

УДК 614.8

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ
ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ****В. А. КОШЕЛЕВА***(Представлено: канд. техн. наук, доц. Ю. А. БУЛАВКА)*

В работе освещены актуальные проблемы повышения эксплуатационной надежности системы газоснабжения на современном этапе развития данной отрасли, представлены высокоэффективные автоматизированные системы и мероприятия по повышению уровня промышленной безопасности при эксплуатации объектов газораспределительной системы.

Повышение уровня промышленной безопасности при эксплуатации объектов газораспределительной системы - сложная задача, которая требует учитывать технические, организационные и информационные аспекты, а также и взаимовлияние различных факторов. Актуальность данного вопроса обусловлена увеличивающимся ростом аварий, инцидентов и несчастных случаев на объектах газораспределительной системы, а так же при пользовании газом в быту [1-16].

Если не осуществлять мероприятия по предупреждению аварийности на объектах газораспределительной системы, то с течением времени количество происшествий будет стремительно возрастать. К снижению надежности газораспределительной системы приводит ее неупорядоченное развитие. Т.е. система развивается не как единый объект газоснабжения, а как отдельные элементы сети. Недостаточно продуманная и практически не проверенная их модернизация наоборот только ухудшает ситуацию, что становится дополнительным сдерживающим фактором в их развитии [1-3].

К снижению эксплуатационной надежности объектов газораспределительной системы приводят причины, представленные в таблице 1 [4-9].

Таблица 1. – Причины снижения эксплуатационной надежности объектов газораспределительной системы

| Причины снижения эксплуатационной надежности | Предпосылки |
|--|---|
| Дефицит пропускной способности | – наличие участков газопроводов с дефицитом пропускной способности; – наличие пунктов редуцирования газа, которые работают на загруженных режимах; – перегруженность отдельных газораспределительных станций и пунктов редуцирования газа, а также их «недогруженность» |
| Запорная арматура | – недостаточное количество запорной арматуры; – неточное количество запорной арматуры; – низкая степень надежности отключающих устройств |
| Снижение одоризации газа | – недостаточная степень одоризации газа; – низкое качество одоранта; – низкое качество одорированного газа у наиболее удаленных потребителей от ГРС |

К предпосылкам снижения эксплуатационной надежности объектов газораспределительной системы можно отнести следующие:

- отсутствие гармонизации развития населенных пунктов и газораспределительной системы;
- отсутствие единства газовых сетей
- реконструкция систем смежных коммуникаций
- несовершенство применяемого оборудования и технических устройств

Все это приводит к изменению диаметров газопроводов, снижению давления в сетях, которое в свою очередь влияет на давление перед газоиспользующим оборудованием (оно может не соответствовать нормативным значениям). Кроме того эксплуатация такого оборудования может привести к повышению загрязняющих выбросов в атмосферу [10].

Для обеспечения эксплуатационной надежности объектов газоснабжения и газораспределения требуется разработка эффективных мероприятий, касающихся обеспечения потребителей газом в нужном объеме и с необходимыми параметрами, соответствующими нормативно - технической документации [11].

В качестве мероприятий по повышению уровня промышленной безопасности и охраны труда при эксплуатации объектов газораспределительной системы предлагается комплекс мероприятий, приведенный в таблице 2. [12-13]

Таблица 2. – Мероприятия по повышению уровня промышленной безопасности и охраны труда при эксплуатации объектов газораспределительной системы

| Мероприятия | Эффективность |
|---|--|
| Перекладка участков сети с увеличением диаметра | Увеличение давления в точках наиболее удаленных потребителей. |
| Закольцовка сети | Выравнивание давления по сети, увеличение надежности участка, простота обслуживания |
| Установка у каждого потребителя пунктов редуцирования газа | Для возможности регулирования давления газа |
| Обеспечение защиты газораспределительных систем от доступа | Предупреждение аварий, инцидентов и несчастных случаев |
| Установка запорной арматуры в местах переходов полиэтилен - сталь | Для перекрытия участка газопровода с целью ликвидации аварий на газопроводе |
| Установка газоанализаторов в пунктах редуцирования газа или у потребителей | Для контроля за одоризацией газа |
| Модернизация оборудования | Внедрение модульных ШРП, ГРП со сроком текущего ремонта 6-7 лет; замена задвижек на шаровые краны, следовательно, и ликвидация подземных газовых колодцев. |
| Обследование подводных переходов | Выявление механических повреждений изоляции газопровода |
| Автоматизированная система управления и контроля технологическими процессами | Повышение эксплуатационной надежности оборудования; снижение риска несчастных случаев, аварий и инцидентов; своевременное предоставление информации о ходе процесса эксплуатации объектов газораспределительных систем |
| Усиление контроля наличия опознавательных знаков трасс газопроводов | Упрощает обнаружение подземного газопровода, предотвращает риск порыва газопровода |
| Создание и актуализация электронных систем и планшетов | Для быстрого обнаружения утечек газа, позволяют определить точное местоположение газопровода, запорной арматуры, сварных стыков. |
| Проведение технического осмотра, текущего и капитального ремонта в зависимости от периодичности | Позволяет выявить и предотвратить утечки газа, своевременная замена вышедших из строя технических устройств. |

Анализ состояния газовых сетей показал, что необходимо модернизировать схемы газоснабжения, это связано с тем, что отсутствуют секционные отключающие устройства, влекущие за собой отключение большого числа потребителей и значительные потери газа, а процесс обратного подключения газа у потребителей весьма материальнозатратный.

В настоящее время больший процент газовых сетей занимают стальные газопроводы, однако согласно новым правилам, проектирование и строительство должно осуществляться полиэтиленовыми газопроводами, при этом материал газопровода в значительной степени влияет на надежность его эксплуатации.

Дополнительной проблемой, связанной с газовыми сетями, является качество одоризации газа. С развитием газовых сетей происходит значительное увеличение их протяженности и отдаление от точек одоризации, следовательно, концентрация одоранта в удаленных точках значительно снижается, что приводит к понижению способности обнаружения утечек. К снижению концентрации одоранта приводит выпадение с его капельной влагой на стенки газопровода и коррозии стальных газопроводов. Увеличивать пуск одоранта в газовые сети запрещено, так как концентрация у ближайших потребителей может превысить максимальное значение и привести к негативному влиянию на их здоровье. Наиболее эффективным решением данной проблемы является установка дополнительных точек одоризации и подбор новых одорантов, которые бы не изменяли своих свойств на протяжении всего транспорта по газовым сетям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быльев Ю.В., Медведева А.Н., Афанасьев Р.В., Минаев Ю.А., Лобарь И.Н. Оценка уровня промышленной безопасности опасных производственных объектов систем газораспределения //European Research.- 2015.- № 8 (9).- С. 38-40.
2. О промышленной безопасности: Закон Республики Беларусь, 05 января 2016 г. №354-З; в ред. Закона Республики Беларусь от 10 декабря 2020 № 66-З. -36с.
3. Об утверждении правил по обеспечению промышленной безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь: постановление министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 02 февраля 2009 г. №6; в ред. постановлений МЧС от 23 февраля 2018 г. №7.-170с.

4. Скобеев О.А., Малая Э.М. Методика расчетов показателей надежности и безопасности системы газораспределения и времени восстановления системы при аварии //Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона. -2017. -№ 8.- С. 225-227.
5. Об утверждении правил пользования газом в быту: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19 ноября 2007 г. №1539, с изм. и доп. от 21 февраля 2022г.
6. Kozhemyatov K.Y., Bulauka Y.A. Analysis of equipment life cycle at oil refinery // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – Vol. 687.- art. No 066038.- DOI:10.1088/1757-899X/687/6/066038
7. Kozhemyatov K.Y., Bulauka Y.A. The improving of the safety level of the equipment working under excessive pressure // Topical Issues of Rational Use of Natural Resources 2019- Taylor & Francis Group, London, -2020-. Volume 2 - .- art. No 349509- DOI: 0.1201/9781003014638, .- P.822-831.
8. Скобеев О.А., Малая Э.М. Методика расчетов показателей надежности и безопасности системы газораспределения и времени восстановления системы при аварии //Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона. -2017. -№ 8.- С. 225-227.
9. Быльев Ю.В., Медведева А.Н., Афанасьев Р.В., Минаев Ю.А., Лобарь И.Н. Оценка уровня промышленной безопасности опасных производственных объектов систем газораспределения //European Research.- 2015.- № 8 (9).- С. 38-40.
10. Куневич В.А. Повышение уровня промышленной безопасности при эксплуатации объектов газораспределительных систем // Сбор. мат. молодёжной научно-практ. конф. «Рациональное природопользование и техносферная безопасность» –ДГУ: 2021.-С. 29-36.
11. Поляков, В.И. Оценка риска аварий при эксплуатации трубопроводных газораспределительных систем /В. И. Поляков, С. А. Захаревич, В. М. Русь// Надежность и безопасность магистрального трубопроводного транспорта: сборник тезисов VIII международной научно-технической конференции (25-28 ноября 2014 г., г. Новополоцк) / редколлегия : В.К. Липский, и др. - Новополоцк : ПГУ, 2014. – С. 9-11
12. Аралов, Е.С. Анализ статистических данных по аварийности в системах газоснабжения/ Е.С. Аралов, С.Г. Тульская, К.А. Скляр, Д.О. Бугаевский // Градостроительство. Инфраструктура. Коммуникации . – 2019. – №1 (14).- С. 9-14
13. О газоснабжении: Закон Республики Беларусь, 04 января 2003 г. № 176-З: в ред. Закона Республики Беларусь от 17 июля 2018 № 134.-11с.
14. Направления повышения промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением на нефтеперерабатывающем предприятии/К.Ю. Кожемятов, Ю.А. Булавка// Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. - 2019. - № 3.- С. 125-128.
15. Повышение безопасности при эксплуатации объектов газораспределительных систем Республики Беларусь / В.А.Куневич, Ю.А. Булавка // Безопасность в чрезвычайных ситуациях – 2022 : сб. материалов международной научно-практической конференции. – Минск : УГЗ, 2022. – С. 94-96
16. Предупреждение аварий при эксплуатации система газораспределения /Куневич В.А., Ю.А. Булавка// Новые технологии - нефтегазовому региону. Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В IV томах. Отв. редактор В.А. Чейметова. Тюмень, 2022. С. 36-38.