



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 62

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ГАЗОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

¹ Мусин Р.Р., ² Аксенов С. Г.,

Уфимский государственный авиационный технический университет, Россия (450077, г. Уфа, Республика. Башкортостан, ул. Карла Маркса, 12), e-mail:

¹Musin.ruslan30@bk.ru, ²Aksenov1566@rambler.ru

В рамках статьи рассматривается вопрос о том, что в настоящее время, современную человеческую жизнь невозможно представить без природного газа. В связи с этим, особенно важным является обеспечение его безопасной транспортировки. Проведенный анализ опасных и вредных производственных факторов, которые происходят на предприятии, продемонстрировал, что в качестве одного из основных направлений решения рассматриваемой задачи выступает обеспечение надежной взрывной безопасности на предприятии с целью реализации процесса транспортировки природного газа.

В статье определены основные причины возникновения взрывов и пожаров на территории компрессорной станции. Помимо этого представлены расчеты различных категорий сооружений с точки зрения опасности возникновения на них взрывов и пожаров.

Автором предлагаются мероприятия, направленные на обеспечение взрывопожарной безопасности на предприятиях газотранспортной сферы. В рамках упомянутых мероприятий предложена и рассчитана автоматическая система пожаротушения, а также выявлена масса, которая требуется для огнетушителя. Помимо этого автором предложены мероприятия, направленные на улучшение контроля газа и продемонстрировано, что с целью снижения вероятности пожароопасной ситуации, используемые на предприятиях газотранспортной сферы газоанализаторы, в обязательном порядке должны быть заменены на инфракрасные газоанализаторы.

В завершении автор пришел к выводу, что реализация представленных мероприятий предоставит уникальную возможность существенно увеличить пожарную безопасность на территории таких объектов, которые относятся к газотранспортной сфере.

Ключевые слова: газотранспортные предприятия, взрывопожаробезопасность, компрессорные станции, системы автоматического пожаротушения, газоанализаторы.

FIRE SAFETY AT A GAZ TRANSMISSION ENTERPRISE

¹ Musin R. R., ² Aksenov S. G.

Ufa State Aviation Technical University, Russia (450077, Ufa, Republic of Bashkortostan, Karl Marx str., 12), e-mail: ¹Musin.ruslan30@bk.ru, ²Aksenov1566@rambler.ru

The article deals with the fact that at present, modern human life is impossible to imagine without natural gas. In this regard, it is particularly important to ensure its safe transportation. The analysis of dangerous and harmful production factors, which take place at the enterprise, demonstrated that one of the main directions of solving the considered problem is to ensure reliable explosion safety at the enterprise in order to implement the process of natural gas transportation.

The article identifies the main causes of explosions and fires on the territory of the compressor station. In addition, calculations of various categories of structures in terms of danger of explosions and fires on them are presented.

The author proposes measures aimed at ensuring explosion and fire safety at the enterprises of the gas-transportation sphere. Within the framework of the mentioned measures, an automatic fire-extinguishing system is proposed and calculated, and the mass required for a fire extinguisher is revealed. In addition, the author proposed measures aimed at improving gas control and demonstrated that in order to reduce the likelihood of a fire hazardous situation, gas analyzers used in gas transportation enterprises, must necessarily be replaced by infrared gas analyzers.

In conclusion, the author concluded that the implementation of the presented measures will provide a unique opportunity to significantly increase fire safety in the territory of such facilities, which belong to the gas transportation sphere.

Keywords: gas transportation enterprises, explosion and fire safety, compressor stations, automatic fire extinguishing systems, gas analyzers.

Введение

В настоящее время, современную человеческую жизнь невозможно представить без природного газа. В связи с этим, особенно важным является обеспечение его безопасной транспортировки. В большинстве своем, за счет надежности и эффективности предпринимательской деятельности обеспечивается стабильное развитие исследуемой отрасли.

Каждое современное производство выступает в качестве источника вредных факторов и опасных факторов, в том числе особо опасных. Стремительное внедрение инновационных, экологически чистых, а также энергоэффективных технологий и оборудования, появление новых и оптимизация действующих производств влечет за собой переход на определенно новый уровень принятия решения с целью проведения профилактических мероприятий профессиональных заболеваний и травм. Вместе с тем оптимизация задач активного управления качеством производственной среды является возможной исключительно с учетом адекватной оценки ее отрицательных факторов.

Рассматриваемые агрегаты относятся к довольно опасным производственным объектам. Стоит отметить, что территории данных объектов осуществляется хранение и транспортировка различных опасных веществ, а вместе с тем применяется специализированное оборудование высокого давления и соответствующее электрическое оборудование.

Проведенный анализ опасных и вредных производственных факторов, которые происходят на предприятии, продемонстрировал, что в качестве одного из основных направлений решения рассматриваемой задачи выступает обеспечение надежной взрывной безопасности на предприятии с целью реализации процесса транспортировки природного газа.

Принимая во внимание результаты анализа основного и вспомогательного специализированного оборудования, а кроме того результаты опасных и вредных производственных факторов предприятий исследуемой сферы удастся решить довольно большой перечень различных задач. К данным задачам относятся следующие:

- выявление основных причин, которые способствуют возникновению пожаров и взрывов на территории компрессорной станции;
- выполнение соответствующего расчета для определения категории взрывоопасности основного специализированного производственного оборудования, используемого на предприятии;
- выполнение расчета, который позволяет определить соответствующую категорию сооружения, точки зрения опасности возникновения на нем взрыва или пожара;

- развитие взрывозащищенных событий, которые могут произойти на газотранспортной установке.

Стоит отметить, что проведение оценки наступления возможного взрыва технологических процессов, блоков, а также и сооружений требуется для установления всевозможных отрицательных последствий, которые могут возникнуть в результате пожара или взрыва. Помимо этого, проводимая оценка позволяет определить ряд факторов влияния пожаров и взрывов, которые отрицательно сказываются на людях. В непосредственной зависимости от категории опасности наступления взрыва, на предприятии формируются соответствующие решения для планирования его объема, а также разрабатываются необходимые профилактические мероприятия.

Современная система защиты от наступления взрыва на предприятии включает в себя следующие составляющие [1]:

- мероприятия, которые способствуют устранению дезактивации специализированного оборудования, а также предупреждение о возможных выбросах опасных веществ и особо опасных веществ в атмосферу;
- мероприятия, которые способствуют предотвращению дальнейшего развития негативных ситуаций;
- мероприятия, способствующие обеспечению на территории исследуемых предприятий взрывной защиты;
- применение на предприятии автоматических систем регулирования, сигнализации и других средств, направленных на его защиту и безопасность.

Рассмотрим действия, которые способствуют отключению дезактивации специализированного оборудования, используемого на предприятии, а также мероприятия, направленные на предупреждение о возможных выбросах опасных веществ и особо опасных веществ в атмосферу [2].

На основании действующих требований СНиП 2.05.06-85 «Основные трубопроводы» и «Инструкции по применению стальных труб в газовой и нефтяной промышленности» определено, что трубы, необходимые для технологических трубопроводов выбираются с учетом требований, указанных в них, а также в непосредственной зависимости от отдельных и особенных условий трубопровода [4].

При этом фланцевые соединители на используемом оборудовании и фланцы, применяемые для его фиксации, регулирования и безопасности применяются исключительно с уплотненными поверхностями х.

Отдельно отметить, что на газопроводах и трубопроводах контроль осуществляется в отношении всех сварных соединений. Данный контроль реализуется посредством использования взрывоопасных и токсичных веществ.

При этом, применение формованных соединительных частей трубопровода (например, краны, тройники, переходы) заводского производства было испытано на объектах, которые относятся к газотранспортной сфере.

Подчеркивается, что оснащение специализированного технологического оборудования абсолютно всеми элементами управления, автоматизацией, защитными фитингами (предохранительными, обвоенными клапанами и т. д.) способствует обеспечению наибольшей надежности, а также достижению безаварийности при его эксплуатации [3].

Для обеспечения защиты от коррозии подземные участки газопровода подлежат обязательному покрытию внешним полимерным покрытием, а также применяются станции катодной защиты. Также для обеспечения безопасности проводятся гидравлические испытания, как прочности, так и плотности смонтированных трубопроводов со специальным оборудованием. При этом контроль уровня вибрации на турбокомпрессорах НРА осуществляется посредством использования соответствующих вибрационных датчиков [4].

Контроль за заменой сотрудников кровеносных сосудов высокого давления и газа АВО с целью обеспечения дифференциального давления и эрозийного износа.

Принимая во внимание оперативные сведения о существующих различиях в давлении трубопровода, метанол вливается в трубопровод с целью разрушения пробок кристаллических гидратов.

Следует проводить своевременный осмотр, как трубопроводов, так и арматуры (отмечается, что частота обхода составляет два раза в смену), а также осуществлять техническое обслуживание и необходимые текущие ремонтные работы. Подчеркивается, что объем и условия обслуживания, а также проведение ремонтных работ определяются на основе утвержденных правил, предоставленных инструкций производителя, проектом, а также общим техническим состоянием, как здания в целом, так и используемого оборудования в частности. При всем при этом, ремонт запланированного предупреждения реализуется непосредственно на основании утвержденных руководством планов и календарных графиков [5].

С некоторой периодичностью на предприятиях исследуемой сфере проводится соответствующая диагностика, как трубопроводов, так и арматуры. Данная диагностика включается в комплекс мероприятий, которые способствуют предотвращению дальнейшего развития негативных ситуаций. Стоит подчеркнуть, что недопущения дальнейшего развития несчастных случаев, а также локализация выбросов опасных веществ в СОР реализуется посредством вынужденной остановки НРА или всей компрессорной мастерской. Помимо этого, предотвращение указанных последствий осуществляется посредством соответствующей перестройки кранов в соединениях НРА и кранах по территории всего нашего государства посредством НРА, а вместе с тем целых систем управления и систем управления кранами по территории всего государства «Vega-2».

Следует отметить, что к защитами относятся следующие: разность в давлении «газ-масло», превышение изъятия, тушение Факела в камере сгорания, перегрев газа в цепи нагнетателя и многие другие или же, когда оператор активировал команду «аварийная остановка ГПА». При проведении активации одной из упомянутых выше защит была остановлена работа ГПА с травлением газа из цепи нагнетателя.

Для того чтобы полностью предотвратить развитие таких аварий, которые напрямую связаны с отключением трубопровода в КС или же соединительного узла, система управления предоставляет соответствующий ключ аварийной остановки станции (Kaos). Данный ключ располагается на главном экране управления (GSCHU). Указанный экран, в свою очередь, включает инженер-заменитель при выявлении какой-либо чрезвычайной ситуации. В качестве примера можно привести следующее: внезапное падение давления.

Согласно представленному выше случаю, на протяжении 2-3 минут (в непосредственной зависимости от давления газа) осуществляется его гравировка от всех существующих технологических коммуникаций КС. Если будет зафиксирована потеря управления краном по

причине повреждения кабелей или же отсутствия питания, то тогда краны подлежат «ручному» перемещению с собственных узлов управления. При таком раскладе, время полной разрядки связи возрастает на временной период, не превышающий 20 минут.

Вместе с тем машинист технологического комплекса получает соответствующую команду для того, чтобы провести проверку закрытия кранов на месте, а также открыть смесители для проведения газового травления свечей непосредственно с места МГ между указанными кранами.

Централизованные системы управления и контроля предоставляют уникальную возможность выдавать соответствующие управляющие сигналы, которые направлены на локализацию возникающих чрезвычайных ситуаций.

Следовательно, функционирующие системы дистанционного управления предоставляют возможность недопустить эскалацию аварийного процесса на территории исследуемых предприятий в случае аварии, а вместе с тем максимально ограничить количество аварийных выбросов в атмосферу.

В завершении особо отметим автоматические системы управления, сигнализации и ряду других специализированных противопожарных систем. Рассматриваемые системы способствуют эффективному обеспечению автоматического контроля параметров потенциально опасных элементов. Стоит отметить, что обеспечение данного контроля осуществляется посредством использования АСУ, централизованных систем управления, а также и контроля компрессорных цехов. Они, в свою очередь, включают в себя подсистемы сбора информации, подсистемы обработки измерительных данных, а также выдачи технологических, предупреждающих, сигнальных и управляющих воздействий.

На сегодняшний день, актуальность решения проблемы обеспечения взрывозащиты на территории транспортных газовых установок не вызывает абсолютно никак сомнений. Это обуславливается тем аспектом, что это напрямую сопряжено с наличием в упомянутых установках различных опасных и вредных производственных факторов.

В соответствующем документе установлены основные причины возникновения пожаров и взрывов на территории компрессорной станции. Помимо этого выполнены расчеты категорий взрывоопасности, как основного производственного оборудования, так и сооружений для взрыва. Также разработаны и представлены мероприятия, направленные на обеспечение безопасности от взрывов.

Для того чтобы максимально сократить риск возникновения пожара, каталитические газоанализаторы необходимо достаточно оперативно и своевременно заменять на нестабильные. Стоит отметить, что данная замена должна осуществляться тогда, когда вопрос касается инфракрасных газоанализаторов.

Реализация представленных мероприятий предоставит уникальную возможность существенно увеличить пожарную безопасность на территории объектов, относящихся к газотранспортной сфере.

Список литературы

1. Аксенов С. Г., Михайлова В. А. Пожары вертикальных стальных резервуаров в 2016-2018 гг. // Проблемы обеспечения безопасности. – Уфа: РИК УГАТУ, 2019. С.49-52.
2. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ/ Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: — Введ. 01.01.91. — М.: Гос. комитет по стандартам, 1991. — 156 с.
3. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования: — Введ. 01.07.92. — М.: Гос. комитет по стандартам, 1992. — 108 с.
4. Методические указания по проведению анализа риска опасных промышленных объектов: РД 08-120-96: утв. Госгортехнадзором России 12.07.96. — М.: НТЦ «Промышленная безопасность», 1996. — 28 с.
5. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

References

1. Aksenov S. G., Mikhailova V. A. Fires of vertical steel tanks in 2016-2018. // Security issues. - Ufa: RICK UGATU, 2019. pp.49-52.
 2. GOST 12.1.044-89 SSBT / Fire and explosion hazard of substances and materials. Nomenclature of indicators and methods for their determination: - Introduction. 01/01/91. - M. : State. standards committee, 1991. - 156 p.
 3. GOST 12.1.004-91 SSBT. Fire safety. General requirements: - Introduction. 07/01/92. - M. : State. standards committee, 1992. - 108 p.
 4. Guidelines for risk analysis of hazardous industrial facilities: RD 08-120-96: approved. Gosgortekhnadzor of Russia 12.07.96. - M.: NTC "Industrial safety", 1996. - 28 p.
 5. Federal Law of December 21, 1994 No. 69-FZ "On Fire Safety".
-