

РОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

THE ROLE OF NON-DESTRUCTIVE TESTING TO ENSURE THE SAFE OPERATION OF THE OIL AND GAS INDUSTRY EQUIPMENT

*A. Nigay
S. Noskov
I. Gorbatov
V. Gerasimov
A. Zarva*

Annotation

Oil and gas industry is one of the leaders of the biggest exposure to corrosive environments on equipment and piping. Non-destructive testing – is an indispensable tool for determining the number of internal and surface defects, which is widely used in the technical diagnostics and expertise of industrial safety. Non-destructive testing is an effective element of technical diagnostics because it allows to obtain information about defects and damages of the equipment without destroying the material. This article is dedicated to non-destructive testing in the oil and gas industry. The basic methods of non-destructive testing used in the oil and gas industry were presented. Thus, the non-destructive testing is an effective tool for ensuring the safe operation of equipment in the oil and gas industry. The development of new types of non-destructive testing will significantly increase the level of industrial safety in the industrial sector.

Keywords: non-destructive testing, oil and gas industry, safety.

*Нигай Александр Трофимович
Директор, ООО "Техбезопасность" г. Ухта
Носков Сергей Юрьевич
Зам. директора по экспертизе,
ООО "Техбезопасность" г. Ухта
Горбатов Игорь Николаевич
Эксперт, ООО "Техбезопасность" г. Ухта
Герасимов Валерий Александрович
Эксперт, ООО "Техбезопасность" г. Ухта
Зарва Андрей Александрович
Эксперт, ООО "Техбезопасность" г. Ухта*

Аннотация

Нефтегазовая промышленность является одним из лидеров по величине воздействия коррозионно-агрессивных сред на оборудование и трубопроводы. Неразрушающий контроль – это незаменимый инструмент для определения ряда внутренних и поверхностных дефектов, который широко применяется в техническом диагностировании и экспертизе промышленной безопасности. Данная статья посвящена неразрушающему контролю в нефтегазовой промышленности. Приведены основные методы неразрушающего контроля, применяемого в нефтегазовой промышленности. Таким образом, неразрушающий контроль является действенным инструментом обеспечения безопасности эксплуатации оборудования в нефтегазовой промышленности. Совершенствование методов неразрушающего контроля и разработка новых видов неразрушающего контроля позволит значительно повысить уровень промышленной безопасности.

Ключевые слова:

Неразрушающий контроль, нефтегазовая промышленность, безопасность.

Нефтегазовая промышленность является одним из лидеров по величине воздействия коррозионно-агрессивных сред на оборудование и трубопроводы. Неразрушающий контроль – это незаменимый инструмент для определения выявления ряда внутренних и поверхностных дефектов, который широко применяется в техническом диагностировании и экспертизе промышленной безопасности. Неразрушающий контроль является действенным элементом технического диагностирования так как позволяет получить объективные данные о дефектах и повреждениях оборудования без разрушения материалов.

Для оценки технического состояния оборудования и трубопроводов нефтегазовой промышленности используют следующие основные виды неразрушающего конт-

роля:

- ◆ Визуальный контроль. Используется для выявления поверхностных дефектов. Перечень дефектов, которые можно идентифицировать таким методом варьируется в широком диапазоне: коррозия, трещины, деформации, эрозионный износ, дефекты сварных швов и другие. Визуальный контроль может проводиться не только с внешней стороны, но также и с внутренней. В последнее время в рассматриваемой отрасли очень сильно развивается эндоскопирование при проведении этого вида контроля. Современные эндоскопы могут применяться для оценки состояния как вертикальных резервуаров, трубопроводов, так и сосудов под давлением и других.

- ◆ Радиационная и ультразвуковая дефектоскопия. Ультразвуковой и радиационный методы используются

для контроля наличия внутренних дефектов. Радиационный метод используется традиционно и позволяет идентифицировать дефекты в металле, однако он обладает недостатком, который не позволяет определять дефекты типа трещин и коррозионные дефекты. Ультразвуковой метод обладает большим набором преимуществ, поскольку обеспечивает обнаружение широкого спектра внутренних и поверхностных дефектов. Ультразвуковая дефектоскопия чаще всего используется для контроля сварных соединений и позволяет идентифицировать характер дефекта, его размеры. Большое преимущество перед ультразвуковым контролем имеет метод фазированных решеток, который отличается более высокой точностью определения дефектов, высокой скоростью контроля, в сочетании с возможностью визуализации.

◆ Ультразвуковая толщинометрия. Данный метод контроля позволяет определить толщину стенок оборудования и в сравнении с их номинальными значениями позволяет определить места наибольшего износа оборудования.

◆ Измерение твердости. Данный метод используется для косвенной оценки механических свойств металлов, обладает высокой производительностью и информативностью. Измерения проводятся с помощью переносного твердомера, что делает измерения очень мобильными. Обычно, твердость определенного участка металла контролируют в трех точках с вычислением среднего значения, которое принимается за реальную величину.

◆ Капиллярная дефектоскопия. Данный метод основан на способности определенных веществ проникать в некоторые поверхностные дефекты. Капиллярные методы позволяют определить протяженность, расположение и ориентацию дефектов. Чаще всего данный вид контроля применяют при достаточно малых дефектах, которые очень трудно обнаружить с помощью визуального контроля.

◆ Метод магнитной памяти металлов. Данный метод является очень современным и обладает рядом достоинств:

- Отсутствие необходимости подготовки поверхности для контроля;
- Малые габариты приборов, автономное пита-

ние устройства;

– Очень высокая скорость контроля, которая позволяет легко проводить контроль состояния трубопроводов, сосудов под давлением;

– Позволяет определять места концентрации напряжений. Определение зон концентрации напряжений является необходимым условием для оценки остаточного ресурса оборудования, благодаря выявлению напряженных областей.

Совмещение метода магнитной памяти металла с ультразвуковой диагностикой в районе зон концентрации напряжений дает возможность идентифицировать тот или иной дефект. Кроме того, метод позволяет определить зарождение трещин на ранних стадиях с очень высокой точностью (до 1 мм). Метод также может активно применяться для трубопроводного оборудования, при проведении контроля без снятия изоляции. Проведение контроля с использованием данного метода регламентируется целым набором стандартов ГОСТ 24497–1–2009 – ГОСТ 24497–3–2009 [2–4]. Некоторые экспертные организации используют этот метод, как основной при определении зон концентрации напряжений, в которых уже производится измерение твердости.

◆ Акустическое течеискание. Метод относится к одним из наиболее эффективных для поиска течей в оборудовании и трубопроводах. Чаще всего метод используется для последних объектов. Поиск течи может производиться без нарушения целостности трубопровода и без его остановки.

Каждый из методов контроля обладает своими достоинствами и недостатками, поэтому применение различных методов в комплексе позволяет получить точные результаты. Использование целого набора методов способствует повышению качества технического диагностирования и повышает объективность результатов с ростом точности определения остаточного ресурса оборудования.

Таким образом, неразрушающий контроль является действенным инструментом обеспечения безопасности эксплуатации оборудования в нефтегазовой промышленности. Разработка новых видов неразрушающего контроля позволит значительно повысить уровень промышленной безопасности в этой промышленной отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон РФ от 21.07.1997 №116–ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
2. ГОСТ Р ИСО 24497–1–2009. Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 1. Термины и определения.
3. ГОСТ Р ИСО 24497–2–2009. Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 2. Общие требования.
4. ГОСТ Р ИСО 24497–3–2009. Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 3. Контроль сварных соединений.