

Селезов А.В., Кашайкин С.И., Арумугам Г. Причины и последствия аварий на линейной части магистральных газопроводов // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2019. – №1 (январь). – АРТ 87-эл. – 0,3 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 331.464.2

Кашайкин Сергей Иванович
Селезов Артём Викторович
Арумугам Гриша

студенты 1 курса магистратуры,
факультет машиностроительных технологий
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана»
г. Москва, Российская Федерация
e-mail: kahaikin@rambler.ru

**ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИЙ НА ЛИНЕЙНОЙ
ЧАСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ**

Аннотация: В статье рассмотрены основные причины аварий на магистральных газопроводах. Выявлены наиболее встречающиеся и опасные из них, а так же указаны основные последствия аварий.

Ключевые слова: магистральный газопровод, авария, внешние воздействия, разрушение, последствия.

Selezov Artem Viktorovich
Kashaikin Sergey Ivanovich
Arumugam Grisha
1st year magistracy students, faculty of engineering technologies
FGBOU VO «Bauman Moscow State Technical University»
Moscow, Russian Federation

TAX RISKS OF ORGANIZATIONS WHEN PAYING THE VAT AND METHODS OF THEIR MINIMIZATION

Abstract: The article discusses the main causes of accidents on gas pipelines. The most common and dangerous of them are revealed, and the main consequences of accidents are also indicated.

Keywords: gas pipeline, accident, external impacts, destruction, consequences.

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ гласит: промышленная безопасность опасных производственных объектов — состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий».

Под аварией на линейной части газопровода подразумевается разрыв газопровода на полное сечение, сопровождающийся выбросом транспортируемого природного газа с воспламенением или без воспламенения.

На газотранспортной системе (ГТС) СССР и РФ за период с 1981 по 2010 годы зафиксировано свыше 1000 аварий на линейной части магистральных газопроводов.

Основными последствиями аварий явились:

- невосполнимые потери транспортируемого продукта (природного газа);
- повреждение трубопроводов, арматуры и оборудования вследствие воздействия основных поражающих факторов аварий – теплового излучения и воздействия воздушной ударной волны;

- уничтожение сельхозугодий, лесных массивов вследствие пожаров и взрывов на газопроводах;
- поражение людей тепловым излучением и избыточным давлением воздушной ударной волны.

Основную опасность аварийной разгерметизации газопроводов представляют:

- участки газопроводов после компрессорных станций (до 5 км) – вследствие нестационарных динамических нагрузок;
- участки газопроводов на узлах подключения;
- участки подводных переходов;
- участки, проходящие вблизи населенных пунктов и районов с высоким уровнем антропогенной активности (районы строительства, пересечения с автомобильными дорогами и железными дорогами).

Причины возникновения аварий могут быть условно объединены в следующие группы:

- 1) Разрушение (разгерметизация) трубопроводов и линейной арматуры и отказы систем противоаварийной защиты объекта.
- 2) Ошибки, запаздывание, бездействие персонала в штатных и нештатных ситуациях, несанкционированные действия персонала;
- 3) Внешние воздействия природного и техногенного характера.

Причины, связанные с разрушением (разгерметизацией) трубопроводов и отказами систем противоаварийной защиты объекта:

К основным причинам, приводящим к разрушениям и отказам трубопроводов и систем противоаварийной защиты (ПАЗ), относятся:

- нарушение прочности трубопроводов и линейной арматуры;
- внешнее механическое повреждение трубопроводов и линейной арматуры;

- причины, связанные с типовыми процессами;
- прекращение подачи энергоресурсов (электроэнергии).

Нарушение прочности трубопроводов и линейной арматуры может быть вызвано заводскими дефектами труб, дефектами сварочно-монтажных работ, хрупкостью металла, физическим износом, температурной деформацией, коррозионными процессами.

1. Причинами аварий из-за низкого качества труб, запорной и соединительной арматуры являются несовершенство технологических процессов производства и дефекты металлургического характера.

2. Не выявленные на стадии испытаний дефекты могут обуславливать образование трещин, которые постепенно увеличиваются и достигают критических размеров. Причинами медленного роста трещин могут быть усталость металла, водородная хрупкость, коррозия, возрастающие напряжения.

3. Статистика отказов объектов зависит и от завода-изготовителя труб и трубных элементов.

4. Аварийность по причине коррозионных процессов имеет тенденцию к снижению вследствие увеличения объемов капитального ремонта линейной части, повышения степени защищенности от подземной коррозии средствами электрохимической защиты.

5. Более 50% коррозионных разрушений на МГ ЕСГ РФ происходило по причине стресс-коррозии (СКР) – коррозионного растрескивания под напряжением (сочетание низкого качества металла, соответствующего уровня действующих напряжений и наличие коррозионно-активной среды). В наибольшей степени СКР подвержены трубопроводы диаметром 1020-1220 мм в силу специфики применяемых для

них статей. На этих МГ было зарегистрировано свыше 90% всех аварий, вызванных СКР.

6. Наиболее распространенным видом внешнего механического повреждения арматуры и трубопроводов является повреждение, нанесенное автотракторной и специальной техникой при проведении работ в охранной зоне трубопроводов. Данная причина аварий характерна для территорий с высоким уровнем антропогенной активности и связана, в основном, с нарушением правил ведения работ в охранной зоне МГ.

Причины, связанные с основными (типовыми) процессами

Среди процессов, протекающих на газотранспортной системе, в качестве основных, следует выделить газодинамические процессы транспорта газа по линейной части газопровода.

Характерной особенностью газодинамических процессов является их нестационарность: пульсация потока, образование ударных волн, зон разряжения. Значительные перепады давления, динамические и статические нагрузки, а также их чередование создают условия для деформационного старения металла. Нестационарность процессов может привести к вибрации трубопроводов, нарушению герметичности трубопроводов до полного катастрофического их разрушения.

Трубопроводные системы являются источником повышенной опасности из-за большого количества сварных и фланцевых соединений, запорной и регулирующей арматуры. Нестационарность процессов транспорта газа, пульсация потока может послужить «катализатором» нарушения герметичности системы.

Прекращение подачи энергоресурсов на линейной части газопровода может привести к отказу систем аварийной сигнализации и автоматического управления, прекращению работы станций катодной защиты и, как

следствие, к нарушению нормального режима транспорта газа и созданию аварийной ситуации.

Причины, связанные с ошибками, запаздыванием, бездействием персонала в штатных и нештатных ситуациях, несанкционированными действиями персонала

- нарушение должностных инструкций и инструкций по выполнению технологических операций;
- ошибочные действия при ремонтных работах на объекте;
- запаздывание при принятии решений по задействованию нужного уровня системы защиты;
- бездействие и ошибка в действиях в нештатной ситуации;
- проведение постоянных или временных огневых работ без специального разрешения;
- самовольное возобновление работ, остановленных органами РОСТЕХНАДЗОРа;
- выдача должностными лицами указаний или распоряжений, принуждающих подчинённых нарушать правила безопасности и охраны труда;
- эксплуатация оборудования и трубопроводов при параметрах, выходящих за пределы технических условий;
- нарушение (повреждение), отключение систем автоматики;
- несоблюдение правил пожарной безопасности.

Причины, связанные с внешними воздействиями природного и техногенного характера:

К внешним воздействиям природного и техногенного характера можно отнести:

- овражная и речная эрозия;

- подтопление территории, наводнение;
- попадание объекта в зону действия поражающих факторов аварий, происшедших на соседних объектах (параллельно проложенных и пересекаемых коммуникациях);

- преднамеренные действия (диверсия).

Основными факторами, способствующими возникновению и развитию аварийных ситуаций на линейной части магистральных газопроводов, являются следующие специфические особенности данных производственных объектов:

- **Высокая производительность и значительная протяженность (объем) отдельных секций МГ** (между линейными кранами), что объективно обуславливает в случае аварии выброс за короткий промежуток времени в окружающую среду больших количеств взрывопожароопасного газа.

- **Наличие высоких механических напряжений в конструктивных элементах МГ**, поэтому даже относительно незначительные отклонения действительных условий от принятых за исходные в проектных расчетах могут привести систему в предельное состояние.

- **Непосредственный контакт МГ с природной средой**, чем обусловлена более высокая степень их уязвимости от агрессивных воздействий с ее стороны по сравнению с другими технологическими объектами

- **Прохождение трасс МГ по территориям с высокой плотностью населения и интенсивной хозяйственной деятельностью, доступность охранных зон**, с одной стороны, повышают вероятность аварий на МГ в результате антропогенных воздействий (т.е. повреждений МГ различного рода землеройной техникой, взрывных работах и в результате актов

вандализма), а с другой - увеличивают вероятность возникновения социального и материального ущерба (прежде всего, гибели людей) в случае аварии.

- **Линейная макрогеометрия.** Различные участки трассы каждого конкретного МГ эксплуатируются в неодинаковых природных и антропогенных условиях. Кроме того, по длине трассы в общем случае меняются конструктивно-технологические параметры и эксплуатационные (уровень техобслуживания, качество ремонта и т.п.) факторы.

- **Большие размеры зон поражения при авариях,** обуславливающие их высокую степень опасности для прилегающей территории.

Список использованной литературы:

1. Алешин С.В. Безопасность технологического процесса маслоочистительной машины компрессорного цеха №3 ГКС Сызранского ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Самара» Тольятти, 2016.
2. Алекина Е.В. Причинно-следственные связи при возникновении аварийности в системах сбора нефти и газа / Е.В. Алекина, И.И. Бузуев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук №4(5), 2016.
3. Вишняков А.Н. Обеспечение пожарной безопасности установки предварительного сброса воды «Покровская» цеха подготовки нефти и газа No 7 в ОАО «Самаранефтегаз». Тольятти, 2016.
4. Чертков С.А. Планирование мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах. Санкт-Петербург, 2015.

Дата поступления в редакцию: 17.01.2019 г.

Опубликовано: 18.01.2019 г.

© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2019

© Селезов А.В., Кашайкин С.И., Арумугам Г., 2019