

**Список литературы**

1. *РД 10-112–96*. Методические указания по обследованию грузоподъемных машин с истекшим сроком службы. Часть 1. Общие положения// Рекомендации по экспертному обследованию грузоподъемных кранов мостового типа. — Сер. 10. — Вып. 68. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2015. — 404.

2. *Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения: федер. нормы и правила в обл. пром. безопасности: утв. приказом Ростехнадзора от 12 нояб. 2013 г. №533*. — Сер. 10. — Вып. 81. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2015. — 150 с.

tvm@kranpark.ru

*Материал поступил в редакцию 23 ноября 2015 г.*

УДК 621.873:658.562

© Коллектив авторов, 2016

**Роль неразрушающего контроля в обеспечении безопасной эксплуатации оборудования нефтегазовой промышленности****А.Т. Нигай,**  
директор**С.Ю. Носков,**  
зам. директора по экспертизе**И.Н. Горбатов,**  
эксперт**В.А. Герасимов,**  
эксперт**А.А. Зарва**  
эксперт

ООО ЦНИПР «Техбезопасность»

**Статья посвящена неразрушающему контролю в нефтегазовой промышленности. Приведены основные методы неразрушающего контроля, применяемого в нефтегазовой промышленности, который является действенным инструментом обеспечения безопасной эксплуатации оборудования. Совершенствование методов неразрушающего контроля и разработка новых видов неразрушающего контроля позволит значительно повысить уровень промышленной безопасности.**

**Ключевые слова:** неразрушающий контроль, нефтегазовая промышленность, безопасность.

**Н**ефтегазовая промышленность — один из лидеров по величине воздействия коррозионно-агрессивных сред на оборудование и трубопроводы. Неразрушающий контроль — это незаменимый инструмент для выявления ряда внутренних и поверхностных дефектов, который широко применяется в техническом диагностировании и экспертизе промышленной безопасности. Он 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 контроля.

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 можно проводить не только с внешней стороны, но и с внутренней. В последнее время сильно развивается эндоскопирование при проведении этого вида контроля. Современные эндоскопы могут применяться для оценки состояния как вертикальных резервуаров, трубопроводов, так и сосудов под давлением.

Радиационная и ультразвуковая дефектоскопия 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 обнаруживает широкий спектр внутренних и поверхностных дефектов. Ультразвуковая дефектоскопия чаще всего используется для контроля сварных соединений и позволяет идентифицировать характер дефекта, его размеры. Большее 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 позволяет определить толщину стенок и места наибольшего износа оборудования в сравнении с их номинальными значениями.

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

Капиллярная дефектоскопия основана 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 достаточном малых дефектах, которые трудно обнаружить визуальным контролем.

Метод магнитной памяти металлов — очень современный и обладает рядом достоинств:

- отсутствие необходимости подготовки поверхности для контроля;
- малые габариты приборов, автономное питание устройства;
- высокая скорость контроля, которая позволяет легко проводить контроль состояния трубопроводов, сосудов под давлением;
- возможность определения мест концентрации напряжений. Определение зон концентрации напряжений — необходимое условие 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 высокой точностью (до 1 мм). Метод также можно применять для трубопроводного оборудования при проведении контроля без снятия изоляции. Проведение контроля с использованием данного метода регламентируется стандартами [2—4]. Некоторые экспертные организации используют этот метод, как основной при определении зон концентрации напряжений, в которых уже производится измерение твердости.

Акустическое течеискание наиболее эффективно для поиска течей в оборудовании и трубопроводах, для которых метод используется чаще всего. Поиск течи можно проводить 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.

### Список литературы

1. *О промышленной безопасности опасных производственных объектов*: федер. закон Рос. Федерации от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 20 июня 1997 г.: в действ. ред. от 13.07.2015. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2015. — 56 с.
2. *ГОСТ Р ИСО 24497-1-2009*. Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 1. Термины и определения; введ. 01.12.2010. — М.: Стандартинформ, 2010. — 7 с.
3. *ГОСТ Р ИСО 24497-2-2009*. Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 2. Общие требования; введ. 01.12.2010. — М.: Стандартинформ, 2010. — 8 с.
4. *ГОСТ Р ИСО 24497-3-2009*. Контроль неразрушающий. Метод магнитной памяти металла. Часть 3. Контроль сварных соединений; введ. 01.12.2010. — М.: Стандартинформ, 2010. — 12 с.

[kzn2@homework.ru](mailto:kzn2@homework.ru)

Материал поступил в редакцию 24 ноября 2015 г.