

ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА

TECHNICAL EXAMINATION OF PIPELINES FOR NATURAL GAS TRANSPORTATION

*A. Eshchenko
S. Novikov
I. Sharonov
V. Root
A. Nevsky*

Annotation

Ensuring the safety of hazardous production facilities is one of the main objectives of which are regulated at the legislative level. One of the important facilities is pipelines for transporting natural gas. Since the operation of such facilities is associated with a high probability of occurrence of accidents and incidents, the provision of industrial safety requirements in their regard should be carefully monitored. An important event in the framework of this is technical diagnostics. This article describes the main aspects of technical diagnostics of pipelines to transport natural gas. The main problems of diagnosing these objects were analyzed. New approaches to control of latent defects will more accurately identify the condition of the pipes, which has a positive effect on their safe operation.

Keywords: pipelines, examination, industrial safety.

*Ещенко Александр Васильевич
Зам. Нач. отд. экспертизы промышленной
безопасности ООО ПФ "ЭДТОН"
Новиков Сергей Николаевич
Вед. инженер по зданиям и сооружениям
отд. экспертизы промышленной
безопасности ООО ПФ "ЭДТОН"
Шаронов Игорь Вениаминович
Вед. инженер отд. экспертизы промышленной
безопасности ООО ПФ "ЭДТОН"
Роот Владимир Александрович
Зам. Гл. инженера ООО "ИТЦ Дикон"
Невский Александр Игоревич
Эксперт ООО "ИТЦ Дикон"*

Аннотация

Обеспечение безопасности опасных производственных объектов является одной из основных целей, которая регламентируется на законодательном уровне. Одними из важных объектов, являются трубопроводы для транспортировки природного газа. Поскольку эксплуатация таких объектов сопряжена с высокой вероятностью возникновения аварий и инцидентов, то обеспечение требований промышленной безопасности в их отношении должно очень тщательно контролироваться. Важным мероприятием в рамках этого является техническое диагностирование. В данной статье рассмотрены основные аспекты проведения технического диагностирования трубопроводов для транспортировки природного газа. Проанализированы основные проблемы проведения диагностирования таких объектов. Применение новых подходов к контролю скрытых дефектов позволит более точно идентифицировать состояние трубопроводов, что положительно скажется на их безопасной эксплуатации.

Ключевые слова:

Трубопроводы, диагностирование, промышленная безопасность.

Обеспечение безопасности опасных производственных объектов является одной из основных целей, которая регламентируется ФЗ-116 [1]. Одними из важных объектов являются трубопроводы для транспортировки природного газа. Поскольку эксплуатация таких объектов сопряжена с высокой вероятностью возникновения аварий и инцидентов, то обеспечение требований промышленной безопасности в их отношении должно очень тщательно контролироваться. Важным мероприятием в рамках этого является техническое диагностирование.

Техническое диагностирование газопроводов заключается в оценке их технического состояния. Одним из основных результатов их технического диагностирования является величина остаточного срока службы, в течение которого их эксплуатацию можно считать безопасной [2].

Техническое диагностирование чаще всего проводится в рамках проведения экспертизы промышленной безопасности и является основной и важной его составляющей. Однако также может проводиться и внеплановое техническое диагностирование по результатам оценки технического состояния газопровода.

На начальном этапе проводят сбор информации о газопроводах, который заключается в работе с документацией, которую должна предоставить эксплуатирующая организация:

- ◆ Паспорт трубопровода;
- ◆ Документация изготовителя;
- ◆ Проектная документация;
- ◆ Документация о ранее проведенных технических диагностированиях;
- ◆ Документация о ранее проведенных ремонтах и т.п.

Составление плана технического диагностирования должно основываться на информации, которая получена на основе анализа вышеуказанных документов, которая должна включать:

- ◆ Тип трубопровода природного газа, его регистрационный номер;
- ◆ Срок эксплуатации газопровода;
- ◆ Особенности конструкции газопровода. Устанавливают количество основных участков газопровода и диаметр каждого из них, включая наличие запорной арматуры, автоматики и других элементов;
- ◆ Материал, из которого он изготовлен.

Конечно, это не полный перечень информации о газопроводе, но основные моменты отражены. После получения такой информации проводится визуальный и измерительный контроль трубопровода, на котором проводится сравнение полученной информации с его фактическим состоянием. В частности, выполняется проверка его длины, диаметра, состояния и наличия запорной арматуры. Проводится оценка состояния лакокрасочного покрытия на наличие трещин, повреждений и т.п. Важным аспектом является анализ соответствия внешней среды, в которой эксплуатируется трубопровод данным, указанным в документации. От типа внешней среды зависит то, насколько сильно он может быть подвержен воздействию коррозионно-активных сред с внешней стороны, воздействию теплового излучения и т.п.

Дальнейшие мероприятия проводятся в рамках контроля дефектов трубопровода с использованием неразрушающих методов:

- ◆ Ультразвуковая толщинометрия. С помощью данного метода оценивают толщину стенки газопровода. Полученные значения сравниваются с нормативными и делается вывод относительно наличия износа трубопровода. При обнаружении снижения толщины стенки, данные области подвергаются более тщательному контролю;
- ◆ Капиллярная дефектоскопия. Данный метод используют для обнаружения внешних дефектов трубопровода, которые достаточно трудно определить по результатам внешнего осмотра. Нанесение специальных окрашивающих составов позволяет идентифицировать ряд внешних дефектов и области, на которых они были обнаружены, подвергают дополнительному изучению методами ультразвуковой дефектоскопии или радиографического контроля;
- ◆ Ультразвуковая дефектоскопия. Метод используется для анализа внутренних дефектов газопроводов, таких как поры, язвы, шлаковые включения, трещины и другие. Часто вместо него используют радиографичес-

кий контроль, что также зависит от задач, на решение которых направлено диагностирование;

- ◆ Метод магнитной памяти металла. Метод позволяет идентифицировать напряженно-деформированное состояние участков трубопровода, что может указывать на участки возникновения коррозионно-усталостного износа. Учитывая то, что 40% газопроводов, эксплуатирующихся сегодня, имеют срок эксплуатации порядка 20 лет и выше, данный метод очень полезен для идентификации областей концентрации остаточных напряжений. Такие области более всего подвержены влиянию коррозионного растрескивания;

- ◆ Контроль твердости. Определение твердости основных участков трубопровода, которые могут быть подвержены действию интенсивной коррозии позволяет идентифицировать изменения механических свойств металла на основании достаточно информативных данных твердости;

- ◆ Определение утечек. Газопровод должен быть проверен на наличие утечек, поскольку отсутствие герметичности приводит к возникновению аварий. Давление для проведения испытаний устанавливается исходя из условий эксплуатации трубопровода. В настоящее время активно внедряются новые методы контроля утечек. Так, тепловизионный контроль позволяет достаточно быстро определить тепловые аномалии в местах, где возможны утечки. Конечно, данный метод может широко применяться для подземных газопроводов, но также он полезен и для наземных.

На основании основных данных о повреждениях, которые имеются в трубопроводе, производится его прочностной расчет, где по величине утонения и условию прочности делается вывод о возможности его эксплуатации при определенных давлениях. Используя данные о скорости коррозии газопровода, делается оценка его остаточного ресурса. Остаточный ресурс оценивается по наиболее интенсивному из видов повреждений. Существующие в настоящее время методики оценки остаточного ресурса постоянно модернизируются, что позволяет надеяться на более прецизионное определение данной характеристики.

Таким образом, техническое диагностирование трубопроводов природного газа является одним из важных мероприятий по обеспечению промышленной безопасности опасных производственных объектов. Применение новых подходов к контролю скрытых дефектов позволит более точно идентифицировать состояние трубопроводов, что положительно скажется на их безопасной эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления".