, связанные с несчастными случаями, авариями на промышленных объектах газового комплекса выявляются с помощью документов, регламентирующих вопросы производственной безопасности.

Главные цели по контролю за рисками на производственных объектах обращены на:

- профилактику несчастных случаев на производстве, аварий, происшествий, пожаров и профессиональных болезней;
- предоставление точной информации о состоянии безопасности предприятия;
- качественный анализ и обработка результатов по выявлению рисков на производстве;
- важные советы о возможностях снижения рисков и улучшению показателей безопасности труда;
- выявление опасностей осуществляется с помощью нормативных требований и включения действующих значений по управлению рисками
- характер и оценка рисков, связанных с проектированием, включением в рабочую деятельность и надзором в области управления производственной безопасностью и здоровьем, включая требования законодательства и применением существующих правил и функций по управлению рисками.

Основные существенные опасности и риски состоят из:

- риска травмирования работника при нахождении в зоне разлета деталей от вращающихся механизмов;
- риска травмирования работника при дорожно-транспортных происшествиях.

- риска возникновения происшествия в сфере производственной безопасности и нарушения герметичности линейных участков трубопроводов, промышленного оборудования;
- риска возникновения пожара;
- риска травмирования персонала при падении.

Деятельность по бурению, добыче и транспортировке природного газа, обслуживанию газовых скважин, переработка газового конденсата и т. д., включает в себя множество различных видов оборудования, материалов и технологических процессов.

Контроль технологических процессов и выявление опасностей на производственных объектах, имеют решающее значение для предотвращения травм и смертей.

2.2.2.1 Травмоопасность от удушья в ограниченном пространстве

На предприятиях газового комплекса в производственной системе, сосредоточен большой сектор различного по своим конструктивным особенностям оборудования, работающего под давлением (газгольдеры, резервуары, сепараторы, емкости хранения продукта и т. д.). Опасности с входом и работой в замкнутых пространствах, могут причинить работнику телесные повреждения, болезнь или смерть.

Вход в замкнутое пространство в рамках производственной деятельности может происходить по разным причинам, такими как осмотр, ремонт, техническое обслуживание (очистка или покраска) или аналогичные операции, которые будут постоянными или нерегулярными функциями общей производственной деятельности.

Несчастные случаи происходят среди работников из-за того, что они не осознают, что замкнутое пространство представляет собой потенциальную опасность, поэтому следует учитывать, что в каждом случае существует наиболее неблагоприятная ситуация и что опасность взрыва, отравления и удушья будет присутствовать при входе в замкнутое пространство сосуда.

Перед запуском принудительной вентиляции для вытеснения углеводородов, такая информация, как закрытые зоны в замкнутом пространстве, пустоты, характер присутствующих загрязняющих веществ, размер, вид работ, которые необходимо выполнить, должны быть выполнены. Вентиляционный воздух не должен создавать дополнительную опасность из-за рециркуляции загрязняющих веществ, ненадлежащего устройства приточного воздуховода, или заменой чего-либо, кроме свежего воздуха. Термины воздух и кислород иногда считаются синонимами. Однако это является опасным предположением, поскольку использование кислорода вместо свежего (нормального) воздуха для вентиляции расширит пределы воспламеняемости и повысит опасность пожара и взрыва.

Замкнутые пространства газосепараторов, технологических коллекторов, резервуаров, имеют ограниченный доступ. Проблемы, возникающие в этих областях, аналогичны тем, которые возникают в открытых закрытых помещениях. Однако ограниченный доступ увеличивает риск травмы. Горючие газы или пары будут накапливаться при недостаточной вентиляции в таких местах, как замкнутое пространство.

Легковоспламеняющиеся газы, такие как, бутан, пропан, метан, природные или промышленные газы или пары жидких углеводородов могут задерживаться в замкнутых пространствах. Газы которые тяжелее воздуха, такие как углекислый газ и пропан, могут находиться в резервуаре или хранилище в течение нескольких часов или даже дней после того, как резервуары были открыты, в то же время газы которые легче воздуха также могут находиться в ограниченном замкнутом пространстве.

Существует и такая опасность как, то, что некоторые газы без запаха, тем самым, данная опасность может быть проигнорирована работником и привести к смертельному исходу от удушья. Самый опасный вид замкнутого пространства — это тип, сочетающий в себе ограниченный доступ и механические устройства. Все опасности замкнутых пространств с открытым верхом и ограниченным доступом могут быть вместе с дополнительной

опасностью движущихся частей. Такое оборудование также может содержать физические опасности, которые еще больше усложняют работу.

Второй немаловажной опасностью может служить уменьшение количества кислорода в производственной среде пространства в результате выполнения огневых работ. Кислород также может потребляться во время химической реакции, такой как образование ржавчины на открытой поверхности замкнутого пространства (оксид железа). Количество персонала, работающего в замкнутом пространстве, и объем их физической активности будут также влиять на скорость потребления кислорода.

Существует опасный фактор вероятности нехватки кислорода – то есть, вытеснение другим газом. Газы, такие как азот, аргон, гелий и диоксид углерода часто называют нетоксичными инертными газами. Использование азота для защиты замкнутого пространства унесло больше жизней, чем углерод диоксида. Полное вытеснение кислорода азотом вызовет немедленный коллапс и смерть. Углекислый газ и аргон с удельным весом выше воздуха в достаточном количестве имеют место нахождения в пространстве в течении долгого времени при открытии и соединении с атмосферой. Не одорируемые газы не ощущаются на обоняние работником, но пока не будут выполнены соответствующие измерения содержания кислорода и вентиляции пространства они представляют опасность для работника. Когда уровень кислорода падает до 17%, первым признаком гипоксии является ухудшение зрения, а также учащенное сердцебиение. Между 6-10% эффектами являются тошнота, рвота, невозможность выполнять движения и бессознательное состояние. Менее 6%, спазматическое дыхание, судорожные движения и смерть.

2.2.2.2 Травмоопасность от взрыва газа и паров нефтепродуктов

Когда происходит авария с утечкой газа, травмы часто бывают катастрофическими и затрагивают большое количество людей, находящихся по близости. Практически все несчастные случаи с утечкой газа являются

результатом человеческой ошибки. Аварии с утечкой газа могут привести к повреждению оборудования, конструкций зданий и сооружений в результате взрыва.

Наиболее распространенными причинами утечек газа являются:

- неисправное оборудование;
- негерметичность продуктопровода;
- ошибки технического обслуживания оборудования;
- неспособность должным образом производить осмотр трубопроводов нефти и газа;
- нарушения в работе систем автоматической защиты.

Очень часто аварии с утечкой природного газа происходят на химических заводах и заводах по переработке природного газа. Если утечка достаточно серьезная, она может привести к большим негативным последствиям при взрыве.

Травмы, вызванные в результате взрыва газа или паров углеводородов очень серьезные, поэтому всегда требуют немедленной медицинской помощи. Травмы возникают либо в результате контакта организма человека в результате воздействия газа (удушье), при воспламенении газа, либо в результате выброса при взрыве и последующего воспламенения газа, паров жидких углеводородов. Некоторые виды травм, которые персонал предприятия может получить в результате аварии с утечкой газа, включают:

- физические ожоги;
- химические ожоги;
- переломы костей;
- ампутации;
- травмы спинного мозга;
- тошнота;
- повреждение головного мозга;
- неврологические проблемы.

На производственных объектах газового комплекса, природный газ не имеет запаха, одорация, придание запаха природному газу с помощью этилмеркаптана происходит только при отпуске готовой продукции, на установках и производствах, газоанализаторы предупреждают персонал о возможных утечках газа. Если утечка газа не обнаружена, но находится на достаточно низком уровне, существует риск, что возможен взрыв и воспламенение, с последующими травмами. Частое вдыхание природного газа может быть трудно обнаружить, потому что он быстро проходит через кровь. Распространенными побочными эффектами являются чувство дезориентации, проблемы со сном и неспособность сосредоточиться.

2.2.3 Новые риски стратегических проектов компании

В настоящее время ПАО «Газпром» реализует стратегические проекты в газовом, нефтяном и электроэнергетическом видах бизнеса. Формируются новые центры добычи нефти и газа, в том числе на морских месторождениях, где осуществляется строительство новых, а также модернизация, реконструкция и техническое перевооружение имеющихся производственных и генерирующих мощностей.

«В соответствии с Долгосрочной программой развития ПАО «Газпром» стратегическими приоритетами для ПАО «Газпром» в газовом бизнесе являются формирование новых проектов газодобычи на Востоке России и наращивание производства СПГ» [6].

Реализация этих стратегических проектов требует освоения труднодоступных регионов, разработки и применения инновационных решений и новых технологий, обеспечивающих повышение рентабельности и технологичности производства.

Усложнение применяемых технологий, процессов, оборудования на объектах ПАО «Газпром» и расширение сферы влияния ЕСУПБ определяют условия для возникновения новых факторов рисков:

- увеличение количества опасных производственных объектов, таких как объекты крупнотоннажного и малотоннажного производства, хранения, отгрузки и регазификации сжиженного природного газа;
- расширение географии производственной и сбытовой деятельности, а также экстремальные природно-климатические условия регионов освоения запасов углеводородов;
- увеличение количества персонала, привлекаемого для эксплуатации вновь вводимых объектов, не имеющих опыта их эксплуатации;
- удаленность объектов базирования, сложность проведения аварийно-спасательных мероприятий для новых проектов добычи углеводородов на морских месторождениях;
- расширение номенклатуры производимой продукции и, следовательно, внедрение новых производственных процессов;
- ограниченность логистических маршрутов и средств поставок, а также сервисных услуг;
- внедрение инновационных технологических решений, расширение перечня производственного оборудования и инструментов, транспортных средств для доставки персонала, опасных грузов и продукции;
- увеличение количества поставщиков оборудования и подрядных организаций, привлекаемых к проектированию, строительству и обслуживанию производственных объектов.

Все перечисленные факторы обуславливают возникновение новых технологических систем, в которых существует опасность рисков.

2.3 Оценка уровня развития ЕСУПБ в ПАО «Газпром»

Под развитием ЕСУПБ понимается уровень организационного, инженерно-технического, квалификационного развития системы управления в рассматриваемой области деятельности.

Результаты реализации Стратегии до 2021 года в период с 2016 по 2019 год позволили ПАО «Газпром»:

- достичь проактивного уровня культуры производственной безопасности по большинству показателей;
- достичь прогнозируемого уровня зрелости ЕСУПБ по большинству показателей;
- уменьшить численность рабочих мест с вредными условиями труда на 10%;
- снизить общее количество происшествий на 66%;
- снизить количество травмированных на 55%;
- снизить количество аварий и инцидентов на 86%;
- снизить количество пожаров по сравнению с 2016 годом.

Для дальнейшего развития ЕСУПБ наибольшее внимание следует уделить совершенствованию ЕСУПБ по следующим направлениям:

- безопасность подрядчиков;
- развитие компетенций и практических навыков работников;
- улучшение условий труда;
- развитие корпоративного контроля;
- развитие стандартизации процессов ЕСУПБ.

2.4 Основные мероприятия в группе компаний ПАО «Газпром», направленные на снижение травмоопасности

2.4.1 Развитие процессного и риск-ориентированного подхода к управлению ЕСУПБ

«Одним из предложений «международного стандарта ISO 45001:2018» является требование по интеграции процессов ЕСУПБ во все производственные бизнес-процессы компании и вовлечению всех категорий работников в функционирование ЕСУПБ» [9].

При интеграции производственных процессов в ЕСУПБ должен сохраниться основной принцип системы менеджмента, основанный на:

- на выявлении и оценке угроз и возможностей для обеспечения производственной безопасности в рамках основных производственных процессов: геологоразведки, добычи, переработки, транспортировки, хранения и реализации газа, а также в рамках производственных процессов, обеспечивающих деятельность основных процессов;
- проверках проведения мониторинга и измерения результатов процессов ЕСУПБ всеми участниками бизнес-процесса, а также информирование о ее результатах;
- корректировке и разработке корректирующих действий для постоянного улучшения процессов в области обеспечения производственной безопасности.

В рамках совершенствования ЕСУПБ необходимо развивать риск-ориентированный подход, который заключается в концентрации усилий на управлении существенными рисками ПБ при:

- разработке мероприятий для устранения существенных рисков;
- планировании и проведении внутренних аудитов ЕСУПБ, производственного контроля, и других плановых и внеплановых проверок;
- разработке процедур контроля и оценки эффективности мероприятий по снижению рисков ПБ;
- разработке планов мероприятий по реагированию на внештатные и аварийные ситуации на ОПО;
- планировании и проведении мероприятий по контролю и надзору за состоянием ПБ и безопасности проведения работ подрядчиками.

Совершенствование ЕСУПБ в части внедрения риск-ориентированного подхода необходимо осуществлять по направлениям:

- совершенствование нормативно-методической документации с целью применения риск-ориентированного подхода;
- развитие компетенций работников ПАО «Газпром», необходимых для управления опасностями и рисками, за счет обучения навыкам безопасного труда, установлению причинно-следственных связей опасностей, связанных с их работой;
- совершенствование методик управления рисками производственной безопасности, а также мониторинга рисков и их факторов на разных уровнях управления (рабочее место, объект, процесс, организация).

2.4.2 Расширение области применения ЕСУПБ

ЕСУПБ гармонично встроена в существующую в ПАО «Газпром» систему бизнес-планирования и управления операциями и стратегиями на уровнях, взаимодействуя с бизнес-процессами ПАО «Газпром».

Сохраняя статус-кво в качестве лидера нефтегазовых компаний по всему миру, требует соответствия международным стандартам качества не только конечного продукта, но также процессов и процедур систем менеджмента компании, направленных на получение конечного продукта.

В рамках общей системы корпоративного планирования и управления процессами в различных видах деятельности компании в исторической ретроспективе внедрялись собственные системы менеджмента (например, ISO 14001, ISO 50001, ISO 45001, ISO 39001), ориентированные на различные заинтересованные стороны. Данные системы менеджмента развивались независимо друг от друга, соответствующим образом получили развитие информационной системы стандартов ПАО «Газпром». Для обеспечения высокого уровня эффективности взаимодействия систем менеджмента необходимо внедрение единых процедур, регламентирующих взаимодействие и обмен информацией по всем видам деятельности.

Положительного эффекта возможно достигнуть при проведении работ к приведению единых принципов, подходов и механизмов обеспечения

производственной безопасности по всей сфере деятельности компании (газовый, нефтяной, электроэнергетический и другие бизнесы). Конкретные мероприятия по сближению концептуальных подходов к обеспечению производственной безопасности различных видов деятельности компании прежде всего должны быть направлены на интеграцию или признание соответствия методического обеспечения процессов систем управления производственной безопасностью.

Интеграция систем ЕСУПБ позволит получить следующие основные результаты:

- сформировать единые нормы и требования к обеспечению производственной безопасности;
- консолидировать информацию, а также формировать единую статистическую информацию по происшествиям, производственным рискам.
- эффективно реагировать на угрозы в области производственной безопасности.
- повысить обоснованность принимаемых управленческих решений.
- использовать лучшие практики для постоянного совершенствования процессов и процедур обеспечения производственной безопасности.

2.4.3 Обеспечение производственной безопасности новых проектов развития (морские месторождения, Арктика, СПГ, ГПЗ)

Стратегическими приоритетами Группы Газпром при обеспечении производственной безопасности новых проектов развития являются:

- охрана здоровья и действия в сохранении жизни людей;
- приоритет предупреждающих мер перед мерами, ориентированные на ликвидацию и локализацию последствий происшествий;
- постоянная готовность к реагированию на все виды нежелательных событий;

- обеспечение максимально возможной защиты персонала как в режиме повседневной деятельности, так и при возникновении происшествий.

Обеспечение производственной безопасности новых проектов развития (освоение морских месторождений, проекты газохимии) осуществляется за счет внедрения высокотехнологичных решений, подготовки высококвалифицированного персонала, совершенствования корпоративной нормативно-методической базы, координации деятельности государства, различных министерств (ведомств) и компании.

С целью обеспечения безопасности эксплуатации морских объектов с учетом технологических особенностей скважин с подводным расположением устья и морских нефтегазовых сооружений требуется разработка профилактических механизмов, направленных на предупреждение происшествий на морских объектах и обеспечение готовности к их ликвидации, а также решения задач по определению необходимых ресурсов для ликвидации происшествий на морских объектах (флот, объекты, специальное оборудование) и порядка их привлечения.

Освоение ресурсов морских месторождений требует создания и внедрения технических средств с конструктивной устойчивостью, инфраструктуры и средств защиты (барьеров безопасности), систем мониторинга и прогнозирования состояния объектов, гидрометеорологических и ледовых условий, отвечающих требованиям по безопасности, качеству и эксплуатационной надежности.

Новые проекты развития предъявляют особые требования к технологиям обеспечения производственной безопасности, а также к нормативному регулированию производственных процессов при эксплуатации объектов вследствие невозможности прямого применения норм национального законодательства, особенностей отраслевого регулирования, противоречий и дублирования требований контролирующих отраслях государственного надзора.

2.4.4 Применение новых технологий для обеспечения устойчивого функционирования ЕСУПБ

ПАО «Газпром» осуществляет непрерывный процесс совершенствования ЕСУПБ путем мониторинга, анализа, оценки и внедрения новых технологий производственной безопасности.

Внедрение цифровых технологий в процессы обеспечения производственной безопасности ориентировано на реализацию про активного подхода к управлению рисками, что позволяет повышать эффективность функционирования ЕСУПБ за счет:

- автоматизации процессов управления производственной безопасностью (оформление, согласование и оптимизация документов, операций, процедур);
- расширения доступа к технологиям интернета вещей (обучение, проведение контрольных процедур, медицинское обеспечение);
- внедрения комплексных систем автоматического управления и контроля параметров безопасного производства (снижение влияния человеческого фактора).

Возможности интегрированного моделирования, в том числе внедрение в ИУС предприятий цифровых моделей производственных объектов («Цифровое месторождение», «Цифровая КС», «Цифровое ПХГ», «Цифровой ГПЗ» и др.), позволяют сформировать актуальное представление о состоянии технологических объектов.

Адаптация самообучающихся нейронных программ (нейронных сетей) позволяет своевременно выявить потенциальные угрозы и исключить человеческий фактор при мониторинге и контроле за соблюдением требований технологических регламентов.

В этих целях производится интеллектуальная обработка данных, полученных при помощи внедряемых цифровых технологий (видеопоток данных, данные мониторов, датчиков).

Новые технологии (например, интеллектуальное видеонаблюдение) позволят усовершенствовать систему мониторинга обеспечения требований производственной безопасности, в том числе:

- осуществлять автоматизированный контроль за применением СИЗ;
- осуществлять автоматизированный контроль за соблюдением правил производственной безопасности;
- распознавать и отслеживать местоположение работников;
- автоматизировать фиксацию нарушений, оформление и рассылку информационных писем для выполнения, необходимых требований.

Внедрение инновационных технологий позволит повысить надежность эксплуатации ОПО, увеличить сферу безопасности на месте производства работ, уменьшить риски травмоопасности и аварийности на опасных производственных объектах, обеспечить высокий уровень противопожарной безопасности и поддержание на должном уровне соблюдение работниками требований ПДД.

2.4.5 Ожидаемые результаты по снижению травмоопасности

Реализация мероприятий по решению основных задач в области производственной безопасности позволит достичь следующих основных результатов:

- уменьшить количество профессиональных опасностей, рисков травматизма, происшествий и болезней для работников общества и дочерних компаний;
- создавать условия устойчивости в работе производственной системы в соответствии с государственными и коммерческими требованиями производственной безопасности в компании;
- создавать условия для применения инновационных технологий, обеспечивающих безопасность производств, в том числе цифровых технологий;

- повысить эффективность системы управления промышленной безопасностью из-за полного применения риск-ориентированного метода;
- повышать эффективность процесса управления производственной деятельностью контрагентов при ведении бизнеса (оказании услуг) в структуре компании.
- повышать уровень по привлечению персонала при рассмотрении вопросов в обеспечении безопасности отрасли и защиты интересов сотрудников.

Выводы по разделу

Во втором разделе проведено исследование системы производственной безопасности объектов ПАО «Газпром». Исследование проводилось на объектах компаний группы ПАО «Газпром» в г. Сургут и г. Новый Уренгой. В процессе написания 2 раздела магистерской диссертации мною были рассмотрены вопросы области промышленной безопасности, как меры безопасности применяются персоналом при работе на сливо-наливных эстакадах, а так же, как проводится экспертиза промышленной безопасности на объектах дочерних обществ ПАО «Газпром».

Обобщенные, собранные сведения о способах достижения целей и задач в области ЕСУПБ, в том числе на примере производственных объектах представлены в разделах данного раздела магистерской диссертации.

Основная задача данного раздела показать, как работает в настоящее время существующая ЕСУПБ на реальных производственных объектах газового комплекса, как устроена система предотвращения производственного травматизма, в чем заключаются особенности применения ЕСУПБ для различных видов производств и технологических процессов газового комплекса, а также привести основные мероприятия, направленные на снижение производственного травматизма в компании.

3 Разработка инновационных технических средств, снижающих травмоопасность объектов газового комплекса

3.1 Интеграция существующих технических средств в производственную среду

При проведении исследований существующих технических средств снижающих травмоопасность при помощи интернет-ресурсов, проведены исследования подходящих по типу с целью последующего применения на объектах газового комплекса, т.к. данные устройства могут оказать поддержку и помощь для персонала с целью исключения травм.

3.1.1 Применение вертикальной страховочной системы

В настоящее время на объектах газового комплекса находится различное технологическое оборудование (резервуары, газгольдеры шаровые, газосепараторы, колонны и др.) для которого необходим доступ персонала для обслуживания на высоте. На многих объектах производства, которые были построены в конце 80-х, начале 90-х монтировались вертикальные лестницы с дугой защитного ограждения для подъема персонала.

Существующие средства подъема хоть и являются надежными по ГОСТ Р ИСО 14122-4-2009, но существуют риски падения при подъеме по вертикальной лестнице. Когда персонал поднимается по вертикальной лестнице на него могут воздействовать различные негативные физические и химические факторы, такие как переохлаждение, слабая освещенность, тепловой удар, токсическое отравление паров углеводородов, которые могут привести к травмированию в случае падения, даже с небольшой высоты до ближайшей площадки. Если сорваться с лестницы при соскользнувшей ноге со ступеньки или зацепиться рукавом спецодежды, может произойти травмирование работника с сильным ушибом или вывихом, которое в свою

очередь пока работник будет спускаться по лестнице может добавить ко всему еще и падение.

Для предотвращения травмоопасности при перемещениях по вертикальным лестницам предлагается к внедрению на технологические установки вертикальной страховочной системы, которая предназначена для обеспечения безопасного подъема и спуска персонала по вертикальным лестницам.

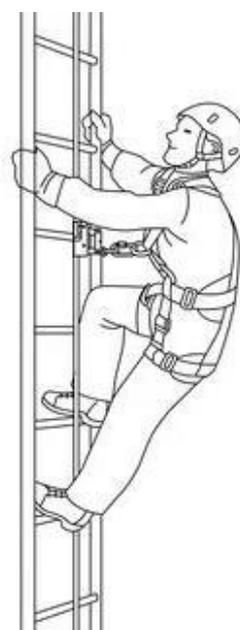


Рисунок 8 – Применение вертикальной страховочной системы

Страховочная система устанавливается по всей длине вертикальной лестницы снизу в верх. На всем протяжении вертикальной лестницы, устанавливается жесткая линия креплений, прикрученная хомутами к ступенькам лестницы через определенные интервалы, через кольца которых продевается металлический трос.

На рисунке 8 показано практическое применение страховочной системы. Принцип действия данной страховочной системы обусловлен в

использовании надежной конструкции захвата – ползунка, прикрепленного к страховочной привязи работника.

В момент, когда работник поднимается либо спускается и не создает рывков или резких движений ползунков карабина свободно перемещается по тросу по всей длине вертикальной лестницы. Безопасность страховочной системы достигается тем, что, когда произойдет срыв или падение работника карабин ползунка заблокируется, амортизирующее приспособление смягчит инерционность толчка срабатывания и тем самым не позволит работнику упасть или травмироваться от удара о конструктивные элементы вертикальной лестницы.

Во время выполнения производственного задания, работник, который выходит на рабочую площадку обязан будет не отсоединять захват от троса страховочной линии, выполнить, порученную ему работу и только когда спуститься и попадет в безопасное место сможет отсоединить карабин. Представленная страховочная система соответствует основным требованиям безопасности на территориях таможенной зоны по обеспечению максимального уровня в защите человека и его жизни от опасных и вредных факторов, недопущения риска опасной ситуации и увеличения степени защиты при применении средств индивидуальной защиты.

«Существующий аналог устройство для предотвращения падения человека при подъеме и спуске на опорах воздушных линий электропередачи, предназначено для предотвращения падения человека при подъеме и спуске на опорах воздушных линий электропередачи» [14].

Представленный аналог при использовании на объектах газового комплекса в равной степени из-за сложной конструкции передвигающийся каретки не получит широкого применения, так как устройство больше подходит для опор воздушных линий электропередач. На производственных объектах газового комплекса, объекты имеют более сложные элементы конструкций по сравнению с конструкциями, указанными в аналоге, поэтому необходимо устройство, которое будет обеспечивать полную безопасность.

3.1.2 Применение GPS браслета информирования состояния работника

В настоящее время производственный травматизм подстерегает работников, подчас и в предсказуемых ситуациях, к недопущению которых готовились, например таких как отравление, падение, получение травмы в результате ухудшения физического состояния рабочего. Вдобавок, существует множество опасных факторов на производстве, предшествующих падениям, в основном таких как проскальзывания с последующим падением и падение с высоты. Поднимаясь по лестничному маршу, в замазученной обуви не редко происходят падения персонала, сопровождающиеся многочисленными травмами, а подчас и трагическими последствиями. Переломы, вывихи, растяжения, сотрясения головного мозга, травмирование позвоночника - все эти травмы возможны в случае непроизвольного падения работника на пол, а в худших случаях в ямы, колодцы, и другие опасные участки. В случае потери сознания при травмировании работника при падении ему может понадобиться экстренная медицинская помощь. Обнаружить работника, находящегося в бессознательном состоянии после его падения или получения травмы из-за инфаркта, отравления углеводородами и т.п., может оказаться непростой задачей, а в особенности на удаленных объектах в течении продолжительного времени.

Для оперативного определения состояния местонахождения работника, с целью принятия необходимых действий по скорейшему оказанию первой медицинской помощи, предлагается применение персонального gps-трекер по сигнализации падений и физического состояния работника. Небольшое компактное устройство крепиться на запястье работника или крепиться под спецодеждой с плотным прилеганием. Использование устройства должно осуществляться в период продолжительности рабочей смены, с включением и подтверждением ответственного лица на производстве о том, что сигнал об использовании работником gps-трекера получен. На рисунке 9 показан работник, лежащий на земле с надетым gps-трекером, в результате полученной

травмы. На больших производственных объектах обнаружить и вовремя обнаружить такого работника, подчас, представляется маловероятным. Окружающие находящиеся поблизости коллеги могут не увидеть или не услышать из-за шума оборудования пострадавшего работника, поэтому оснащение персонала индивидуальным gps-трекером, является делом особой важности.



Рисунок 9 – Пострадавший работник с надетым gps-трекером

Принцип работы gps-трекера состоит в очень важном способе, в случае если работник упал, в основном при любом травмировании работники подвержены последующему падению, то датчик по характерному импульсу определяет, что произошло падение работника и в течении назначенного времени передает сообщение по смс на пульт начальника смены (завода, цеха, установки или другому ответственному лицу, способному организовать спасение работника) о произошедшем, а так же устройство измеряет пульс работника и в том же сообщении укажет об этой информации. При случайных непроизвольных действиях похожих на падения, работник может нажать на кнопку и предотвратить отправку смс сообщения в том, что работнику не требуется помощь. Применение данного технического средства на

производственных объектах газового комплекса поможет вовремя принять соответствующие действия по спасению работника при падении и оказать оперативно первую медицинскую помощь, тем самым избежать летального исхода.

Применение gps-трекера будет полезным техническим устройством в качестве проведения мониторинга безопасности на производственном объекте. Например, в случае небольшого падения либо, каких-то действий, со стороны работников, предшествующих падению, с помощью сообщения от датчика падения можно будет выявить опасное место на производственном объекте и провести внеочередную идентификацию риска на данном участке.

3.2. Разработка индивидуальных технических устройств защиты персонала от падений

Любые падения человека с любой высоты, обусловлены различными последствиями, начиная от ушибов и заканчивая тяжелыми травмами, а в некоторых и смертельных случаях. Случаются такие ситуации на производственных объектах, при которых в силу ряда негативных факторов и цепочке непредвиденных событий, работник не может избежать падения.

Существуют всем давно известные подушки безопасности в автомобилях, которые в момент столкновения автомобиля с преградой срабатывают при помощи специальных датчиков, вмонтированных в корпус датчиков и защищают пассажира от различных травм при аварии.

В 1964 году изобретение было разработано японским автомобильным инженером Ясузабуру Кобори, которое впоследствии дополнялись и усовершенствовались на протяжении полувекового периода другими изобретателями. Система, касается проблемы оснащения системы подушек безопасности для легкового автомобиля, чтобы был снижен риск получения травм при опрокидывании. Для повышения защиты пассажиров подушка

безопасности размещается в раме крыши автомобиля, закрывая сверху лобовое стекло легкового автомобиля.

«Настоящее современное устройство опубликовано патентом US6817626B2 от 16 ноября 2004 система подушек безопасности для легкового автомобиля» [15].

При столкновении автомобиля с препятствием, с помощью специального датчика передается мгновенный сигнал в капсулу с нитратом гуанидина, который при нагреве выделяет большое количество газа, надувающего подушку безопасности, которая уже в свою очередь разворачивается в направлении, противоположном движению автомобиля и таким образом, после раскрытия подушка безопасности оказывается перед головой водителя и/или пассажира.

На основе технологии применения системы подушек безопасности, учеными были разработаны различные приспособления безопасности от травм для пожилых людей при падении.

3.2.1 Применение защитных подушек безопасности головы при падениях

«В 2005 году французским инженером была пат. WO2007050024A1 от 03.05.2007 для защиты головы и шеи при падениях с велосипеда и мотоцикла, была разработана и запатентована защитная подушка безопасности» [16].

Подушка безопасности выполнена в виде сумки «органайзера», выполненная в виде воротника и надевается на шею человека, после чего застегивается спереди на молнию. Представленная разработка, изготовлена из водонепроницаемой, прочной ткани, чтобы наилучшим образом защитить встроенную подушку безопасности. Шлем защищает почти всю свою голову, но оставляет при этом поле зрения свободным. Подушка безопасности фиксирует заднюю часть шеи и придает комфорт при ношении.

На рисунке 10 показано защитное устройство головы, разработанное китайскими производителями.

«Известно аналогичное запатентованное устройство патента для предотвращения падения, выполнено в виде подвески, которую пользователь носит на шее. Встроенный процессор получает результаты измерений с датчиков, обрабатывает их и определяет, подвергается ли пользователь устройства повышенному риску падения, после чего передатчик, расположенный на устройстве, передает сигнал тревоги или предупреждения на базовую станцию» [17].



Рисунок 10 - Устройство защиты головы при падении

Данная подушка безопасности это превосходный способ защитить мозг от удара при падении, а также поможет зафиксировать шею при несчастном случае. Аппаратное обеспечение имеет два больших конденсатора, которые надувают подушку безопасности, разряжая накопленную мощность. Газогенератор, заблаговременно до падения, заполняет подушку безопасности газом, тем самым надувая за доли секунды. Генератор имеет небольшой объём и расположен в держателе в воротнике, закрепленного на шее человека. Система подушек безопасности содержит датчики, предотвращающие «ложное» надувание.

Подушка безопасности надувается в два этапа. На первоначальном принципе, происходит надувание части предплечья, что защищает шейные позвонки, защита плотно обволакивает шею и происходит надувание этой части. Горловая часть обеспечена надувным воротником, который окружает часть горла и надувается одновременно с шейным участком. В конечном этапе развёртывания капюшона, который производит защиту надлобной части головы и защищает височные части. Система определения аварийности основана на искусственном интеллекте, алгоритм обучен распознавать различные типы движений, взятых на основе объемных данных, как от аварий, так и падений показанные на рисунке 11. Все данные, соответствующие жертвам, собираются в результате инсценированных несчастных случаев с помощью профессионального каскадера.



Рисунок 11 – Испытание устройства защиты головы

При помощи Bluetooth устройства датчики устройства синхронизированы с мобильным телефоном или другим устройством связи. Информация о падении и несчётном случае будет передана на доверительный номер с ссылкой и координатами на точное место происшествия находящегося в опасности человека.

3.2.2. Применение защитного пояса от падений

Представленный защитный пояс применяется в Китайской народной республике как средство защиты пожилых людей от падений. Принцип

действия и остальные характеристики данных устройств, аналогичны защитной подушке безопасности, различие данных устройств заключается только защищаемых частях тела человека. При срабатывании пояс и жилет распускается и выпускают подушки в среднюю и нижнюю часть корпуса человека, которые защищают спину, плечи бедра, поясницу, позвоночник при падении в период соприкосновения с поверхностью, указанных на рисунке 12. В корпус пояса и жилета вмонтирован специальный датчик, со встроенным процессором, который собирает и анализирует информацию о текущем передвижении человека в режиме реального времени.

Система дистанционной сигнализации, установленная в корпусе устройства, сообщает по GSM каналу о случившемся падении, так же система является многоразовой и в случае срабатывания, возможно заменить воздушный баллон на новый.



Рисунок 12 - Применение в действии защитного пояса при падении

«Известно аналогичное патентное изобретение содержит элементы крепления, расположенные в области пояса и тазобедренных костей, для обеспечения безопасности при падении. Принцип работы по надуванию подушек заключается, в том, что источник газа выполнен в виде водонепроницаемых ампул с нитью накаливания заполненных дымным порошком, размещенных внутри камер и падении, происходит срабатывание механизма надувания камер газом, что смягчает удар при падении» [17].

3.2.3. Разработка технического устройства по снижению травмирования персонала при падениях

На основе изученных вышеприведенных патентных изобретений, предлагается разработка и внедрение в спецодежду работников газового комплекса защитных подушек безопасности от падений, на основе применения технологий патентных изобретений WO2007050024A1 от 03.05.2007 и пат. US10390580B2 от 27.08.2019 с целью снижения травмоопасности персонала при падениях.

Основные травмы при падениях на производственных объектах газового комплекса могут приходиться на позвоночный отдел, опорно-двигательный отдел, теменно-затылочная область головы и внутренние органы. В основе концепции данной разработки лежит 100% -я защита работника от поражения при падении. В ряде случаев, встречающихся на производстве в полной мере, не всегда будет возможно обеспечить полную защиту персоналу при падении, но возможно при помощи данной разработки минимизировать ущерб от возможных травм.

Для персонала промышленных производственных объектов возможны к разработке 2 основных типа защиты для внедрения в спецодежду работников:

- тип костюма для персонала, который не выполняет работы на высоте и не поднимается на высотные объекты (крыши, установки, высотные площадки) с аббревиатурой «нет высоты»;
- тип костюма для персонала, выполняющий работы на высоте и который может находиться на высотных объектах с повышенным риском падения с аббревиатурой «с высотой».

Выпускать отдельную спецодежду для производителей не потребуется, так как это является сложным производственным процессом, в данном случае возможно интегрировать применение в уже произведенную или готовящуюся к серийному выпуску новых моделей технологическую среду.

3.2.3.1 Разработка защитного технического устройства для работников без выполнения работ на высоте

В большинстве случаев не весь персонал на производственных объектах газового комплекса при выполнении своих обязанностей поднимается на высоту или выполняет функции, находясь при этом на безопасных площадках на расстоянии ближе 2 метров от не защищённого ограждения перилами, с высотой более 1,8 м, но, к примеру поскользнуться упасть с высоты собственного роста и получить тяжелые травмы тоже возможно.



Рисунок 13 - Жилет безопасности при падении

В ходе проведенных исследований из информационных источников и наблюдений трудовой деятельности, падают в основном при проскальзывании при гололедице или от масляных пятен, влаги и т. п.

Уборщики производственных помещений, водители, охранники, плотники, кладовщики и другие работники, находящиеся на объектах газового комплекса со столь разными производственными задачами и требованиями к спецодежде, так же подвержены риску от падений. В данном случае необходим общий не громоздкий и не нарушающих основных защитных

функций базового комплекта спецодежды персонала, по примеру жилета, надеваемого поверх основной спецодежды представленный на рисунке 13.

Жилет безопасности при падениях состоит из обычного сигнального жилета, который применяется на различных производствах для обозначения персонала, находящегося на объектах. На рисунке 13 поз. 1, 2, 3 вшиваются накладки с встроенной системой надувных, зашитых подушек и датчиками дистанционной сигнализации по каналу GSM. В период падения работника на землю (пол), за доли секунды происходит срабатывание защитной системы, подушки вылетают из чехлов и надуваются сжатым газом, который размещен в небольших баллончиках, упакованных жилете, надуваются и создают защитную оболочку на затылочной части головы поз.1, вдоль спины по позвоночнику поз. 2, а также защиты поясницы и тазовых костей поз. 3. На поз. 4 указаны области защиты корпуса работника при срабатывании подушек безопасности.

В период падения работник не получит опасных травм, так как приземлится на мягкую защищенную поверхность. Внедрение данного устройства обеспечит особый вклад в оснащение специальной одеждой работников на объектах газового комплекса для исключения производственного травматизма.

3.2.3.2 Разработка защитного технического устройства для работников, выполняющих работы на высоте

Разрабатываемое техническое средство предназначено в первую очередь для оперативного персонала, который поднимается на высотные площадки, установки выполняет работы на высоте на объектах газового комплекса. Принцип работы технического устройства состоит в том, что при падении работника с высокой отметки, происходит срабатывание подушек безопасности, которые закрывают жизненно-важные органы работника при падении. На рисунке 14 поз. 1, 2, 3, 4 представлено расположение мест

оснащения системы надувных, зашитых подушек с датчиками дистанционной сигнализации по каналу GSM.

Принцип срабатывания защитных подушек аналогичен костюму «без высоты», отличие заключается в количестве защитных подушек, вмонтированных в данном костюме как мы видим на рисунке 14, наложение дополнительных защитных подушек в костюме «с высотой» с лицевой стороны тела человека при падении поможет защитить жизненно-важные органы спереди.



Рисунок 14 Установка защитных устройств в спецодежде

При падении с большой высоты человек теряет ориентацию и может при падении соприкоснуться с землей туловищем как спереди, так и сзади, и произойдет выбрасывание подушек из костюма при надувании их сжатым газом, указанных на рисунке 15. Защита подушек безопасности срабатывает на автомобиле во время столкновения на скорости 300 км/ч, что полностью защищает голову и грудной отдел человека в момент аварии. Скорость свободного падения человека в среднем составляет 200 км/ч, что в данном

случае в период падения способствует полному раскрытию подушек безопасности заблаговременно до соприкосновения с землей.



Рисунок 15 – Срабатывание защитных подушек

Информация о сигнализации по каналу GSM оперативно поступит на пульт ответственного лица в организации, тем самым будут предприняты незамедлительные меры по обнаружению пострадавшего и в оказании ему первой медицинской помощи. Важное преимущество расположения защитных подушек на костюме спецодежды заключается в создании безопасного покрова «кокона» тела работника со всех сторон, что в свою очередь защитит от травм при падении и спасет жизни многих работников при падении в любом положении.

3.2.4 Разработка инновационного автоматического улавливающего технического средства

В настоящее время на производственных объектах газового комплекса установлено различное множество высотного технологического оборудования, такого как ректификационные колонны, газосепараторы,

резервуарные парки, максимальные высотные отметки некоторых установок доходят до 80 метров.

Для обслуживания и эксплуатации этих технологических установок персоналу производственных объектов приходится подниматься по одномаршевым лестницам, а работы выполнять на круговых площадках с шириной настила не менее 700 мм и высотой перил не менее 1250 мм.

Когда работник находится на большой высоте, зачастую он испытывает дискомфорт, при обращении взгляда вниз в некоторых случаях, в основном у новичков или у тех, кто редко поднимается на высоту вызывается ощущение тревоги, дискомфорта, а в некоторых случаях и вовсе человек может быть подвержен панике. В такой ситуации, находящийся на высоте работник может случайным образом допустить ряд ошибок, что в свою очередь будет увеличивать риск падения с круговой площадки, в добавок ко всему на объекте могут присутствия негативные погодные факторы – дождь, наледь, ветер, слепящее солнце и т.п.

При высоте ограждения в 1250 мм и стеснённых условиях человек высокого роста из-за череды негативных факторов может перевернуться через это ограждение, тем самым упасть с высоты и получить травмы несовместимые с жизнью. В добавок ко всему нужно не упускать и такие риски, которые могут случиться на высоте: работник может быть в состоянии алкогольного опьянения, между двумя работниками может завязаться драка и другие инциденты.

Проведя исследование средств безопасности на объектах газового комплекса, в настоящее время кроме применения защитных поясов для работников, находящихся на высоте, дополнительных технических средств безопасности не существует. Стоит отметить, что в самом определении работ на высоте, в нашем случае, являются только те, где проводятся работы если высота защищающего ограждения на площадке менее 1,1 м, то есть постоянное применение защитного пояса и не требуется если есть защитные ограждения.

Исходя из всего вышеуказанного предлагается к внедрению разработанное мною инновационное техническое средство для предотвращения травматизма при падении с высотных объектов газового комплекса.

Основной задачей предлагаемого технического устройства является разработка принципиально нового инновационного технического устройства, обеспечивающего гарантированную безопасность персонала объектов газового комплекса при проведении работ на высотных отметках технологического оборудования. Поставленная задача данного технического устройства решается за счет своевременного развертывания системы безопасности при падении человека за считанные доли секунд, установленной на каждой отметке, размещенной рабочей площадки ректификационной колонны, тем самым гарантируется улавливание работника при любом случае падения.

Информация, которая поступит на АРМ дежурного оператора о произошедшем падении при помощи встроенной в систему сигнализации, позволит оперативно предпринять необходимые действия с целью оказания необходимой помощи. Дежурный сотрудник произведет вызов бригады медицинской помощи и прибудет на место к пострадавшему.

3.2.4.1 Формула изобретения технического устройства

Полезная модель данного изобретения имеет отношение к средствам для недопущения прямого падения сотрудника с высоты. Суть данного изобретения состоит в обеспечении безопасности работника в случае падения с высотных технологических объектов газового комплекса. Если работник, находящийся на рабочей площадке в силу каких-либо негативных обстоятельствах, перевалится через защитное ограждение площадки на высотной отметке ректификационной установки перегонки углеводородов автоматическое защитное устройство поймает работника и предотвратит его травмирование об удар о землю.

В момент падения работника датчик движения, установленный на перилах с обратной стороны, будет фиксировать переваливание человека через ограждение и тем самым передавать сигнал на исполнительное устройство защиты от падения. После получения сигнала от датчика движения, исполнительный элемент системы поступательным движением снимает фиксатор (клин) пружины, находящейся в стекловолоконных трубках, которые в своей конструкции имеют телескопическую систему развертывания. С обратной стороны рабочей площадки устанавливается специальная защитная сетка, уложенная специальным способом, которая впоследствии привязывается к кольцам телескопических труб по ходу развертывания от большей к меньшей (эффект телескопической удочки). Для удержания конструкции системы, к последнему кольцу телескопической трубы привязывается трос (фал), который раскрывается со всей конструкцией при развертывании.

После развертывания системы между двух телескопических труб создается сетчатое пространство под наклоном 30 градусов к колонне. Развертывание системы будет происходить со скоростью не более 0,5 секунд на каждом поясе ректификационной колонны, независимо от высотной отметки падения работника. Во время падения работник попадает в защитную сеть и за счет эффекта амортизации стекловолоконных труб произойдет смягчение от рывка натяжения сетки, а страховочный канат удержит конструкцию от прогиба стекловолоконных труб в обратном направлении и защитит от излома в случае чрезмерной нагрузки на сеть даже при падении нескольких человек. При срабатывании защитной системы, произойдет световая и звуковая сигнализация при помощи установленных на ограждении взрывозащищенных ламп красного цвета и сирены, для привлечения внимания находящихся по близости других работников, а также по каналам связи информация поступит на АРМ дежурного оператора технологической установки с целью принятия действий по спасению работника. На рисунке 16 показана конструкция системы с обозначением конструктивных элементов.

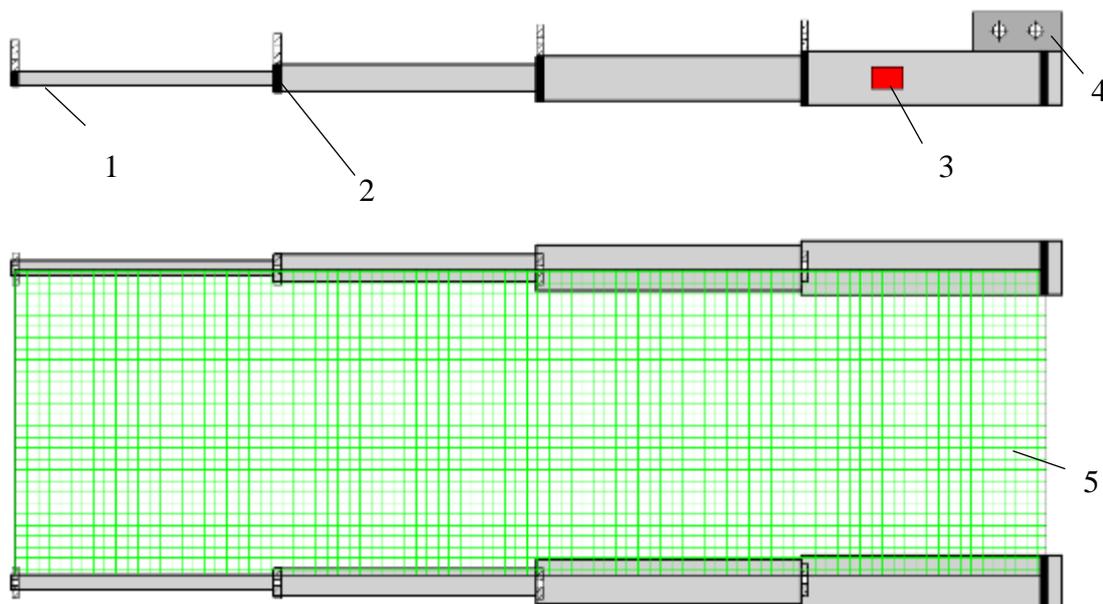


Рисунок 16 – Конструкция основных элементов системы

Автоматическое защитное устройство состоит из: телескопических труб поз. 1, колец для продвижения троса поз. 2, пружинного элемента, вмонтированного в трубу, автоматических датчиков движения, исполнительного механизма поз. 3, крепления к низу рабочей площадки поз. 4, защитно-улавливающей сетки поз. 5, страховочного каната (фала), сирены, лампочки с индикацией красного цвета.

Основными элементами устройства являются трубы из жестких облегченных современных композитных материалов с добавлением стекловолокна, с диаметром от 50 мм до 30 мм и длиной от 0,5-1 метра, при общей длине выдвижения от 3 до 4 метров. Материалы подобного состава обладают высокой прочностью и гибкостью, что необходимо в момент восприятия устройством с моментальной высокой нагрузкой не менее 110 кг массы человека. За счет разных диаметров трубы вставляются в друг друга, на которые накручиваются стопорные кольца, создающие ограничение при выдвижении.

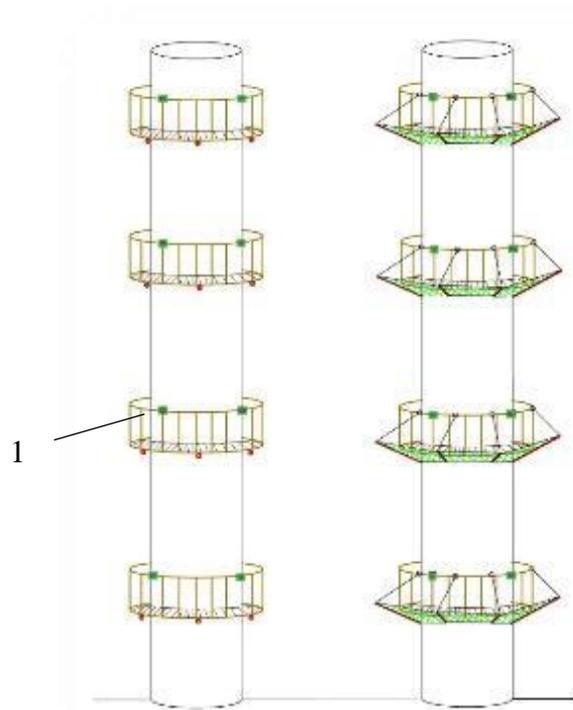


Рисунок 17 – Оснащение автоматической системой от падения ректификационной колонны в собранном виде и в развернутом (улавливающем) положении

На расстоянии через 70-100 мм к выдвижным трубам устанавливаются кольца (по типу телескопической удочки), через кольца протягивается крепкий трос, к которому привязывается крепкими узлами защитно-улавливающая сетка полиамидная с ячейкой 6 x 3,5 мм. Затем к дальнему концу телескопической трубы привязывается страховочный трос (фал), для страховки от падения самой конструкции в случае запредельной нагрузки при падении.

В конечной части телескопической трубы устанавливается пружинно-толкательный исполнительный механизм, состоящий из пружины и стопорного клина, который в свою очередь удерживает пружину в трубе, а при срабатывании выпускает пружину на разжимание. Вышеуказанные элементы устанавливаются на каждой высотной отметке под проходной площадкой установки подготовки газа, ректификационной колонны, газосепаратора или других технологических установок на расстоянии между ними и не длиннее,

чем через 3 метра от каждой телескопической трубы. При возведении труб друг друга и сжатию пружины, защитная сетка укладывается последовательно с каждым коленом устройства. На каждой площадке технологической установки, устанавливаются взрывозащищенные датчики движения, указанные на рисунке 17 поз. 1 и механические исполнительные механизмы, предназначенные для промышленного применения для наружных установок во взрывоопасных зонах.

Недостатком представленной системы могут являться затраты на сборку устройства в исходное состояние, из-за необходимости в использовании вышки подъемника в условиях большой высоты. Так же допускается монтаж системы при помощи высотных альпинистов, которые смогут привести систему после срабатывания в исходное состояние.

Заявляемое изобретение не имеет аналогов и позволяет обеспечивать безопасность работника от падения с высотных объектов газового комплекса, при этом заявленное техническое решение позволит проводить различные монтажные работы при монтаже высотных объектов газового комплекса, гарантируя сохранение жизни работников.

3.3 Применение дистанционных устройств контроля загазованности воздушной среды

Объекты газового комплекса являются технически сложным и капиталоемким производством, которое требует значительных инвестиций в производственную инфраструктуру, с целью обеспечения бесперебойного функционирования и сохранения целостности производственных объектов.

Традиционно, компании газового комплекса для контроля производственных процессов в основном полагаются на проведение оперативным персоналом периодических обходов и осмотров производственных объектов и установок, а также проводя постоянный мониторинг показателей систем АСУ ТП, участвующих в обеспечении

безопасности производственного процесса. В условиях существования постоянной опасности от выбросов газа, визуально обнаружить утечку газа без риска, во время эксплуатации персоналу не представляется возможным без средств контроля загазованности. Каждый участок технологической обвязки трубопроводов при поиске утечки в большинстве случаев очень трудно обмыливать особенно в ночное время суток, а также персоналу, находящемуся на объекте, невозможно определить наличие загазованности с помощью обоняния, т.к. на объектах подготовки и переработки газ не одорирован этил меркаптаном.

Еще на стадии проектирования производственных объектов, проектировщиками учитываются опасности по возможному выходу углеводородов, которые, в свою очередь обеспечивают необходимую расстановку стационарных газоанализаторов (анализаторов углеводородов) на объектах в целях безопасности. Но существуют ситуации, когда автоматика не способна полностью определить опасности, причем при проведении анализа различных аварий, случались взрывы из-за неэффективности стационарных систем обнаружения утечек углеводородов.

«Как показывает практика, существуют негативные факторы, которые оказывают негативное влияние на работу элементов систем безопасности АСУ ТП, например такие как погодные явления (дождь, обледенение, морозы), вибрация, пыль, влияние температуры и т. д., что будет способствовать нарушению стабильной работы или передаче недостоверных показателей на АРМ оператору» [36].

Стоит заметить, что сами по себе операции по контролю производственных процессов с помощью персонала изначально опасны, так как всегда существуют риски, связанные с травмоопасностью персонала на производственных объектах газового комплекса в случае загазованности. Необходимо максимально сократить пребывание персонала на производственных установках в период эксплуатации оборудования.

С помощью инновационного технического решения по предотвращению травмоопасности персонала можно полностью или частично исключить присутствие персонала на производственных установках при осмотрах и обходах. Применение квадрокоптеров (дронов), обладающих невероятным потенциалом, позволят принципиально изменить существующую модель подхода компаний газового сектора в обеспечении производственной безопасности на своих объектах. Применение квадрокоптеров с надежной сетью воздушных датчиков и тепловизионной камерой, помогут обеспечить контроль с непрерывной отправкой потоковых данных на пульт управляющему дроном оператору технологической установки. Помимо непосредственного повышения эффективности по контролю производственных процессов, оптимизированные беспилотные решения смогут значительно сократить время простоя оборудования и потенциальную потерю производительности производственной установки.

Применение инновационных, принципиально новых схем контроля основных элементов производственных установок смогут значительно повысить эффективность и точность операций по обслуживанию оборудования и эксплуатации производственных объектов.

Задачи, которые берут на себя летающие квадрокоптеры дроны, представляют собой сочетание плановых проверок облетов объектов для своевременного обнаружения нестандартных ситуаций, которые позволят оперативному персоналу принять необходимые предупреждающие меры тем самым оказать неоценимую поддержку в предотвращении аварий, инцидентов.

Регулярное использование дрона для осмотра может стать важным помощником для персонала при осмотре факельных систем, резервуаров хранения продукта, высотных ректификационных колонн, трубопроводов транспортировки углеводородов с целью своевременного обнаружения утечек углеводородов.

Для поддержания максимальной производительности и устойчивой работы, газоперерабатывающие ректификационные колонны и их контактные устройства нуждаются в постоянном осмотре и обслуживании.

Существующие методы осмотра, которые позволяют внимательно осмотреть элементы необходимые элементы оборудования при повреждении, представляет угрозу безопасности персонала, так как связаны с риском работы на высоте, а также подвержены опасности отравления углеводородами в случае разгерметизации оборудования.

Разработка системы «воздушный контроль» представляет собой внедрение комплекса систем визуального наблюдения и обнаружения нештатных ситуаций на объектах газового комплекса при помощи интеграции в производственную цепочку объекта бесплотных квадрокоптеров (дронов). Система контроля с применением квадрокоптеров дронов будет способствовать повышению эффективности рабочих процессов по обслуживанию технологических установок и повышению безопасности на рабочих местах.

3.3.1 Разработка системы «воздушный контроль»

За основу системы как базовую модель летательного аппарата принимается существующая модель квадрокоптера серии «MATRICE 200, 300», предназначенный для промышленных предприятий. Данная модель квадрокоптера оснащена улучшенными летными характеристиками и высокой грузоподъемностью по сравнению с аналогами, которые имеют более меньшее время полета. Предварительно установленные кронштейны квадрокоптера серии «MATRICE 200, 300» и встроенные антенны сокращают время, необходимое для настройки, а модульная конструкция системы позволяет легко монтировать дополнительные модули, как показан подвес инфрокрасной видеокамеры на рисунке 18.

Квадрокоптер оснащен новейшими технологиями, включая контроллер полета, систему передачи сигнала до оператора. К данному типу

квадрокоптера можно подключить несколько камер, что делает квадрокоптер MATRICE идеальным для промышленного применения.

Основные технические характеристики, применяемого квадрокоптера:

- взлетный вес 9 кг;
- максимальная скорость 23 км/ч;
- максимальное время полета 55 мин;
- максимальная дальность передачи изображения без помех 5 км;
- рабочая температура от -30°C до +50°C °;
- максимальная высота (потолок) полета 5000 м;
- дальность обнаружения препятствий от 0,7-40 м;
- местное освещение до 5 м.



Рисунок 18 – Квадрокоптер, оснащенный цифровой инфракрасной видеокамерой высокого разрешения

Используя двойные антенны, высокоточные системы навигации являются значительным прорывом для высокоточных промышленных применений. Управление квадрокоптера способно выдерживать сильные магнитные помехи и обеспечивает точность на уровне сантиметра в средах с металлическими конструкциями.

Квадрокоптер MATRICE работает на расстоянии до 15 км от пульта управления оператора и поддерживает трехканальную передачу видео в разрешении 1080p с автопереключением между частотами 2,4 и 5,8 Гц, что гарантирует надежность полета в областях с сильными помехами, а алгоритм шифрования позволяет безопасно передавать данные от посторонних каналов связи.

3.3.1.1 Оснащение квадрокоптера лазерным детектором утечки метана

Для проведения воздушной разведки загазованности воздушной среды на производственных объектах предлагается к применению установка на квадрокоптер серии «MATRICE 200, 300» легкого высокочувствительного лазерного детектора утечки метана и паров углеводородов U10 (газоанализатора), который имеет универсальное крепление и возможность подключения к каналам передачи сигналов базового передатчика квадрокоптера.



Рисунок 19 - Лазерный детектор утечки метана (паров углеводородов)

Принцип работы U10 основан на определении наличия концентрации углеводорода в воздушной среде путем сравнения плотностей воздуха с помощью диодного лазера, вмонтированного в детектор утечки газа,

представленного на рисунке 19. Абсорбционная спектроскопия и высокая чувствительность детектора утечки позволяет ему быстро идентифицировать утечку метана в ту же секунду как произойдет определение о наличии на расстоянии до 150 метров моментальной передачей информации о наличии загазованности на пульт АРМ оперативного персонала, объекта. Детектор утечки может автоматически противостоять помехам, вызываемым при неизбежной вибрации при полете квадрокоптера.

Электронная база данных полетных заданий, позволяет просматривать траектории полета и отслеживать уровни концентрации газа на определенных участках полета, тем самым сравнивая значения трендов о загазованности в мгновенном сигнале на дисплее монитора оператора. Данное преимущество позволит оперативному персоналу контролировать тенденцию изменения воздушной среды на объекте.

В системе газоанализатора существует возможность отмечать определенные точки на маршруте полета на предмет отклонений от нормы, а также генерировать отчеты о загазованности.

3.3.1.2 Оснащение квадрокоптера цифровой инфракрасной видеокамерой

Благодаря встроенному радиометрическому термодатчику встроенного в цифровую видеокамеру, который сочетает в себе просмотр изображений в реальном времени и тепловые изображения.

В данном случае, можно не только контролировать и измерять температуру для обнаружения аномалий, но и также можно контролировать измерения температуры в определенных областях для локальной проверки. Так же представляется возможность задать определенные настройки температуры в соответствии с необходимыми рабочими потребностями для определения нештатной ситуации.



Рисунок 20 – Облет квадрокоптера, с установленной инфракрасной видеокамерой

На рисунке 20 показан облет объекта газового комплекса с установленной на нем цифровой инфракрасной видеокамерой. Применение цифровой видеокамерой с 30 кратным увеличением, позволит просматривать оборудование с близкого расстояния, не подвергая опасности оперативный персонал, которому пришлось бы посещать установку физически.

Видеокамера и усовершенствованный радиометрический термодатчик с разрешением 640x512 при частоте кадров 30 Гц позволяет получить более подробную информацию для температурного анализа. Система планирования полета и подключаемый модуль RTK (спутниковое позиционирование) позволяет проводить автоматизированные и повторяемые проверки с высоким уровнем точности. В период полета оператор сможет наблюдать за оборудованием при полете квадрокоптера в реальном времени, а GPS-навигация по путевым точкам заранее выстроенного маршрута, будет показывать квадрокоптеру куда лететь, на какой высоте и скорости.

Дополнительным преимуществом применения видеокамеры со столь высоким разрешением и скоростью передачи сигнала, будет служить запись полета квадрокоптера в реальном времени, тем самым можно записывать каждую мельчайшую деталь полетного задания квадрокоптера, проводить

фотосъемку меняя уровень масштабирования, чтобы в последующем создавать файлы записей полетов и в случаях отклонения технологических параметров работы оборудования, исследовать архивные видеозаписи.

Ключевые преимущества по внедрению квадрокоптеров дронов на производственных объектах газового комплекса:

- предоставлять возможность осуществления мониторинга на производственных объектах без физического местонахождения оперативного персонала на производственных объектах;
- увеличить скорости передачи необходимых сведений на пульт управления для оперативного персонала, за счет высокой скорости перемещения квадрокоптеров дронов;
- снизить риск для персонала за счет значительного снижения в необходимости обходов на высотных объектах и в труднодоступных опасных участках производственных установок;
- увеличить осмотрительность и своевременность по устранению слепых зон при проведении мониторинга и осмотров.



Рисунок 21 – Фотография, полученная с инфракрасной камеры квадрокоптера

Применение воздушной термографии предполагает использование тепловых камер квадрокоптера для обнаружения тепловых изменений на поверхности обследованного технологического оборудования.

Идентифицированная излучаемая энергия от оборудования может быть преобразована в значения температуры, что дает ценную информацию об утечках углеводородов на дисплее монитора, наблюдающего за объектом, нагретые исследуемые точки на оборудовании будут выглядеть более светлыми, чем остальные менее нагретые участки оборудования, о чем свидетельствует фотоизображение, представленное на рисунке 21.

Воздушные возможности обследования объектов, позволяют идентифицировать источники тепла без необходимости физического присутствия эксплуатационного персонала на объекте, что является отличным способом охвата и отображения энергии исходящей от объектов. Этот метод не только экономит время, но и гарантирует, что эксплуатационный оперативный персонал не попадет в опасные ситуации, тем самым снижается риск производственного травматизма.

Интеграция инновационных технических средств дистанционного обследования на технологических объектах газового комплекса, позволит добиться невероятных результатов гораздо эффективнее, чем традиционные способы проверки объектов при помощи эксплуатационного персонала и стационарно, установленных датчиков контроля. Ограничение фактического присутствия на объектах персонала позволит исключить риск производственного травматизма и увеличить степень безопасности при эксплуатации объектов газового комплекса.

Выводы по разделу

В третьем разделе проведены патентные исследования имеющихся технических устройств для предотвращения производственного травматизма. Рассмотрены при помощи сети интернет-ресурсов, иностранные выставки в

области производственной безопасности, сайты иностранных производителей различных технических средств, касающихся безопасности на производстве.

Проведено исследование на объектах газового комплекса в г. Сургуте группы компаний группы ПАО «Газпром», на которых рассмотрены потенциальные рабочие зоны, проведены беседы с работниками в части предотвращения травмоопасности.

В процессе написания 3 раздела магистерской диссертации мною были рассмотрены вопросы в области промышленной безопасности, в части обеспечения применения мер безопасности для персонала при работе на высотных объектах, а так же, как осуществляется контроль технологических процессов в ночное время суток и при неблагоприятных климатических условиях крайнего севера при нахождении в командировке в г. Новый Уренгой.

Основная задача данного раздела показать, какие инновационные технические средства по снижению безопасности существуют, как они интегрированы в производственную среду газового комплекса. Важным элементом настоящего раздела так же являлась работа по разработке абсолютно нового технического решения по предотвращению падения работников с высоты. Причиной этому послужило посещение завода стабилизации газового конденсата, находящегося в Сургутском районе, где мною была исследована эксплуатация ректификационных колонны переработки газового конденсата, которые имеют высоту до 80 метров.

Заключение

В ходе проведенного исследования и анализа причин производственного травматизма, были получено общее представление о состоянии производственного травматизма в целом по производственным объектам нефтегазового комплекса Российской Федерации и компании ПАО «Газпром». Из приведенных статистических сведений, несомненно, просматривается положительная тенденция по снижению производственного травматизма, так же важным положительным фактором по снижению производственного травматизма является выделение огромных ресурсов и выполнение мероприятий по снижению производственного травматизма предприятиями газового комплекса. Особую тревогу вызывают несчастные случаи со смертельным исходом. Так, в приведенной, за 2019 год по Российской Федерации статистической информации порядка 1000 человек не вернулись домой по причине производственного травматизма. На объектах газового комплекса эта цифра намного ниже, но в связи с увеличением производственных мощностей по объему добычи природного газа на 40% к 2035-у году, в связи с этим нельзя оставлять без внимания риски по возрастанию производственного травматизма.

В ходе проведенного исследования и анализа причин производственного травматизма, были получено общее представление о состоянии производственного травматизма в целом по производственным объектам группы компаний ПАО «Газпром», так как в период проведения исследования, мне предоставлялась возможность воочию провести обследования на конкретных объектах и ознакомиться с ведением документации по производственной безопасности компании. Осмотреть рабочие места, ознакомиться с результатами спецоценки условий труда, а также определить в каких направлениях можно акцентировать внимание. Особое внимание было уделено функционированию ЕСУПБ, функционирующей в дочерних обществах ПАО «Газпром», произведен анализ целей ЕСУПБ ПАО «Газпром»

на конкретных производственных объектах в особенности, по предотвращению возникновения происшествий в области производственной безопасности. Проведено исследование планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО с осмотром технологических установок объектов (сеть газораспределения, площадки транспортировки опасных веществ, эстакад налива сжиженных углеводородных газов, резервуарного парка для хранения нефтепродуктов).

В ходе проведения исследования технических средств по снижению травмоопасности, были выбраны те, которые возможны к интеграции в производственную среду газового комплекса. Важным элементом являлась работа по разработке абсолютно нового технического решения по предотвращению падения работников с высоты. Причиной этому послужило посещение объектов газопереработки, где мною была исследована эксплуатация ректификационных колонны переработки газового конденсата, которые имеют высоту до 80 метров.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Булгаков А.Б., Учебное пособие. Безопасность труда. Несчастные случаи на производстве и профессиональные заболевания. М.: АмГУ, 2020. 116 с.
2. ВРД 39–1.14–021–2001. Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в открытом акционерном обществе «Газпром» // [Электронный ресурс]. – URL: <https://gazobezопасnost.gazprom.ru/d/textpage/54/84/vrd-39-1.14-021-2001.pdf>, (дата обращения 10.05.2022 г.).
3. Википедия. Exxon Mobil Corporation [Электронный ресурс]: URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ExxonMobil>, (дата обращения 03.05.2022 г.).
4. Википедия. PetroChina [Электронный ресурс]: URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/PetroChina> (дата обращения 10.05.2022 г.).
5. ГОСТ Р 12.3.047-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. (Введено в действие 01.01.2014), –М.: Стандартинформ, 2019 г., [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103505>, (дата обращения 10.05.2022 г.).
6. Долгосрочная программа развития ПАО «Газпром» 2019–2028, утвержденная решением Совета директоров Общества от 02 октября 2018 г. № 3164, стратегическими приоритетами для ПАО «Газпром».
7. Ежегодные отчеты о деятельности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору за 2010-2020 гг. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/ (дата обращения: 03.05.2022 г.).
8. Ежегодный отчет ПАО «Газпром» за 2020 год. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gazprom.ru/f/posts/57/982072/gazprom-annual-report-2020-ru.pdf> (дата обращения: 03.05.2022 г.).
9. ИСО 45001:2018 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению». [Электронный

ресурс]: <https://docs.cntd.ru/document/1200175068> (дата обращения 03.05.2022 г.).

10. Несчастный случай на производстве можно и нужно предотвратить // Ежемесячный производственно-технический журнал. Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда. 2020. № 2 (155) февраль 2020. С. 40-45 М.: Издательство ООО ИД «Промбезопасность».

11. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ (с изменениями от 08.12.2020) // Техэксперт: справочно-правовая система. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9046058/> (дата обращения 10.05.2022 г.).

12. О техническом регулировании [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 27 декабря 2002 № 184-ФЗ (с изменениями на 22.12.2020) // Консультант плюс: справочно-правовая система. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/ (дата обращения 03.05.2022 г.).

13. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ. (с изменениями на 30.12.2020) Консультант плюс: справочно-правовая система. // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/ (дата обращения 03.05.2022 г.).

14. Патент RU170149U1 Российская Федерация, МПК H02G 1/02, A62B 1/14. Устройство для предотвращения падения человека при подъеме и спуске на опорах воздушных линий электропередачи [Текст] Р.В. Жуков, К.В. Перепелов, А.М. Батраков; заявитель и патентообладатель Жуков Роман Вячеславович, Перепелов Кирилл Васильевич, Батраков Алексей Михайлович - № 2016145235; заявл. 18.11.2016; опубл.: 17.04.2017, Бюл., № 11.

15. Патент US6817626B2 Соединенные Штаты, AG01N3328FI. Система подушек безопасности для легкового автомобиля. Волк Болл, Карл-Хайнц Бауманн Назначенные лица: Заявитель и патентообладатель. Мерседес Бенц Груп АГ. Заявл. 20.12.2002; опубл.: 16.11.2004.

16. Патент WO2007050024A1 Великобритания, AG01N3328FI. Система и способ защиты части тела. Тереза Алстин, Анна Хаупт Назначенные лица: Заявитель и патентообладатель. Заявл. 26.10.2005; опубл.: 03.05.2007.

17. Патент RU2726716C1 Российская Федерация, МПК A41D 13/00. Устройство для предотвращения травмирования человека при падении [Текст] Ч.В. Базров Чермен Владимирович, Ф.В. Базрова, Е.А. Хестанова, М.В. Дзагоева; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации - №2020106700; заявл. 12.02.2020; опубл.: 15.07.2020 Бюл. № 20.

18. Постановление Правительства Российской Федерации от 18.12.2020 года N 2168 «Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности» (вступление в силу 15.01.2021), [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/573191668> (дата обращения 10.05.2022 г.).

19. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.09.2020 года N 1437 «Положение о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах». (вступление в силу 01.01.2021), [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/565738495> (дата обращения 03.05.2022 г.).

20. Политика ПАО «Газпром» в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения, Утверждена приказом ПАО «Газпром» от «17» сентября 2019 г. № 416.

21. Стратегия развития системы управления производственной безопасностью ПАО «Газпром» на период до 2020 года, Приказ ПАО «Газпром» от 22 июня 2017 г. N 432, [Электронный ресурс]: URL: <http://ivo.garant.ru> (дата обращения 03.05.2022 г.).

22. СТО Газпром 18000.1-001-2021. Единая система управления производственной безопасностью «Основные положения» СТО Газпром

[Текст]. – Введ. Приказом ПАО «Газпром» от 03.05.2022 г. № 2. – М.: ПАО «Газпром», 2021. 281 с.

23. СТО Газпром 18000.1-002-2020 Единая система управления производственной безопасностью «Идентификация опасностей и управление рисками в области производственной безопасности» СТО Газпром [Текст]. – Введ. Приказом ПАО «Газпром» от 30.01.2020 г. № 37. – М.: ПАО «Газпром», 2020. 49 с.

24. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с изменениями на 05.04.2021) // Консультант плюс: справочно-правовая система. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения 03.05.2022 г.).

25. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 года N 533 от (вступление в силу 01.01.2021), [Электронный ресурс]: URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012250048> (дата обращения 10.05.2022 г.).

26. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20.10.2020 года N 420 (вступление в силу 01.01.2021), [Электронный ресурс]: URL: <http://docs.cntd.ru/document/573053315/> (дата обращения 03.05.2022 г.).

27. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 года N 534 (вступление в

силу 01.01.2021), [Электронный ресурс]: URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View>, (дата обращения 03.05.2022 г.).

28. Хасанова А.Ф., Штур В.Б., Шайбаков Р.А. Аварийность и травматизм на объектах нефтепереработки // Научный журнал «Нефтегазовое дело». 2016. № 6 С. 161-176.

29. Шайдуллина Р.С. Vision Zero, или концепция «нулевого травматизма». Модно или реально? // Молодой ученый. 2019. №16. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/254/58298/> с. 39-41 (дата обращения: 03.05.2022 г.).

30. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. (введено в действие 09.06.2020 г.), [Электронный ресурс]: URL: <https://minenergo.gov.ru/sites/default/files/documents/11/10/1920/document-66308.pdf>, (дата обращения 03.05.2022 г.).

31. J. Ridley, D. Pearce. Safety With Machinery, // Second edition Copyright 2008, 273 p.

32. Safety and health principles and definitions. // Guidance Book. World Steel Association 2019, 27 p.

33. U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board. Fire and Explosions at Philadelphia Energy Solutions Refinery Hydrofluoric Acid Alkylation Unit. [Electronic resource]. URL: https://www.csb.gov/assets/1/6/pes_factual_update_-_final.pdf (date of the application: 05.05.2022) 10 p.

34. Tank Explosions at Midland Resource Recovery. Investigation Report [Electronic resource]. URL: <https://www.csb.gov/midland-resource-recovery-explosion-/> December, 2019 (date of the application: 05.05.2022) 50 p.

35. Occupational Health & Safety Management Systems. Lessons from Esso's Gas Plant explosion at Longford [Electronic resource]. URL: https://www.researchgate.net/publication/248773783_Lessons_from_Esso%27%27%27s_Gas_Plant_explosion_at_Longford (date of the application: 05.05.2022) 275 p.

36. Забоев К.А. Умная безопасность, гарантия или миф? //Научный электронный журнал «Инновации. Наука. Образование. Тольятти: - 2021. - №46 (ноябрь) – 221с. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1o-u8RA537OiEpQSsZRPlrKHwxP5HQ8uw/view> с.1183. (дата обращения: 10.05.2022 г.).