

Мисюкова Д.К.

Студент магистратуры

1 курс, Институт Нефтегазового бизнеса

УГНТУ

Россия, г. Уфа

ОБЗОР МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

***Аннотация:** на сегодняшний день средства диагностирования совершенствуются, улучшаются, повышают точность измерений, ищут новые способы и методы осуществления контроля. Также в статье описана необходимость в применении новых приборов и методов, которые предоставят наиболее точных результатов по диагностике, для экспертиз промышленной безопасности. За счет чего на производственных участках, возникновение аварийных ситуаций будет сводиться к минимуму.*

***Ключевые слова:** современные методы диагностирования, магистральные трубопроводы, промышленная безопасность, методы неразрушающего контроля.*

***Abstract:** today, diagnostic tools are improving, improving, and improving the accuracy of measurements, and they are looking for new ways and methods of monitoring. The article also describes the need to use new devices and methods that will provide the most accurate diagnostic results for industrial safety examinations. Due to this, accidents will be minimized at the production sites.*

***Keywords:** modern methods of diagnostics, main pipelines, industrial safety, methods of non-destructive testing.*

Транспорт различных веществ от газа до нефтепродуктов, необходимые для производства, жизнедеятельности людей, обслуживания и эксплуатации

различного оборудования, легче и дешевле производить по магистральным трубопроводам. Необходимо регулярно осуществлять диагностику трубопроводов и экспертизы промышленной безопасности. Поскольку если трубопровод выйдет из строя, данная ситуация повлечет за собой сбой работы установок, различных агрегатов и полностью промышленных комплексов. На рисунке 1 представлены основные причины отказов магистральных трубопроводов. Поэтому необходимо постоянно осуществлять контроль за линейной частью, и по результатам проверок уже принимать решения, либо по продолжению эксплуатации трубопровода, либо при угрозе безопасной работы, проводить ремонт.

Производить диагностику нужно строго по нормативно-техническим документам, актуальным в данное время. Состояние трубопровода, должно проверяться по соответствию требованиям промышленной безопасности, содержащихся в этих документах. В настоящий момент мы имеем Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», утвержденное приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.12.2012 г. №784

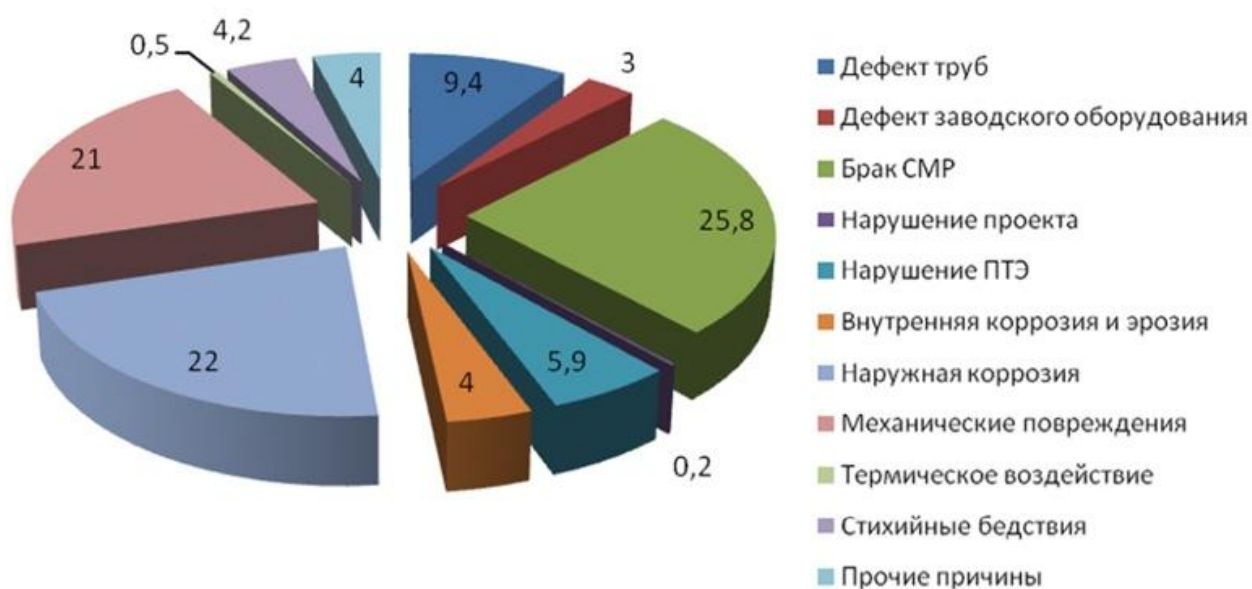


Рисунок 1. Основные причины отказов магистральных трубопроводов

На данный момент межгосударственные стандарты до конца не готовы, организации обязаны со всей ответственностью подходить к проектированию и расчету магистральных трубопроводов. Ведь вся ответственность по проведению диагностирования объектов возлагается на экспертные компании, но критерии, в соответствии с которыми дают оценку состоянию трубопроводов, являются лишь рекомендательными.

Следует применять наиболее современные и проверенные методы диагностирования, с целью получения наиболее достоверного отчета по состоянию пригодного для работы всей системы трубопроводов.

Для произведения технического диагностирования нефтепроводов, используют методы, основанные на проникании физических полей, излучений или веществ. Неразрушающие методы контроля включают в себя магнитные, радиационные, рентгеновские, акустические и другие виды диагностирования. Каждый метод отличается от другого, как и его эффективность в использовании. На все эти факторы будет влиять окружающая среда, условия эксплуатации, а также сам технологический процесс.

Для того, чтобы результаты диагностики обладали как можно более достоверной информацией, экспертной компании желательно использовать несколько средств диагностики неразрушающего контроля (рисунок 2): ультразвуковую толщиметрию, визуально-измерительный контроль, твердомерию, рентгено-графический контроль, акустико-эмиссионный, а также магнитно-порошковую дефектоскопию. Почти все вышеперечисленные методы используют в диагностике долгое время, приборы на их основе достаточно эффективны, а также удобны для выполнения диагностирования, а сами методы достаточно изучены. Но время идет вперед, технологии не стоят на месте, поэтому появляются все более новые и эффективные методы неразрушающего контроля.

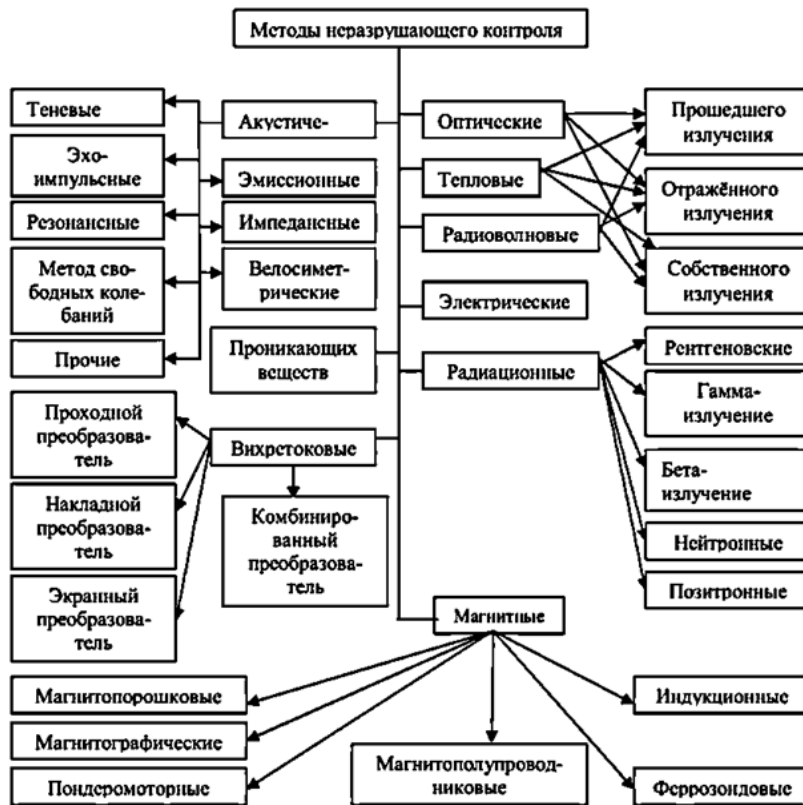


Рисунок 2. Классификация методов неразрушающего контроля

Способ магнитной памяти набирает все большую популярность в применении диагностики магистральных трубопроводов. Воздействие этого способа базируется на эффекте, возникающем при достаточно сильном намагничивании металла. Намагничивание происходит в областях сильной концентрации напряжений, в основном такие места и являются источниками формирования повреждений.

Можно достаточно точно произвести диагностику и по средству её определить текущее состояние трубопровода. Диагностика позволяет выявить аномалии в распределении магнитного поля и установив связи с данными зонами, выявить развивающиеся виды повреждений. Поскольку аномальные зоны, а точнее их периодичность и амплитуда связаны с повреждениями металла диагностируемых объектов. В таких зонах могут начинаться коррозионные повреждения, язвы с наружных и внутренних поверхностей стенок труб, их утонение. Данное оборудование, действующее согласно этому способу

магнитной памяти, обнаруживает склонные к возникновению дефектов зоны трубопровода, даже через слой изоляции.

Система длинноволнового ультразвукового контроля позволяет достаточно быстро обнаруживать зоны с коррозией на всех поверхностях труб, а также способна выявить иные повреждения или дефекты. В концепции данного метода применяют кольца с преобразователями, которые осуществляют передачу ультразвуковых волн до ста метров в любом направлении. С помощью данного метода можно находить дефекты даже в труднодоступных местах, при этом осуществляя контроль длинных трубопроводов.

Таблица 1.

Преимущества и недостатки методов

Метод диагностики	Преимущества	Недостатки
Магнитной памяти металла	Возможность выявить участки, места концентраций напряжения и осуществить мероприятия по предотвращению повреждений до выявления дефектов. Не требуется зачистка или какая-либо подготовка контролируемой поверхности	Невозможность определения конкретных дефектов
Длинноволновой ультразвуковой контроль	Высокая производительность и достоверность. Не требует сильной подготовки поверхности, можно осуществлять не выводя трубопровод из эксплуатации	Невозможность контроля нахлесточных швов

Рассмотрим еще один не менее успешный метод, действующий на основе электромагнитно-акустического метода. Телеуправляемый диагностический комплекс позволяет обнаружить на трубопроводах достаточно опасные дефекты, при этом происходит процесс бесконтактным способом и не требует предварительной подготовки трубы.

Модуль, с помощью которого осуществляют диагностику достаточно компактный, за счет этого обследование трубопровода становится проще, а соответственно и затраты на обеспечение контроля за состоянием объекта наблюдения становятся гораздо меньше. В этом и заключается огромное преимущество данного метода, над другими.

Можно выделить приборы, принцип действия которых основан на использовании низкочастотного поля вихревых токов. Применять их можно не только на отдельных участках, но и по всей длине трубопровода, проводя полное сканирование. Проводить диагностику можно на трубопроводе как заполненным продуктом, так и на пустом, на конечный результат этот фактор никак не повлияет. С помощью такого прибора можно обнаруживать дефекты на всех поверхностях труб (как внешней, так и внутренней), коррозию, эрозию и другие повреждения. Диагностика может быть так же произведена через зазор или покрытие.

За счет внедрения новых технологий, существенно сокращается аварийность нефтепроводов (рисунок 3). Поэтому рынок диагностики должен развиваться, а компании в свою очередь грамотно подходить к выбору диагностирования, отдавая предпочтения современным методам.

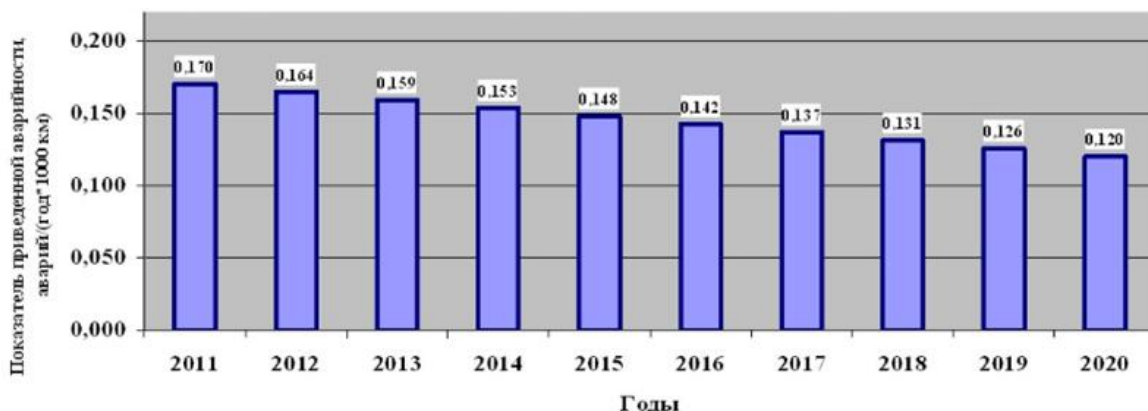


Рисунок 3. График динамики снижения аварийности на магистральных нефте- и нефтепродуктопроводах

Современная методика диагностирования технологических трубопроводов, позволит увеличить срок службы оборудования, поможет

повысить его качество. Ведь состояние трубопроводов является одним из важных критериев работы всей нефтяной и газовой систем. Поэтому разработка новых приборов контроля, модернизация старых актуальна и на данный момент. Использование наиболее современных и эффективных методов диагностики, обеспечит надежную, бесперебойную и долгую работу трубопроводного транспорта.

Использованные источники:

1. Кормильцин Г.С., Воробьев А.М., Промтов М.А «Диагностика и техническое обслуживание технологического оборудования», Электронное учебное пособие, 2013 г.
2. Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов». Серия 03. Выпуск 67. — М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2013. — 194 с.
3. Шубочкин, А.Е. Развитие и современное состояние вихретокового метода неразрушающего контроля: монография / А.Е. Шубочкин. – М.: Издательский дом «Спектр», 2014. – С. 175-186.
4. Программа стратегического развития ОАО «АК «Транснефть» на период до 2020 года [Электронный ресурс]. URL: <https://www.transneft.ru/about/development-system/398/>
5. Метод Магнитной Памяти Металла - новое направление в технической диагностике [Электронный ресурс]. URL: <http://www.energodagnostika.ru/about-mmm-method.html>
6. Контроль технологических трубопроводов без снятия изоляции с использованием сканирующих устройств и метода магнитной памяти металла [Электронный ресурс]. URL: <http://www.energodagnostika.ru/article-about-mmm-wihtout-removal-insulation.html>
7. Внедрение новой концепции диагностики технологических трубопроводов [Электронный ресурс]. URL: http://testex-ndt.ru/static/article_6