БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУБОПРОВОДОВ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

PIPELINE SAFETY IN THE DISTRIBUTION NETWORK

УДК 60

Иванова Саина Сергеевна, студент бакалавра 2 курс, кафедра «Машиноведение» автодорожный факультет, ФГАОУ ВО «Северо-Восточного федерального университета им.М.К.Аммосова», Россия, г.Якутск

Ivanova Saina Sergeevna, 2nd year bachelor student, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Automotive Engineering, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov", Russia, Yakutsk

Аннотация: На данной статье рассмотрено безопасность трубопроводов в распределительной сети. Оптимальному функционированию систем газоснабжения поселков посвящено большое количество научных публикаций. Одна из важных научно-технических задач, решаемых при проектировании газораспределительных систем - обоснование оптимального перепада давления в распределительных газопроводах - требует технико-экономических исследований.

Abstract: This article discusses the safety of pipelines in the distribution network. A large number of scientific publications are devoted to the optimal functioning of gas supply systems in villages. One of the important scientific and technical problems solved in the design of gas distribution systems - the substantiation of the optimal pressure drop in distribution gas pipelines - requires technical and economic studies.

Ключевые слова: природный газ; газификация; газораспределительные системы; трубопроводы

Keywords: natural gas; gasification; gas distribution systems; pipelines

Введение: важнейшим потребителем природного газа является жилищно-коммунальный сектор страны, на который приходится около 16% потребляемого газа. В настоящее время в России около 90 миллионов человек используют природный газ. Несмотря на масштабность газификации страны, уровень газификации сельского населения не соответствует современным требованиям и потенциальным возможностям Единой системы газоснабжения. В связи с этим стратегическая задача, поставленная Президентом Российской Федерации и закрепленная Федеральным законом № 122-ФЗ «О газоснабжении Российской Федерации» [1], предусматривает широкомасштабную газификацию сельских поселений на основе сетевых природных газ, является приоритетным направлением развития газовой отрасли в целом и ее газораспределительной отрасли в частности.

Актуальность: безопасность газораспределительных сетей должны обеспечивать безопасность и энергетическую эффективность транспортирования природного газа с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией и условиями эксплуатации.

Цели и задачи: произвести мониторинг и анализ угроз, связанных с рельефом местности, геологическим строением грунта, гидрогеологическим режимом, сейсмическими условиями и наличием подземных горных разработок.

Научная новизна работы заключается в разработке методики обеспечения безопасности трубопроводов в распределительной сети природного газа, обеспечивающей выбор дополнительных мероприятий с учетом факторов влияния.

Оптимальному функционированию систем газоснабжения поселков посвящено большое количество научных публикаций. Одна из важных

научно-технических задач, решаемых при проектировании газораспределительных систем - обоснование оптимального перепада давления в распределительных газопроводах - требует технико-экономических исследований.

В линейной части распределительную сеть обеспечивает защита трубопроводной техники от внешних воздействий. Его необходимость обусловлена тем, что часть распределительных трубопроводов проходит в сложной геологической или гидрологической среде. Эта среда может потенциально повысить целостность трубопровода из-за возникновения неблагоприятных явлений, таких как смещение склонов, высокий уровень грунтовых вод или эрозия [2].

Оператор и / или владелец трубопровода несет основную ответственность на протяжении всего жизненного цикла его систем за обеспечение безопасности и за принятие мер по предотвращению аварий и ограничению их последствий для здоровья человека и окружающей среды. Более того, в случае аварий оператором трубопровода и национальными компетентными органами должны быть приняты все возможные меры для ограничения таких последствий. Операторы трубопроводов и органы власти, ответственные за трубопроводы, должны анализировать и, при необходимости, разрабатывать и внедрять системы для уменьшения вмешательства третьих сторон, которое является одной из основных причин аварий, включая их трансграничные последствия.

Установлены охранные зоны для защиты газовых объектов. Их диапазон определяется диаметром трубы на следующих расстояниях, измеряемых с двух сторон от оси газопровода или от площади основания другого газового объекта: • 4 - 50 м для газопроводов и соединений с DN менее 200 мм до 700 мм; • 1 м для трубопроводов NTL и STL и соединений, по которым газы распределяются в населенных пунктах муниципалитета; • 8 м для технологических объектов (посты управления, пропан-бутановые емкости и др.) [3].

Зона безопасности предназначена для предотвращения отказов или аварий на газовых объектах или смягчения их последствий, а также для защиты жизни, здоровья и имущества людей. Зона безопасности определяется как пространство, определяемое горизонтальным расстоянием от оси газопровода или от плана земли газового объекта, измеренного перпендикулярно оси или плану земли. Расстояние до каждой стороны оси газопровода или от планки газопровода составляет: а) 10 м для газопроводов с давлением менее 0,4 МПа, работающих на открытом воздухе и в ненастроенных территориях; б) 20 м для газопроводов давлением от 0,4 МПа до 4 МПа и номинальным диаметром до 350 мм; в) 50 м для газопроводов с давлением от 0,4 МПа до 4 МПа и номинальным диаметром более 350 мм; г) 50 м для газопроводов давлением выше 4 МПа номинальным диаметром до 150 мм; д) 100 м для газопроводов давлением выше 4 МПа номинальным диаметром до 300 мм; е) 150 м для газопроводов давлением выше 4 МПа номинальным диаметром до 500 мм; ж) 200 м для газопроводов давлением более 4 МПа и номинальным диаметром более 500 мм; h) 50 м для станций управления, фильтровальных станций, узлов арматуры, (i) 250 м для других газохранилищ и внесетевых установок, не упомянутых в пунктах (a) - (h); i) 250 м для других газовых хранилищ и морских установок, не упомянутых в пунктах (a) - (h).

Операторы трубопроводов используют различные методы и программы для предотвращения, обнаружения, смягчения и / или проверки отдельных угроз. Системы мониторинга SCADA позволяют незамедлительно вмешаться в случае поломки или сбоя, оптимизируя управление сетью до устранения неисправности. Сам термин SCADA стал означать много вещей и часто используется как синоним распределенной системы управления (DCS) и других конфигураций систем автоматизации. Кроме того, отказы трубопроводов имеют множество неблагоприятных экологических последствий. Вода, загрязненная такими материалами, как природный газ,

имеет множество прямых и косвенных воздействий на водную экосистему и окружающее население [4].

Каждая система трубопроводов отличается и содержит уникальный набор угроз, на которые влияет расположение трубопровода и среда, в которой расположен трубопровод. Например, трубопроводные системы, расположенные вблизи геологических зон разломов, имеют меньшую устойчивость к угрозам с их стороны. Операторы газовых объектов осведомлены об этих угрозах, но должны больше учитывать их взаимодействие.

Матрица взаимодействий может служить просто для иллюстрации взаимосвязи между угрозами. Чтобы использовать такую матрицу в условиях России, необходимо определить угрозы, существующие во внутренних условиях, также необходимо определить, какие из них являются наиболее серьезными, и с помощью количественной оценки или квалификации. методы, выражают свою серьезность. Следовательно, можно будет создать коэффициент тяжести для определенных типов угроз, и на этой основе будет определяться их взаимодействие [5].

Заключение: Углубление знаний в области интерактивных угроз для газового сектора России могло бы внести значительный вклад в повышение целостности не только газопроводов, но и других газовых объектов. Было бы еще больше возможностей исследовать устойчивость газовых объектов к исходящим от них угрозам, и это могло бы привести к созданию защитных мер.

Литература:

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года: утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р. М., 2009. 144 с.
2. Медведева О.Н. Технико-экономическая оптимизация перепадов давления тупиковых газовых сетей / О.Н. Медведева, Е.В. Обидина //

Научно-технические проблемы совершенствования и развития систем газоэнергоснабжения: сб. науч. тр. Саратов: СГТУ, 2008. С. 78-85.

3. Медведева О.Н. Обоснование расчетного перепада давлений в распределительных газопроводах / О.Н. Медведева // Вестник гражданских инженеров. 2011. № 4 (29). С. 109-114.
4. Медведева О.Н. К вопросу оптимизации расчетных перепадов давления между участками газовой сети / О.Н. Медведева, Б.Н. Курицын // Газ: специализированный журнал. Саратов: ГазМедиа, 2006. № 2. С. 26-28.
5. Медведева О.Н. Выбор оптимальной потери давления в поселковых системах газоснабжения/ О.Н. Медведева, А.А. Иванов // Актуальные проблемы современного строительства: материалы 63 Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых. СПб.: СПбГАСУ, 2010. С. 75-78.

Literature:

1. Energy strategy of Russia for the period up to 2030: approved by the order of the Government of the Russian Federation dated November 13, 2009 No. 1715-r. M., 2009.144 p.
2. Medvedeva ON Techno-economic optimization of pressure drops of dead-end gas networks / O.N. Medvedeva, E.V. Obidina // Scientific and technical problems of improvement and development of gas energy supply systems: collection of articles. scientific. tr. Saratov: SSTU, 2008.S. 78-85.
3. Medvedeva ON Justification of the calculated pressure drop in distribution gas pipelines / O.N. Medvedev // Bulletin of civil engineers. 2011. No. 4 (29). S. 109-114.
4. Medvedeva ON On the issue of optimizing the calculated pressure drops between sections of the gas network / O.N. Medvedeva, B.N. Kuritsyn // Gas: specialized magazine. Saratov: GazMedia, 2006. No. 2. S. 26-28.
5. Medvedeva ON Choice of optimal pressure loss in settlement gas supply systems. Medvedeva, A.A. Ivanov // Actual problems of modern construction: materials 63 Intern. scientific and technical conf. young scientists. SPb .: SPbGASU, 2010.S. 75-78.