

Список информационных источников

1.Сомин В.А., Полетаева М.А., Комарова Л.Ф. Создание водооборотных систем с очисткой сточных вод от ионов тяжёлых металлов // Ползуновский вестник. - 2008. - № 3. – С. 32-36.

2.Скачков В.Б. Измерение массовой концентрации химических веществ методом инверсионной вольтамперометрии: Сборник методических указаний // – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России.- 2003. – 271 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТЕ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Соловьев В.Н.

*Томский политехнический университет, г. Томск
Научный руководитель: Задорожная Т.А., Ассистент кафедры
экологии и безопасности жизнедеятельности*

Основной спецификой нефтегазовой отрасли является добыча, транспортировка, хранение и подготовка огромных количеств нефти и газа, являющихся чрезвычайно пожароопасными веществами. Пожароопасность нефти и газа, обуславливает высокие вероятности возникновения пожара, а также значительные скорости распространения пожара по территории транспортировки газа.

Концентрация природного газа на относительно небольшой площади огромных количеств пожаровзрывоопасных веществ, обуславливает возможность реализации крупных пожаров и взрывов с катастрофическими последствиями, приводящими к значительным экономическим потерям, загрязнению окружающей среды и, что наиболее существенно, к многочисленным человеческим жертвам. Большая потенциальная опасность рассматриваемых технологий, близость к селитебной зоне, подверженность воздействиям техногенных факторов формирует актуальность выбранной темы [1].

Целью данной работы является анализ и оценка единого комплекса мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекте нефтегазовой отрасли.

В качестве объекта исследования выбран магистральный газопровод на участке «Томск – Новосибирск». На (рис. 1) представлена схема магистральных газопроводов на территории Сибири.

Магистральный газопровод сооружен из стальных труб диаметром 720 – 1420 мм, рабочее давление 5,4 – 7,5 МПа. В системе магистрального газопровода происходит транспортировка природного газа [1].

Природный газ – смесь углеводородов. Основную часть природного газа составляет метан (CH_4) – от 70 до 90 %. В состав природного газа так же могут входить более тяжелые углеводороды – этан (C_2H_6), пропан (C_3H_8), бутан (C_4H_{10}). При концентрации в воздухе от 5 до 15 %, взрывоопасен.

По мере продвижения по трубопроводу, газ преодолевает силы трения, как между стенкой трубы, так и между слоями газа, теряя при этом потенциальную энергию, которая рассеивается в виде тепла. Поэтому через определённые промежутки сооружаются компрессорные станции (КС), на которых газ обычно дожимается до давления от 55 до 120 атмосфер и затем охлаждается, чтобы не допустить порчи оборудования и увеличить пропускную способность газопровода.



Рисунок 1 – Схема газотранспортной системы на территории Сибири

Используя – СП 86.13330.2014 [2] магистральные трубопроводы и ПБ 08-624-03 [3] – правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, проанализируем мероприятия, обеспечивающие безопасную транспортировку газа по магистральному трубопроводу:

1. Оценка остаточного ресурса. Для расчетов нужно знать скорость коррозии металла и коррозионную активность грунта. Необходимо, переизолировать участок, заменив его антикоррозийное защитное покрытие. Для этого нужно использовать битумную изоляцию, полиэтиленовое покрытие заводского нанесения или полимерные ленты.

2. Защита труб магистральных газопроводов от почвенной коррозии. Осуществляется наружной противокоррозионной изоляцией и катодной защитой трубопроводов. Катодная поляризация основана

на снижении скорости растворения металла, по мере смещения его потенциала коррозии в область, более отрицательных значений, чем естественный потенциал.

3. Внутритрубная дефектоскопия. На труднодоступных участках, в условиях обводнения и заболоченности местности, для обследования состояния газопровода используется специальный метод внутритрубной дефектоскопии, при котором применяются специальные поршни – внутритрубные снаряды-дефектоскопы. Это специальные приборы на батарейках, которые ползут внутри трубы и записывают информацию о состоянии газопровода.

4. Системы телемеханики трубопроводов. Основной функцией систем телемеханики газопроводов является сбор и передача информации о технологических параметрах трубопровода и состояниях запорно-регулируемой арматуры.

5. Строительство промежуточных перекачивающих, компрессорных и газораспределительных станций [3].

Природный газ, транспортируемый по магистральному газопроводу пожаровзрывоопасен. Газопровод может быть подвержен техногенным и природным воздействиям. Возникает большая потребность в принятии сложных решений. Оценка риска, является составной частью управления безопасной транспортировки природного газа. Основной целью процесса управления рисками, является обеспечение непрерывности производственного процесса и стабильной деятельности, путем предупреждения угроз и ограничения степени воздействия внешних и внутренних негативных факторов на магистральный газопровод [4].

Технологический процесс транспортировки природного газа по магистральному газопроводу сопровождаются производственные (сбои и остановка производственных процессов), технические (отказы технических устройств) и социальные риски (характеризуют масштаб и вероятность, частоту аварий). Оценка риска объекта анализируется с помощью нормативно-технической документации и нормативных документов. Примером является национальный стандарт – ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010 [4], в котором представлены основные методы оценки риска [4].

Магистральный газопровод, по сравнению с другими видами транспорта отличается высокой производительностью и значительной протяженностью, а также высокой уязвимостью от агрессивных воздействий со стороны внешней среды. Кроме того из-за большой протяженности по длине трассы меняются конструктивно-технологические параметры и эксплуатационные условия, что ведет к

изменению вдоль трассы интенсивности аварий. Магистральный газопровод «Томск – Новосибирск» проходит через потенциально опасные участки – реку и болото. Газопровод преодолевает сложный рельеф и наличие водных преград. Как правило, на таких участках, вследствие взаимовлияния трубопровода и окружающих грунтов в металле трубы возникают дополнительные нагрузки в виде изгибающих моментов и растягивающих или сжимающих сил. Вследствие этого, возможна аварийная разгерметизация магистрального газопровода в совокупности с влиянием дефектов конструктивных элементов и ошибок при проведении технической диагностики. Так же, возможны механические повреждения и термические воздействия, природные воздействия (наводнения), антропогенные вмешательства (несанкционированные врезки в газопровод) [5].

Во избежание опасных ситуаций, для предотвращения риска аварий и безопасности газопровода, необходимы следующие мероприятия:

1. Постоянный контроль технического состояния газопровода (обходы, объезды, облеты трассы);
2. Дефектоскопия труб (поиск дефектов, с помощью дефектоскопа);
3. Своевременное выполнение регламентно-профилактических работ и реконструкции трубопровода;
4. Модернизация устаревшего и изношенного оборудования;
5. Прогнозирование и предупреждение аварийных ситуаций (расчет рисков);
6. Проведение аэровизуального обследования (комплекс орографических, геоморфологических, геологических и прочих наблюдений, которые производятся с вертолета или самолета) [5];
7. Соблюдение технических требований к охранной зоне и зоне минимально допустимых расстояний магистрального газопровода до населенных пунктов и промышленных предприятий. При диаметре трубопровода 1200–1400 мм, охранная зона 350 м.

Безопасность магистральных газопроводов может быть обеспечена при комплексном использовании всего арсенала систем и средств защиты, во всех структурных элементах рассматриваемого объекта. Проанализирован и оценен единый комплекс мероприятий на объекте нефтегазовой отрасли. Разработан перечень основных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на магистральном газопроводе.

Список информационных источников

1. ВППБ 01-04-98. Правила пожарной безопасности для предприятий и организаций газовой промышленности. – Введ. 1998.09.16. – М.: ОАО Газпром, 1998. – 176 с.
2. СП 86.13330.2014. Магистральные трубопроводы. – Введ. 2014.06.01 – М.: Изд-во стандартов, 2014. – 182 с.
3. ПБ 08-624-03. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. – Введ. 2003.06.30. – М.: Изд-во ПИО ОБТ, 2003. – 307 с.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010 – 2011. Методы оценки риска. – М.: Стандартинформ, 2012. – 74 с.
5. Анализ факторов риска трубопроводов, проложенных в условиях криолитозоны с использованием гис-технологий / Т. А. Капитонова [и др.] // Оценка рисков на магистральном трубопроводе. – 2014. – № 5. – С. 954–958.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЦЕНТНОГО СОДЕРЖАНИЯ CO₂ И O₂ В ВОЗДУХЕ ОБЩЕЖИТИЯ ЮТИ ТПУ С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРА LABQUEST 2

Токтомамбет уулу А.

Юргинский технологический институт (филиал)

Томского политехнического университета, г. Юрга

*Научный руководитель: Соболева Э.Г., к.ф.-м.н., доцент кафедры
естественнонаучного образования*

Большинство наших студентов, так или иначе, озабочены качеством воздушных масс в общежитии ЮТИ ТПУ. Вдыхая, наш организм получает кислород, который с помощью эритроцитов, находящихся в крови, разносится по всему организму, питая головной мозг. Именно кислород позволяет нам жить и нормально функционировать. Но кроме кислорода, через легкие, в наш организм попадают различные вредные химические вещества и соединения. Изо дня в день, вдыхая смесь кислорода с ядовитыми веществами, в нашем организме нарушаются обменные процессы, происходит угнетение иммунной системы человека, и прогрессирует отмирание клеток головного мозга. Углекислота стимулирует защитные системы нашего организма, помогая справляться с физическими и интеллектуальными нагрузками, но только в определенных дозах. Свежий морской или