

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра материаловедения, технологии
и управления качеством

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ И УЛУЧШЕНИЕ МЕР ПО
БЕЗОПАСНОСТИ В НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 5001 группы
направления 27.03.02 «Управление качеством»
института физики

Кинжигалиева Руслана Каергалиевича

Научный руководитель,
доцент, к.ф.-м.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

Д.В. Терин

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой,
д.ф.-м.н., профессор

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

С.Б. Вениг

инициалы, фамилия

Саратов 2024

Введение. Актуальность исследования. Одной из ключевых задач нефтяной отрасли России является обеспечение безопасной разработки и эксплуатации нефтегазовых сооружений.

В настоящее время значительная часть нефтяных месторождений характеризуется поздней и завершающей стадиями разработки. Их эксплуатация связана с необходимостью применения сложного нефтепромыслового оборудования, высоких давлений, токсически опасных химических реагентов и их композиций. Как следствие, формирование потенциальной опасности возникновения аварий и несчастных случаев на объектах нефтедобычи.

Анализ состояния промышленной безопасности на нефтедобывающих предприятиях показывает, что острота проблемы, связанной с производственным травматизмом, не снижается. Существует реальная необходимость повышения эффективности решения по предотвращению несчастных случаев на объектах нефтедобычи с учетом современных требований производства.

Отдавая должное выполненным ранее исследованиям, необходимо подчеркнуть, что ряд научных проблем безопасности как методического, так и технического характера, учитывающих происходящие под воздействием научно-технических достижений и рыночной экономики изменения в деятельности нефтедобывающих предприятий, еще не нашли в полной мере своего решения.

По данным Международной организации труда в мире ежегодно происходит около 250 млн. несчастных случаев со смертельным исходом. Связанные с этим потери эквивалентны 4% мирового валового внутреннего продукта.

Уровень производственного травматизма с летальным исходом в России в пять-восемь раз выше, чем в экономически развитых странах.

Ежегодно в России на производстве гибнут от несчастных случаев 4-5 тысяч человек, получают травмы более 80 тысяч.

Исследования показали, что одному смертельному случаю предшествуют 10-30 тяжелых травм и около 100-300 мелких.

На предприятиях остаются нерешенными многие проблемы, а именно:

- велик удельный вес рабочих мест (около 20%), условия труда, на которых не отвечают требованиям стандартов, эргономических и других нормативов, соблюдение которых обеспечило бы здоровые и безопасные условия труда работающих;

- остаются высокими показатели производственного травматизма, особенно со смертельным и инвалидным исходом, профессиональной и производственно-обусловленной заболеваемости;

- 90% современных машин и оборудования не отвечают санитарно-гигиеническим и техническим требованиям безопасности.

Отмеченное позволяет утверждать, что острота проблем, связанных с обеспечением безопасности нефтедобывающих объектов не снижается.

Очевидно, на современном этапе на повестку дня выдвигается решение задачи повышения эффективности системы промышленной безопасности, позволяющей комплексно решать всю совокупность задач безопасности, включая оценку, учет, контроль, прогнозирование и планирование превентивных мер.

Важнейшим звеном системы управления является поиск, и реализация оптимальных мер комплексной профилактики, в том числе разработка и формирование оценки их надежности и эффективности.

Решение всех перечисленных задач требует научно обоснованных подходов к созданию безопасных условий труда на предприятиях и разработки как организационно-технических, так и методических аспектов проблемы повышения эффективности мер обеспечения безопасной эксплуатации объектов нефтедобычи.

Целью выпускной квалификационной работы является рассмотрение вариантов управления качеством и улучшения мер безопасности в

нефтедобывающей промышленности с использованием сигнализационных комплексов.

На основе поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. рассмотреть особенности управления качеством в нефтедобывающей промышленности;
2. ознакомиться с улучшением мер безопасности в нефтедобывающей промышленности с использованием сигнализационных систем;
3. проанализировать опыт внедрения сигнализационных комплексов в сферах промышленности;
4. проанализировать достоинства и недостатки в ООО СКК «Газрегион»;
5. внедрить сигнализационные комплексы.

Дипломная работа занимает 66 страниц, имеет 14 рисунков и 2 таблицы.

Обзор составлен по 22 информационным источникам.

Во введение рассматривается актуальность работы, устанавливается цель и выдвигаются задачи для достижения поставленной цели.

Первый раздел представляет собой управление качеством в нефтедобывающей промышленности в сфере безопасности.

Во втором разделе работы рассмотрен контроль улучшения мер безопасности в нефтедобывающей промышленности с использованием сигнализационных комплексов.

В третьем разделе описана практика улучшения мер безопасности в нефтедобывающей промышленности с использованием сигнализационных комплексов

Основное содержание работы

В соответствии с подпунктом 5.2.2.16(1) пункта 5 Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. N 401 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, N 32, ст. 3348, 2020, N 27, ст. 4248):

1. Утверждаются прилагаемые к настоящему приказу федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

2. Настоящий приказ вступает в силу с 1 января 2021 г. и действует до 1 января 2027 г.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (далее – Правила) разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, N 30, ст. 3588; 2020, N 50 (часть III) статья 8074).

Требования пожарной безопасности к ОПО устанавливаются Федеральным законом от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 30, ст. 3579; 2018, N 53, ст. 8464).

Сфера безопасности нефтедобывающих сооружений относится к промышленной безопасности труда. Так, понятие «системный подход» к проблеме промышленной безопасности труда в зарубежной литературе используется уже в течение длительного времени. Например, Рехт и Левенс еще в 60-е годы применили эту методику, хотя и в весьма обобщенном виде. Висснер и Биенкарди рассматривают уже возможность использования системных концепций в практических делах. Позже тот же Рехт, Колоднер, Макензи обсуждают даже применение метода дерева причин как средства проектирования систем.

Безопасность представляет собой сложную систему, охватывающую человеческий и технический факторы как объекты управления (защиты).

Функционированию реального объекта, препятствуют производственные опасности, сдерживающие выполнение им целевых функций.

Характерными чертами любой реально существующей производственной системы (и любой организации вообще) являются: определенный уровень

разделения функций, обеспечивающих достижение целей системы, между ее элементами (специализация элементов системы); стохастический характер функционирования системы.

Система выполняет несколько присущих ей функций. Имеются определенные ресурсы (возможно, несколько видов), используемые для выполнения этих функций. Эффективность выполнения любой системной функции оценивается количественным показателем, величина которого зависит от количеств ресурсов, направляемых на выполнение данной функции и, вообще говоря, от количеств ресурсов, направляемых на выполнение других системных функций. Таким образом, речь идет о разделении системных функций между элементами используемых для их выполнения ресурсов, или, иначе, о специализации элементов любого ресурса, необходимого для функционирования системы, по данной системной функции (или по некоторому подмножеству множества системных функций). Поэтому под специализацией элемента ресурса в сложной системе будем понимать его исключительное использование для выполнения данного подмножества функций множества всех функций, присущих данной системе. В частности, в организации одним из видов распределяемых ресурсов являются исполнители – члены этой организации.

Современный процесс нефтедобычи представляет собой определенное множество объектов, каждый из которых в зависимости от характера своей деятельности выполняет некоторое количество присущих ему функций. Совокупность объектов, предназначенных для достижения общей цели производственного процесса, объединяется в коалицию (предприятие, корпорации и др.). Поскольку обязательным условием нормального функционирования производственной системы является соблюдение необходимого уровня ее безопасности, то для достижения этого условия необходима также управляющая деятельность, т.е. система управления промышленной безопасностью.

Структура системы управления схематично предоставлена четырьмя основными блоками: субъектом (или органом) управления, объектом управления, блоком организационного обеспечения и комплексом методов и средств, с помощью которых осуществляются управляющие воздействия [1].

Управление системой промышленной безопасности неотделимо от управления производственной деятельностью в целом. Исходя из этого, совпадают и основные структурные блоки систем управления производством и его безопасностью. Объектом управления системы промышленной безопасности являются работы различных типов нефтепромысловых систем ЧМС и их коалиции.

Субъект управления представлен иерархической структурой управления в нефтедобыче от отдельной совокупности систем ЧМС до предприятий включительно.

Множество действующих в системе нефтедобычи травмоопасных производственных факторов предполагает, и многообразие возможных профилактических мер.

Производственный процесс нефтедобычи можно рассматривать как сложное функционирование ряда взаимосвязанных технологических процессов, которые представляют собой совокупность ЧМС, предназначенных для выполнения определенных технологических этапов или операций.

Специфика добычи нефти обуславливает наличие в ней большого количества различных по своим характеристикам ЧМС, особенности машинного компонента и условия, эксплуатации которых не исключает возможности формирования неблагоприятных факторов, отрицательно воздействующих на уровень безопасности системы.

Ведущими в нефтедобыче системами ЧМС являются системы типа «агрегат для ремонта скважин – бригада текущего и капитального ремонта», «буровая установка – буровая бригада», «группа скважин – операторы». Названные системы обладают рядом особенностей, нехарактерных для систем других отраслей промышленности.

Прежде всего, их можно охарактеризовать как сложные производственно-природные управляющие системы с непрерывными взаимодействиями элементов.

Отличительными особенностями ЧМС в нефтедобыче являются следующие:

- каждая из систем предназначена для выполнения определенного этапа технологического процесса и обладает относительной автономностью по отношению к аналогичным системам;

- технологический процесс, в системах осуществляется непрерывно и длительность его равна длительности существования системы;

- субъект труда в анализируемых системах представлен трудовым коллективом (группой людей) с иерархическим распределением функций между членами коллектива;

- машинный компонент системы состоит из совокупности различных по своему функциональному назначению и сложности устройств и машин, предназначенных для бурения, ремонта и эксплуатации скважин;

- функционирование систем осуществляется в различных природно-геологических условиях.

Названные особенности обуславливают в современных системах ЧМС большой набор признаков, могущих привести к опасным ситуациям. Факторы, препятствующие безопасному функционированию реальной системы и сдерживающие выполнение ею целевых функций, могут иметь внешний и внутренний характер, быть постоянными или эпизодическими, приводить к незначительным или тяжелым последствиям [2].

В соответствии со стандартами ГОСТ Р 22.1.12, ГОСТ Р 50775, ГОСТ Р 50776 в состав КСБ должны входить следующие технические подсистемы:

- дежурно-диспетчерская;
- производственно-технологического контроля;
- охранной и тревожной сигнализации;
- пожарной сигнализации;

- контроля и управления доступом;
- теле/видеонаблюдения и контроля;
- досмотра и поиска;
- пожарной автоматики (пожаротушения, противодымной защиты, оповещения, эвакуации);
- связи с объектом;
- защиты информации;
- инженерно-технических средств физической защиты;
- инженерного обеспечения объекта:
- электроосвещения и электропитания; о газоснабжения;
- о водоснабжения; о канализации;
- о поддержания микроклимата (теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование).

Так, мы пришли к выводу, что все нефтегазовые предприятия ООО СКК «Газрегион» оснащены сигнализационными комплексами, которые обеспечивают охранную и пожарную безопасность.

Особенности и преимущества:

- ППКОП «КОДОС А-20» может работать в автономном режиме без использования компьютера.
- Интеграция с другими системами (контроль доступа, видеонаблюдение).
- Графическое отображение плана объекта, положения и состояния извещателей, положения средств пожаротушения и путей эвакуации.
- Печать архивов событий, передача в другие программы.
- Удаленное управление всей системой и ППКОП КОДОС А-20 (через интернет, локальную сеть, телефонную линию).
- Статистический учет срабатываний извещателей (ложные тревоги, попытки проникновения и т.д.).
- Объединение нескольких приборов в единую систему для оперативного контроля состояния объекта (до 64 приборов на одном компьютере).

- Возможно значительное расширение архива событий (500 000 событий).
- Активация/деактивация зон (групп зон) с помощью бесконтактных карт (считыватели бесконтактных карт подключаются к модулю индикации).
- Визуальный контроль состояния зон (один дисплейный модуль отображает состояние 50 зон с помощью светодиодов).
- Организация изолированных (до 1200 м) пунктов охраны (к одному ППКОП может быть подключено до 8 дисплейных модулей).
- Один дисплейный модуль может управлять двумя прикладными устройствами (дисплейный модуль имеет два управляющих выхода) [3].
- Высокая помехоустойчивость к внешним электромагнитным помехам за счет гальванической (оптоэлектронной) развязки входов и выходов ППКОП КОДОС А-20 и специального протокола связи между прибором и адресным блоком.
- Защита адресных линий от короткого замыкания с помощью линейных изоляторов. Конфигурация.
- В состав прибора входит основной блок (ППКОП «КОДОС-А20») и следующее оборудование.
- Адресный блок А-06 – блок управления двумя шлейфами пожарной сигнализации.
- Адресный блок А-06/8 – блок управления восемью циклами пожарной сигнализации.
- Адресный блок А-07 – прибор контроля четырех циклов тревоги.
- Адресный блок А-07/8 – прибор контроля 8 циклов тревоги; Адресный блок А-07/8 - прибор контроля 8 циклов тревоги.
- Адресный блок А-09 – контрольный прибор, управляющий двумя шлейфами пожарной сигнализации для подключения ручных пожарных извещателей (РПИ).
- Адресный блок А-08 – блок управления с двумя выходными каналами с гальванической развязкой и транзисторными переключателями.

- Адресный блок А-08/24 – блок управления с двумя выходными каналами с релейными контактами для коммутации.

- Адресный блок А-08/220 – блок управления с двумя выходными каналами с гальванической развязкой и 7-кратными переключателями.

- Адресный блок А-08/220А – блок управления с 2 выходными каналами, гальванической развязкой, полупереключателем и управлением током внешней нагрузки.

- Адресные блоки АСР – предназначены для постановки/снятия зон (шлейфов) с охраны путем ввода пользователем кода и соответствующей команды с клавиатуры блока.

- Удлинитель линии связи УЛ-01 – увеличивает длину адресной линии связи.

- Изолятор линии связи ИЗЛ-01 – предназначен для автоматического отключения части адресной линии связи, расположенной за прибором, в случае короткого замыкания.

- Считыватель RD-100 – предназначен для считывания кодов бесконтактных идентификаторов.

- Модуль индикации МИ-50 – предназначен для отображения состояния 50 зон (шлейфов) с помощью одного комплекта светодиодов на зону (шлейф) и управления включением/выключением одной зоны (шлейфа) с помощью двух считывателей RD-100.

Среди недостатков данной системы можно отметить: сложность применения в условиях сложного климата, в остальном же недостатки минимальны.

В ООО ССК «Газрегион» уделяют достаточное внимание промышленной безопасности.

Основная задача пожарной профилактики – исключить возникновение пожаров и создать условия для их быстрого тушения. Для решения этой задачи внедряются технические и организационные системы противопожарной защиты в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

Таким образом, качественный монтаж охранно-пожарных систем с профессиональной точки зрения возможен только при условии качественного проектирования системы контроля доступа. Конечно, пусконаладочные работы также очень важны, но правильное проектирование является основой для бесперебойной работы системы.

Заключение. В данной работе мы рассмотрели в первом разделе управление качеством в нефтедобывающей промышленности в сфере безопасности, а именно понятия и определения в сфере безопасности нефтедобывающих сооружений, условия безопасного функционирования объектов производственной системы нефтедобычи, управляющие воздействия на состояние промышленной безопасности нефтедобывающих предприятий.

Во втором разделе изучили контроль улучшения мер безопасности в нефтедобывающей промышленности с использованием сигнализационных комплексов, а именно основные потенциальные опасности производственных процессов добычи нефти, нормативно-правовое регулирование внедрения сигнализационных комплексов, разновидности (виды, типы) сигнализационных комплексов.

В третьем разделе описали практику улучшения мер безопасности в нефтедобывающей промышленности с использованием сигнализационных комплексов, а именно проанализировали опыта внедрения сигнализационных комплексов в сферах промышленности, также достоинства и недостатки в ООО СКК «Газрегион» и описали внедрение сигнализационных комплексов.

Так, мы пришли к выводу, что все нефтегазовые предприятия ООО СКК «Газрегион» оснащены сигнализационными комплексами, которые обеспечивают охранную и пожарную безопасность.

Особенности и преимущества:

- ПШКОП «КОДОС А-20» может работать в автономном режиме без использования компьютера.

- Интеграция с другими системами (контроль доступа, видеонаблюдение).

- Графическое отображение плана объекта, положения и состояния извещателей, положения средств пожаротушения и путей эвакуации.
- Печать архивов событий, передача в другие программы.
- Удаленное управление всей системой и ППКОП КОДОС А-20 (через интернет, локальную сеть, телефонную линию).
- Статистический учет срабатываний извещателей (ложные тревоги, попытки проникновения и т.д.).
- Объединение нескольких приборов в единую систему для оперативного контроля состояния объекта (до 64 приборов на одном компьютере).
- Возможно значительное расширение архива событий (500 000 событий).
- Активация/деактивация зон (групп зон) с помощью бесконтактных карт (считыватели бесконтактных карт подключаются к модулю индикации).
- Визуальный контроль состояния зон (один дисплейный модуль отображает состояние 50 зон с помощью светодиодов).
- Организация изолированных (до 1200 м) пунктов охраны (к одному ППКОП может быть подключено до 8 дисплейных модулей).
- Один дисплейный модуль может управлять двумя прикладными устройствами (дисплейный модуль имеет два управляющих выхода).
- Высокая помехоустойчивость к внешним электромагнитным помехам за счет гальванической (оптоэлектронной) развязки входов и выходов ППКОП КОДОС А-20 и специального протокола связи между прибором и адресным блоком.
- Защита адресных линий от короткого замыкания с помощью линейных изоляторов. Конфигурация.
- В состав прибора входит основной блок (ППКОП «КОДОС-А20») и следующее оборудование.
- Адресный блок А-06 – блок управления двумя шлейфами пожарной сигнализации;
- Адресный блок А-06/8 – блок управления восемью циклами пожарной сигнализации.

- Адресный блок А-07 – прибор контроля четырех циклов тревоги;
- Адресный блок А-07/8 – прибор контроля 8 циклов тревоги; Адресный блок А-07/8 – прибор контроля 8 циклов тревоги.
- Адресный блок А-09 – контрольный прибор, управляющий двумя шлейфами пожарной сигнализации для подключения ручных пожарных извещателей (РПИ).
- Адресный блок А-08 – блок управления с двумя выходными каналами с гальванической развязкой и транзисторными переключателями.
- Адресный блок А-08/24 – блок управления с двумя выходными каналами с релейными контактами для коммутации.
- Адресный блок А-08/220 – блок управления с двумя выходными каналами с гальванической развязкой и 7-кратными переключателями.
- Адресный блок А-08/220А – блок управления с 2 выходными каналами, гальванической развязкой, полупереключателем и управлением током внешней нагрузки.
- Адресные блоки АСР – предназначены для постановки/снятия зон (шлейфов) с охраны путем ввода пользователем кода и соответствующей команды с клавиатуры блока.
- Удлинитель линии связи УЛ-01 – увеличивает длину адресной линии связи.
- Изолятор линии связи ИЗЛ-01 – предназначен для автоматического отключения части адресной линии связи, расположенной за прибором, в случае короткого замыкания.
- Считыватель RD-100 – предназначен для считывания кодов бесконтактных идентификаторов.
- Модуль индикации МИ-50 – предназначен для отображения состояния 50 зон (шлейфов) с помощью одного комплекта светодиодов на зону (шлейф) и управления включением/выключением одной зоны (шлейфа) с помощью двух считывателей RD-100.

Среди недостатков данной системы можно отметить: сложность применения в условиях сложного климата, в остальном же недостатки минимальны.

В ООО ССК «Газрегион» уделяют достаточное внимание промышленной безопасности.

Основная задача пожарной профилактики – исключить возникновение пожаров и создать условия для их быстрого тушения. Для решения этой задачи внедряются технические и организационные системы противопожарной защиты в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

Таким образом, качественный монтаж охранно-пожарных систем с профессиональной точки зрения возможен только при условии качественного проектирования системы контроля доступа. Конечно, пусконаладочные работы также очень важны, но правильное проектирование является основой для бесперебойной работы системы.

Следовательно, цель работы достигнута, задачи выполнены.

Список использованных источников

1 Альшанская, Т. В. Управление службой защиты информации на основе современных методов / Т. В. Альшанская // Информационные системы и технологии: управление и безопасность : сб. науч. тр. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 2013. – С. 81-86.

2 Бирюков, А. А. Информационная безопасность. Защита и нападение / А. А. Бирюков. – 2-е изд. – М. : Изд-во ДМК-Пресс, 2017. – 434 с.

3 Морозов, Ю. М. Анализ производственного травматизма со смертельным исходом в Самарской области в 2001 году. Охрана труда / Ю. М. Морозов // Информационно-аналитический бюллетень. – 2002. – С. 23-30.