

GE

Sensing & Inspection Technologies

Коррозия и эрозия

Решения для обнаружения, измерения и мониторинга



ДАННЫЕ ➤ ИНФОРМАЦИЯ ➤ ЗНАНИЕ ➤ РЕШЕНИЕ



Общие сведения

Компания GE Inspection Technologies является одним из лидеров в области разработки решений для неразрушающего контроля, обеспечивающих точность, эффективность и безопасность и применяемых в широком спектре отраслей — включая нефтегазовую промышленность, энергетику, авиакосмическую отрасль, транспорт и государственную инфраструктуру.

Мы предлагаем передовые технологии вихретокового, ультразвукового контроля, рентгенографии, визуальных инспекций для контроля и анализа различных деталей и компонентов и приглашаем заказчиков воспользоваться нашим огромным опытом, а также широчайшим ассортиментом наших решений и практическими знаниями.

Коррозия и эрозия

Коррозия и эрозия в оборудовании нефтегазовой промышленности и энергетике ежегодно обходятся в миллиарды долларов — это и расходы на незапланированное отключение установок и трубопроводов, и неэффективная эксплуатация или снижение добычи, и повышенные расходы на ремонт и уплата наложенных штрафов. Эксперты полагают, что сумму убытков от коррозии можно снизить на 20–25%, и использование современных технологий обнаружения, оценки и мониторинга эрозии и коррозии является здесь важным фактором.

Комплексное предложение

Компания GE Inspection Technologies предлагает наиболее полный ассортимент услуг и оборудования в области неразрушающего контроля на промышленных предприятиях. Нашим преимуществом является значительный практический опыт и обеспечение обратной связи с заказчиками, что позволяет нам разрабатывать наиболее эффективные решения для рынка. Благодаря такому широкому разнообразию методов неразрушающего контроля, наши заказчики могут быть уверены в том, что найдут у нас оптимальное решение для своих задач.

ДААННЫЕ ➤ ИНФОРМАЦИЯ ➤ ЗНАНИЕ ➤ РЕШЕНИЕ

Наши технологии НК позволяют собирать необходимые данные и превращать их в полезную информацию. Соединив архивные данные, качественное программное обеспечение, графические изображения, базы данных и особые знания, технологии позволят заказчикам получить более полное представление о состоянии эксплуатационных параметров оборудования и принять правильное решение об их восстановлении или замене.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие сведения	1
Решения для нефтегазовой промышленности.....	3—4
Решения для энергетики	5—6
Удаленная визуальная инспекция	7—8
Ультразвуковой метод контроля.....	9—10
Рентгенография	11—12
Вихретоковый метод контроля	13
Программные решения	14
Монтируемые ультразвуковые датчики	15—18
Техническое содержание.....	19—26
Контактная информация	Задняя обложка

На титульном листе

1

2

3

4

5

6

1. Удаленная визуальная инспекция трубок котла с питтинговой коррозией
2. Профиль ультразвукового метода контроля внутренней поверхности трубы с фазированной решеткой*
3. Оцифрованный рентгенографический снимок изолированного трубного отвода*

4. Мониторинг толщины стенки трубы в режиме реального времени и эксплуатации*
5. Компьютерная томография трубки котла после водородной коррозии
6. Вихретоковый контроль утонения стены*

* Снимки были выполнены и/или сохранены с помощью ПО Rhythm.



Решения для нефтегазовой промышленности

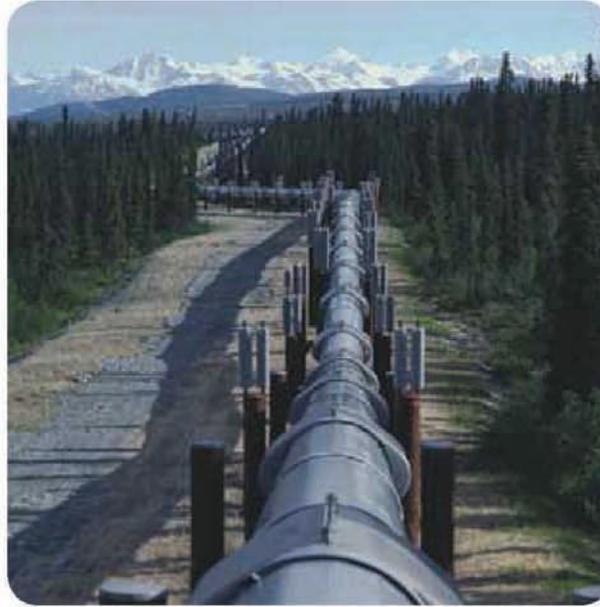
GE Sensing & Inspection Technologies занимается всеми важными задачами контроля для своих заказчиков в нефтегазовом секторе. Мы стремимся производить высококачественные устройства для контроля коррозии и сварных швов, рассчитанные на разные ситуации и условия и способствующие повышению производительности. Наши передовые решения в области НК обеспечивают высокую эффективность, технику безопасности и решение самых сложных задач в НК для нефтегазовой промышленности.

Среди всех поставщиков только GE обеспечивает такой широкий спектр возможностей и опыт в обнаружении, оценке и мониторинге коррозии стационарного и вращающегося оборудования.

Добыча



Транспортировка



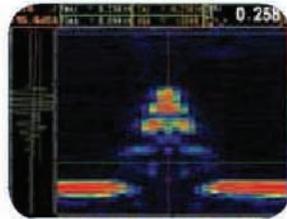
Переработка



Система устанавливаемых датчиков Rightrax™ обеспечивает постоянный мониторинг утонения стенок при воздействии песчаной эрозии на ответственные элементы добывающих платформ.



Цифровая рентгенография позволяет определять и измерять коррозию под изоляцией (CUI) без демонтажа изоляции.



Ультразвуковой метод с фазированной решеткой позволяет быстро сканировать, обнаруживать дефекты, составлять профили и оценивать точечную коррозию в трубах.



Удаленная визуальная инспекция лопаток компрессора помогает выявить эрозию и уменьшение толщины.



Phasor XS — хорошо зарекомендовавший себя инструмент для диагностики коррозии и трещин на контактных поверхностях фланцев на НПЗ.



Apollo — многоканальный, многочастотный инструмент для вихретокового контроля. Используется для выявления и оценки коррозии, эрозии и трещин в трубах теплообменника.



Решения для энергетики

Мы предоставляем продукты для НК, а также специальные решения для традиционной энергетики, основанной на использовании ископаемых ресурсов, для ядерной энергетики, а также для энергетики, основанной на возобновляемых ресурсах. Наши надежные, основанные на передовых технологиях решения и сервисные услуги в области НК позволяют заказчикам добиться максимальной эффективности, минимизировать время простоя и повысить производительность.

Помимо широкого ассортимента товаров и услуг, GE также готова предложить свой большой опыт в области ядерной энергетики (реакторы с кипящей водой, с охлаждением водой под давлением, CANDU), эксплуатации электростанций на газе, угле и мазуте, газовых турбин и оборудования гидроэлектростанций.

Ископаемое топливо



Газовые турбины и комбинированный цикл



Ядерная энергетика



Удаленная визуальная инспекция лопаток турбины с помощью Menu Directed Inspection™.



USM Go — компактный, легкий ультразвуковой дефектоскоп общего применения.



Контроль вращающегося оборудования с помощью компьютерной рентгенографии.



Apollo™ — инструмент вихретокового контроля, обеспечивающий получение наглядных данных трубного пучка теплообменника по эрозии и коррозии.



Удаленная визуальная инспекция систем технической воды для МС с роботами-тракторами и видекамерами с высоким разрешением.



Ультразвуковой контроль с фазированной решеткой реакторов и систем трубопроводов.

Удаленная визуальная инспекция (RVI)

RVI — это экономичная методика контроля, используемая для получения изображений внутренних полостей труб, вращающегося оборудования, двигателей, теплообменников, колонн с тарелками, аппаратов с огнеупорным покрытием и закрытых конструкций в режиме реального времени. RVI может использоваться в качестве дополнения к другим видам НК, RVI может использоваться и в качестве основного или первичного метода обнаружения коррозии и эрозии.

Видеоэндоскопы

Мы предлагаем ряд технологически передовых видеоэндоскопов, начиная от наиболее мобильных до наиболее функциональных — простых в эксплуатации и обеспечивающих непревзойденное качество видеоизображений.

Удаленная визуальная инспекция на объекте

Наши квалифицированные специалисты, вооруженные самым современным оборудованием для контроля, готовы принять ваш вызов в любое время. Мы можем оказать вам содействие как при запланированном отключении оборудования, так и при незапланированном; при профилактическом ремонте, аварии.

Наклонно-поворотные камеры с функцией масштабирования изображения (PTZ)

GE производит полный спектр прочных промышленных PTZ камер для удаленного наблюдения на участках большой площади. В них используется три взаимозаменяемых головки штатива разных диаметров, мощная подсветка, наклонно-поворотные механизмы и промышленная водонепроницаемая защита от экстремальных воздействий окружающей среды.



Наш видеоэндоскоп XLG3 используется, как правило, для диагностики проблем эксплуатации теплообменников и прочего стационарного и вращающегося оборудования НПЗ.



Визуальная инспекция стальной защитной оболочки реактора на предмет соответствия нормам ASME IWE с помощью 5-мегапиксельной системы получения изображений.



Использование камер PTZ для контроля целостности стекол и огнеупорной оболочки аппаратов.

Аренда оборудования НК

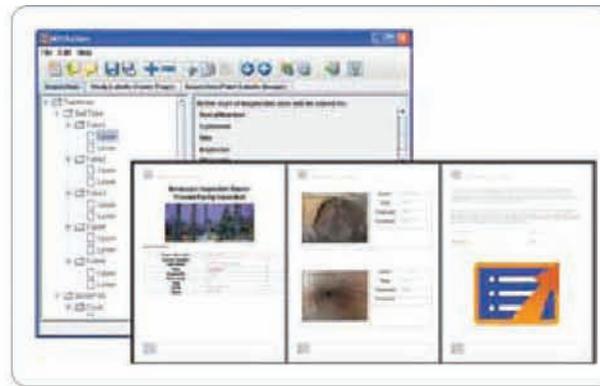
Для того чтобы заказать оборудование НК и удаленного визуального контроля GE, достаточно просто позвонить по телефону. Региональные представительства готовы предоставить вам свой производственный опыт, помогут с выбором конкретного оборудования и своевременно доставят его на ваше предприятие. Применяются суточные, недельные и месячные ставки.



Гибкая программа аренды оборудования НК — на сутки, на недели, на месяцы или на годы — в соответствии с нуждами заказчика. Также допускается аренда с правом выкупа.

Управление инспекциями через меню (MDI)

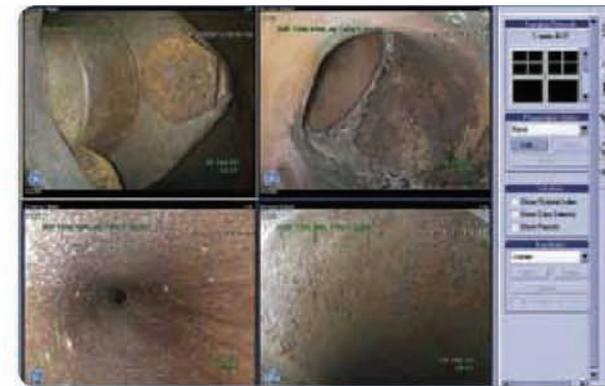
MDI — это первое программное средство в области НК, позволяющее стандартизировать процесс контроля. Программное обеспечение MDI, управляющее видеоэндоскопом GE, помогает операторам осуществлять контроль и в то же время в автоматическом режиме создает отчеты, что, в свою очередь, экономит время и положительно сказывается на качестве и производительности.



MDI можно настроить под любой процесс визуального контроля.

ПО Rhythm®

Программное обеспечение Rhythm сочетает в себе усовершенствованную технологию получения изображений, а также средства анализа и управления данными удаленного визуального контроля. Благодаря своим возможностям совместного использования данных, это ПО обеспечивает значительное улучшение продуктивности и позволяет более быстро выявить проблемы по качеству, что, соответственно, позволяет уменьшить долю производственных дефектов и усовершенствовать управление производством.



Rhythm представляет собой решение для хронологического анализа состояния объектов и повышения срока их службы. В Rhythm используется стандартный формат для файлов-изображений: DICONDE.

Ультразвуковой метод контроля (УТ)

Ультразвуковой метод используется в неразрушающем контроле уже почти 50 лет. Он позволяет обнаруживать различные дефекты в практически любом твердом материале. В течение этих 50 лет товарный знак Krautkammer считался синонимом высококачественного ультразвукового контроля. Теперь он стал частью технологического наследия GE Inspection Technologies.

Стандартные дефектоскопы

Дефектоскопия — это быстрый и точный способ оценки качества и состояния объекта. Ультразвук проникает глубоко в материал и «обнаруживает» дефекты или потери металла, связанные с коррозией или эрозией.



USM Go — сверхкомпактный ультразвуковой дефектоскоп массой всего 850 г. (1,87 фунта). Это изделие широко используется в труднодоступных местах.

Дефектоскоп для обнаружения коррозии

Приборы ультразвукового метода контроля с фазированной решеткой, рассчитанные на выявление и оценку питтинговой коррозии, могут значительно повысить производительность контроля.



В ультразвуковом дефектоскопе Phasor CV/DM используется усовершенствованное ПО и специальные двухэлементные преобразователи с фазированной решеткой для увеличения покрытия и вероятности обнаружения дефектов в стенках резервуаров, трубах, болтах и фланцах.

Дефектоскопы с фазированной решеткой

Технология ультразвукового метода контроля с фазированной решеткой быстро развивается и может применяться к разному оборудованию добычи, транспортировки и переработки.



Phasor XS может применяться для таких ответственных задач, как обнаружение и оценка коррозии на внутренних поверхностях фланцев установки фтористоводородного алкилирования на НПЗ.

Приборы для измерения толщины коррозии

Эти полезные и эффективные приборы сконструированы для того, чтобы повысить надежность диагностирования оборудования и материалов, могущих пострадать от коррозии или эрозии. Приборы позволяют импортировать и экспортировать данные для составления карт и отслеживания трендов.



Коррозионный толщиномер DMS Go — это простой, удобный в обращении инструмент для измерения оставшейся толщины стенок корродированных труб, резервуаров и аппаратов.

Преобразователи

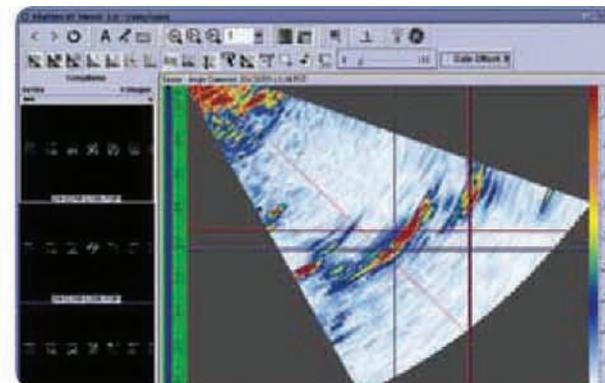
GE производит широкий ассортимент стандартных и нестандартных преобразователей для ультразвукового контроля, контроля эрозии и коррозии: типовые, с фазированной решеткой, а также устанавливаемые на долгое время.



Преобразователи с фазированной решеткой, а также двухэлементные преобразователи могут обнаруживать питтинговую коррозию под изоляцией, они спроектированы для работы в условиях сильного износа и при повышенной температуре.

ПО Rhythm®

ПО Rhythm UT для ультразвукового метода контроля включает в себя такие же средства просмотра и измерения, что и у прибора Phasor XS. Оно допускает автономную работу без ущерба для эффективности. Rhythm UT — это платформа обработки изображений в формате DICONDE, дополненная инструментами для создания отчетов и анализа данных о коррозии и эрозии, что помогает в принятии решений.



Обработка снимков с прибора Phasor XS с фазированной решеткой на ПО Rhythm UT.

Рентгенография (RT)

Рентгенография является одним из старейших и наиболее надежных методов неразрушающего контроля. Она обеспечивает уникальные преимущества, такие как обнаружение утонений, внутренних и поверхностных дефектов, охват больших площадей и др. Мы предлагаем традиционную пленочную рентгенографию, цифровые технологии (включая компьютерную и прямую рентгенографию, портативные или стационарные рентгеновские источники, трехмерную компьютерную томографию и аналитическую рентгеноскопию).

Пленочная рентгенография

Мы предлагаем широкий ассортимент пленок для рентгенографии, проявочного оборудования и химикатов для обработки снимков. Для нас не существует слишком больших или слишком маленьких объектов — мы предлагаем пленки с размерами, подходящими практически под любые задачи.



Пленка AGFA Structurix является мировым стандартом качества и надежности при выявлении коррозии.

Компьютерная рентгенография (CR)

Наша линейка CR-сканеров, фосфорных пластин и программных решений обеспечивает комплексный подход к задачам заказчика. Кроме того, мы предлагаем фирменные высококачественные фосфорные пластины для неразрушающего контроля, включая обнаружение коррозии, эрозии и трещин.



Компьютерный рентгенографический сканер CRx FLEX может использоваться в офисе, в лаборатории или непосредственно на объекте. Качество изображений и фосфорные пластины переноса изображения делают CRx FLEX вне конкуренции.

Прямая рентгенография (DR)

GE использует различные цифровые детекторы, обеспечивающие оптимальное качество изображений и производительность для каждой задачи. Мы располагаем уникальным преимуществом в проектировании и изготовлении систем по индивидуальным заказам, что позволяет нам влиять на каждую ступень процесса и создавать решения для конкретных промышленных задач.



DXR250V — портативный цифровой визуально-детекторный блок с активной площадью 16 x 16 дюймов с отсоединяемым кабелем. Этот прибор обеспечивает передачу данных рентгенографии прямо на компьютер для дальнейшего их анализа.

Промышленные рентгеновские трубки и генераторы

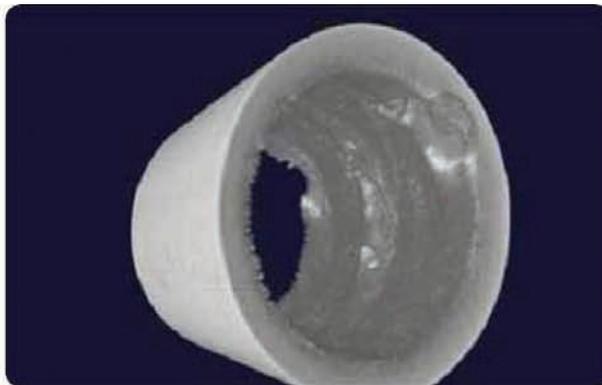
Портативное (160–300 кВ) и стационарное (160–450 кВ) оборудование с направленными или панорамными трубками в сочетании с различными комбинациями размеров фокусных пятен позволяют подобрать именно тот источник излучения, который нужен заказчику. Кроме того, мы предлагаем полную линию микро- и нанофокусных рентгеновских генераторов и трубок.



Полевые портативные рентген-генераторы ERESKO широко применяются в пленочной, компьютерной и прямой рентгенографии при выявлении и оценке коррозии.

Трехмерная компьютерная томография (СТ)

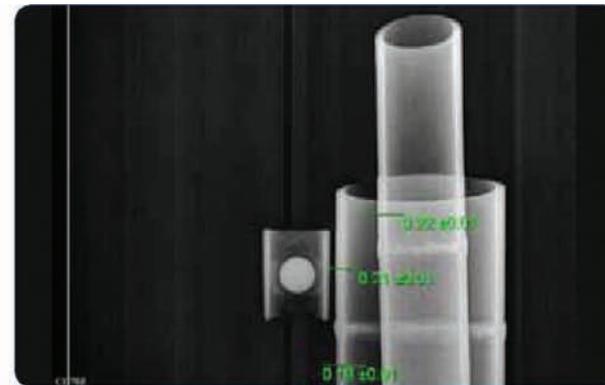
Оборудование трехмерной компьютерной томографии — это лабораторные инструменты, применяемые для исследования многих материалов и анализа дефектов. Программные средства обработки изображений обеспечивают очень точное измерение «облаков точек», полученных с трехмерных снимков, и позволяют проводить из послойное исследование.



Снимок СТ печной трубки среднего размера помогает анализировать причину дефекта.

ПО Rhythm®

ПО Rhythm позволяет получать данные изображений с устройств компьютерной и прямой рентгенографии или с приборов оцифровки рентгеновских пленок. Эти данные могут выводиться на дисплей обычного компьютера. Rhythm обеспечивает стандартное оформление отчетов в простом понятном формате с изображениями и тегами DICONDE. Такая возможность позволяет оперативно и качественно сравнивать информацию за разные периоды времени и сопоставлять отчеты от разных инспекторов.



Flash! Filters™ для сварных швов обеспечивает оптимизацию изображения одним кликом мыши, а программа Wall Thickness Measurement Tool (WTMT) позволяет повысить скорость и точность обнаружения и оценки дефектов.

Вихретоковый метод контроля (ЕТ)

Вихретоковый метод контроля — это точный, быстрый и экономичный метод электромагнитного неразрушающего контроля поверхностных или подповерхностных дефектов (например, потеря металла в результате коррозии и эрозии). Она часто применяется при исследовании труб теплообменников, компонентов межтрубной зоны (например, трубных решеток), а также вращающегося оборудования (например, турбинных лопаток).

Многоканальные/многочастотные инструменты

Эти системы используются с портативными компьютерами и обеспечивают возможность быстрого получения, просмотра, анализа и отображения данных.



Apollo — многоканальный/многочастотный цифровой вихретоковый дефектоскоп, используемый для обычного вихретокового метода контроля, удаленного, а также широкоформатного.

Зонды

GE проектирует и изготавливает полный ассортимент вихретоковых трубчатых зондов под разные диаметры труб теплообменника, а также для разных материалов — как для ферромагнитных, так и для неферромагнитных материалов. Возможно также изготовление по индивидуальному заказу.



Насадки зондов быстро заменяются и допускают использование того же троса для перемещения устройства. Такая уникальная конструкция позволяет повысить продуктивность работы операторов, а также снизить затраты на контроль теплообменников.

Область покрытия

Специальная технология вихретокового контроля позволяет охватывать большие участки поверхности металла с нестандартной или сложной конфигурацией.



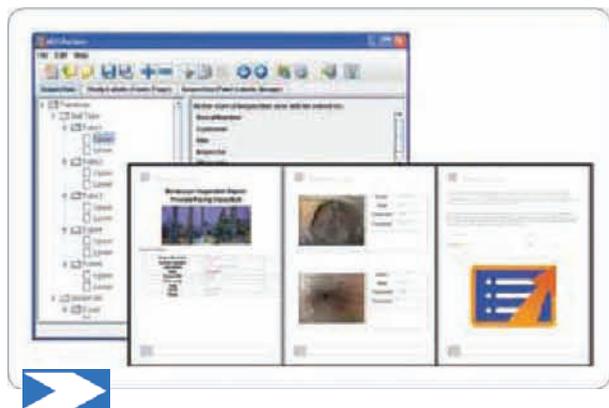
Уникальные вихретоковые зонды GE увеличивают покрытие, а также вероятность обнаружения дефектов на сложных поверхностях (например, на «ласточкинном хвосте» у ротора турбины).

Программные решения

GE Sensing & Inspection Technologies предлагает современное удобное для пользователя программное обеспечение, повышающее эффективность и облегчающее процесс принятия решений как непосредственно на объекте, так и в офисе. Наше программное обеспечение применяется ко всем методам НК и включает в себя программы для ввода и анализа данных, анализа изображений, отчетов, управления данными, дистанционное взаимодействие и хранение данных..

Управление инспекциями через меню (MDI)/отчетность

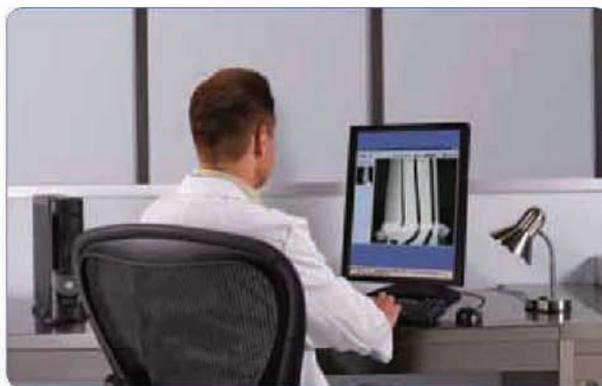
MDI — это средство, помогающее операторам осуществлять контроль и создавать отчеты в автоматическом режиме. Аналогичную функцию для всех методов НК выполняет также ПО Rhythm Reporting.



MDI позволяет маркировать снимки НК и обеспечивает профессиональное генерирование отчетов одним нажатием кнопки мыши.

Rhythm® — удаленный эксперт

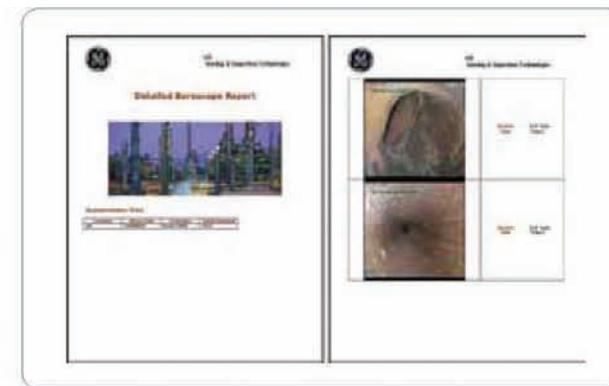
Rhythm позволяет экспертам просто и эффективно совместно использовать изображения и информацию с помощью локальной сети, съемных носителей или Интернета.



В системе Rhythm происходит движение данных, а не людей, и таким образом пересылка данных разным людям осуществляется в режиме реального времени.

Rhythm — управление данными

Управление всеми данными НК осуществляется на одной платформе. При использовании ПО Rhythm запрос и выдача данных предыдущего контроля осуществляется очень просто — буквально двумя-тремя нажатиями кнопки мыши. Все данные сохраняются в формате DICONDE (это отраслевой стандарт), что позволяет уменьшить риск потери данных с течением времени. Rhythm может интегрироваться в систему ERP.



Rhythm является универсальной платформой для данных НК — в том числе и для отчетности, архивирования и совместного использования.

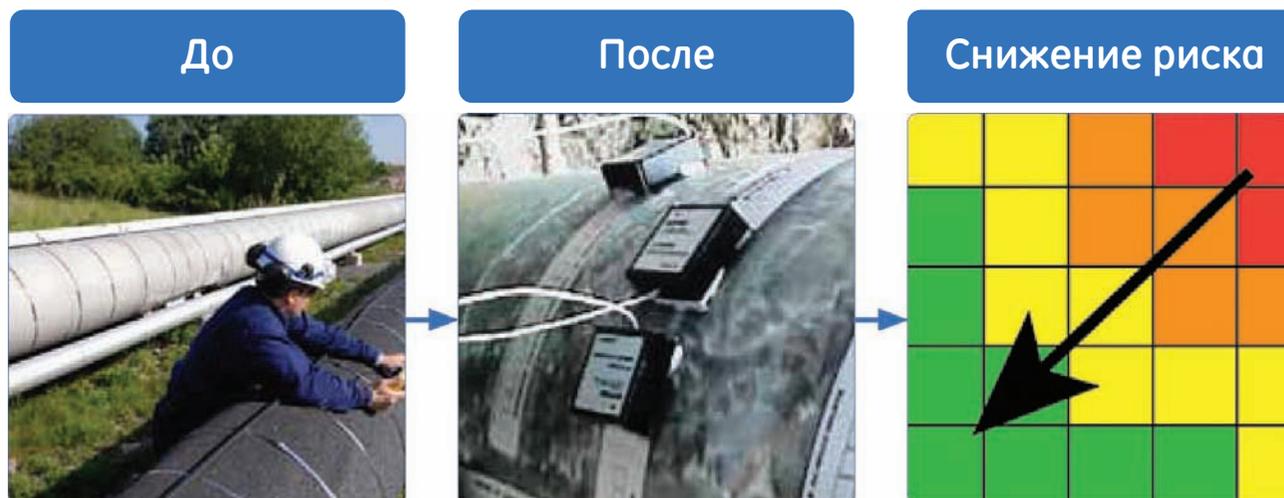
ДАННЫЕ ➤ ИНФОРМАЦИЯ ➤ ЗНАНИЕ ➤ РЕШЕНИЕ

Программное обеспечение GE Rhythm играет ключевую роль в интеграции данных НК и прочей информации, а также позволяет использовать дополнительные знания при принятии решений относительно компонентов оборудования и срока их службы.

Монтируемые ультразвуковые датчики

Системы GE's Rightrax™ LT и Rightrax HT меняют представление об измерении коррозии на ответственных участках и управлении этими данными. Наша новейшая технология позволяет повысить безопасность и продуктивность, а также снизить общие затраты на НК. В системе Rightrax используются стационарно установленные датчики, обеспечивающие удаленный контроль в труднодоступных местах и/или на участках с высокой температурой до 350°C (662°F). После установки система обеспечивает постоянный доступ в режиме реального времени к данным о коррозии — т. е. к прямым измерениям толщины стенок, тем самым устраняя необходимость возведения лесов, снятия изоляции или отключения оборудования. Поточный мониторинг также снижает необходимость применения традиционных способов НК и предоставляет данные для планирования профилактического ремонта.

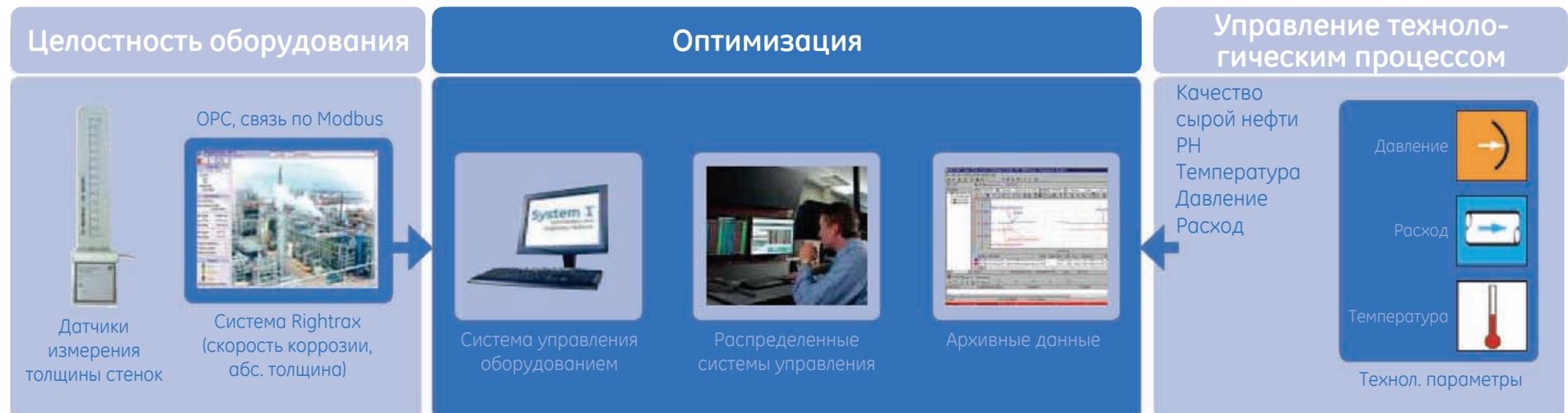
- Бесконтактный контроль — датчики просто прикрепляются на соответствующую поверхность.
- Удаленные участки — морские платформы (с обслуживающим персоналом и без него), удаленные трубопроводы или недоступные места.
- Отсутствие затрат на возведение лесов и оснастку — после установки нет необходимости возвращаться на это место (установил и забыл)
- Системы раннего предупреждения — ПО осуществляет анализ тенденций, предупредительную сигнализацию, а также выдачу данных по требованию.
- Точность — Повторяемость измерений до 0,2 мм (0,008") (при низкой температуре) или 0,0025 мм (0,0001") (при высокой температуре)
- Безопасность оператора — устраняется необходимость отправлять операторов на опасные или удаленные участки с целью измерения толщины стенок.
- Повышенная надежность объектов — применение методов контроля представляется очень оправданным, особенно если учесть последствия от утонения стенок:
 - улучшенное планирование отключений
 - минимизация незапланированных отключений
 - устранение опасности для персонала
 - снижения вероятности возникновения проблем с экологией
 - улучшенные протоколы API-RBI



Не только «измерение толщин и стенок»

Принятие аргументированных решений и снижение общих затрат от коррозии

- За счет контроля толщин труб на НПЗ обеспечивается постоянная информация для управления переработкой нефти.
- Снижение вероятности отказа благодаря поступлению данных на компьютер.
- Обеспечение достоверных и воспроизводимых данных для планирования ремонта и, соответственно, снижение затрат на незапланированные заказы материалов или запчастей.
- Поддержка при вводе химреагентов, благодаря предоставлению точных и достоверных данных о толщине трубной стенки.
- Взаимодействие с системами управления объектами — например, с System 1 GE O&C, просмотр состояния стационарного и вращающегося оборудования в рамках одной и той же системы.
- Получение точных данных о толщине в режиме реального времени.



Три решения Rightrax для разных задач

Ручная портативная система монтируемых датчиков Rightrax для низких температур (LT, от -40°C до 120°C / от -40°F до 248°F)



Датчики-преобразователи M2

Одинарный коаксиальный кабель 70 м (230 фт).



Ультразвуковой дефектоскоп DL2 с регистратором данных

Автоматизированная портативная система монтируемых датчиков Rightrax для низких температур (LT, от -40°C до 120°C / от -40°F до 248°F)



Датчики-преобразователи M2

70 м (230 фт) для одинарного датчика. 450 м (1476 фт) для коаксиального кабеля со всеми подключенными датчиками.



Измерительные приборы

260 м (853 фт) — кабель RS-232



Пользовательский интерфейс

600 м (1968 фт) — кабель RS-485



Интерфейс/протокол

Автоматизированная портативная система монтируемых датчиков Rightrax для высоких температур (HT, от -10°C до 350°C / от -40°F до 662°F)



Датчики-преобразователи HT-350C

Одинарный коаксиальный кабель 5 м (16,4 фт).

«A»



Интерфейс датчика CMX

600 м (1968 фт) — кабель RS-485

«B»



Пользовательский интерфейс

600 м (1968 фт) — кабель RS-485 или кабель Ethernet

«C»



Интерфейс/протокол

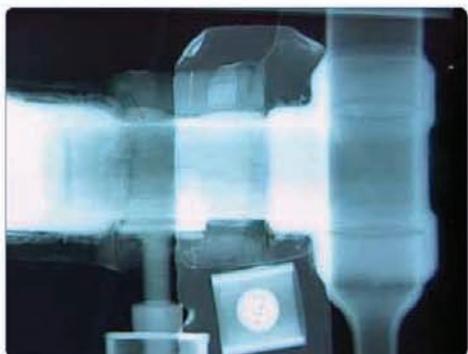
Класс зоны по степени опасности	Тип преобразователя	Преобразователь (частота и диаметр)	Макс. количество преобразователей/система	Диапазон температур (мин. — макс.)	Рабочий диапазон толщин (мм) (мин. — макс.)	Разрешение/точность	Макс. протяженность кабеля «А»	Макс. протяженность кабеля «А»	Макс. протяженность кабеля «С»	Интерфейс/протокол
Нет	M2 Pad 14 элем.	8,0 МГц, площадь измерений, 200 мм x 12 мм	14 элементов, Unlimited DL storage 100 датчиков	От -40°C до 120°C (от -40°F до 248°F)	5-100 мм (0,197-3,937 дюйма)	+/- 0,1 мм (+/- 0,004 дюйма)	70 м (230 фт) (одинарн. коакс. кабель)	—	—	—
ATEX взрывозащищен.	M2 Pad 14 элем.	8,0 МГц, площадь измерений, 200 мм x 12 мм	10 M2 (14-элементов) Pads/DL Unlimited DLs	От -40°C до 120°C (от -40°F до 248°F)	5-100 мм (0,197-3,937 дюйма)	+/- 0,2 мм (+/- 0,008 дюйма)	70 м (230 фт) для одного датчика. 450 м (1476 фт) для коаксиального кабеля со всеми подключенными датчиками.	260 м (853 фт) — RS-232	600 м (1968 фт) — RS-485	MODBUS SCADA System 1 3-я сторона
Искробезопасн.	Одноэл. датчик с призмой	5 МГц x 1 точ.	128 преобразователей	От -40°C до 350°C (от -40°F до 662°F)	3-17 мм (0,118-0,669 дюйма)	+/- 0,0025 мм (+/- 9,8 x 10 ⁻⁵ дюйма)	5 м (16,4 фт)	600 м (1968 фт) — RS-485	600 м (1968 фт) — RS-485 или кабель Ethernet	MODBUS SCADA System 1 OPC 3-я сторона

Коррозия под изоляцией/огнеупорами Рентгенография (RT)

- В изоляции и в огнеупорах может накапливаться влага, что приводит к ускорению коррозии.
- Со временем или в результате механических повреждений гидроизоляция нарушается.
- Для визуального или ультразвукового контроля требуется снять изоляцию.
- Цифровая рентгенография может дать общее представление в записываемом формате и, соответственно, определит приоритеты при планировании дополнительного контроля.
- Общее описание см. на стр. 11-12.

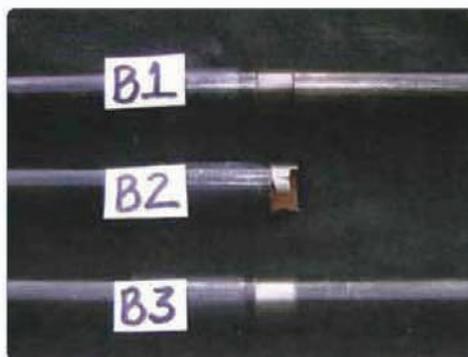


В промышленных условиях коррозия частей трубопроводов из углеродистой стали может происходить особенно интенсивно.

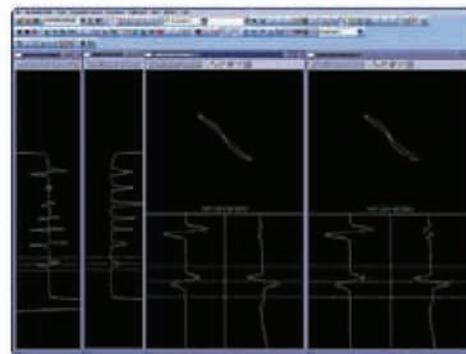


Повреждение теплообменников Вихретоковый метод контроля (ВТ)

- Проблемы с трубками в теплообменнике могут привести к выходу оборудования из строя и ущербу для окружающей среды.
- Повреждение может произойти внезапно (например, износ титановой опоры для трубки после двух недель эксплуатации сверх расчетного режима) или повреждение может развиваться постепенно.
- RVI позволяет получить данные о внутреннем состоянии. Испытание на герметичность не дает детальной оценки.
- ВТ — рекомендуемый метод контроля труб из ферромагнитных материалов.
- Общее описание см. на стр. 13.



Трубки теплообменника могут получать повреждения, которые можно точно оценить с помощью ВТК.



Водородная коррозия трубок котла Удаленная визуальная инспекция (RVI)

- Водородная коррозия может возникать в конденсаторе и вызывать протечки или отказ оборудования, что приведет к выходу из строя всей установки.
- Для определения участков возможного утонения стенки можно использовать такие методы НК как UT/EMAT.
- С помощью метода RVI можно быстро определить точное место и серьезность повреждения на внутренней поверхности трубок котла.
- Общее описание см. на стр. 7-8.



Наличие локализованной коррозии на объектах из углеродистой стали можно подтвердить с помощью визуального контроля.



Эрозия лопаток турбины

Удаленная визуальная инспекция (RVI)

- Эрозия лопаток турбины может привести как к снижению работоспособности, так и к аварии.
- Точечные повреждения могут возникнуть еще до того, как эту проблему можно будет определить анализом вибрации.
- С помощью метода RVI можно оперативно оценить состояние лопаток и, соответственно, можно будет более точно планировать профилактический ремонт оборудования.
- Общее описание см. на стр. 7-8.



Катализатор и твердые частицы могут вызывать значительные повреждения на лопатках стационарного и вращающегося оборудования.



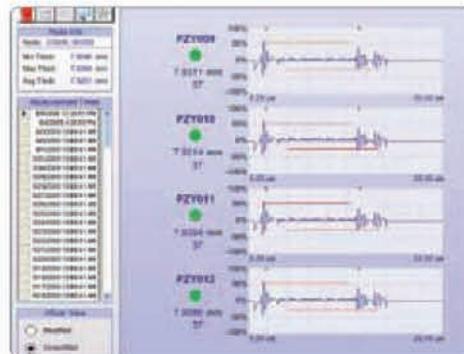
Контроль песчаной эрозии морских райзеров с помощью монтируемых датчиков Rightrax

Ультразвуковой метод контроля (УТ)

- Песчаная эрозия может возникнуть в результате изменения направления/диаметра райзеров морских добывающих платформ из-за прохождения твердых частиц (подобно движению песчаной дюны).
- Места в райзере, где может возникнуть такая эрозия, являются труднодоступными, и обычными средствами ультразвукового метода контроля и рентгенографии их трудно выявить.
- Для тщательного контроля можно использовать датчики, монтируемые на подверженных этому риску участках. Тем самым устраняется необходимость в дополнительном контролирующем персонале.
- Общее описание см. на стр. 15-18.



Твердые частицы могут вызвать повышенный износ стенок при наличии соответствующих условий в райзере.



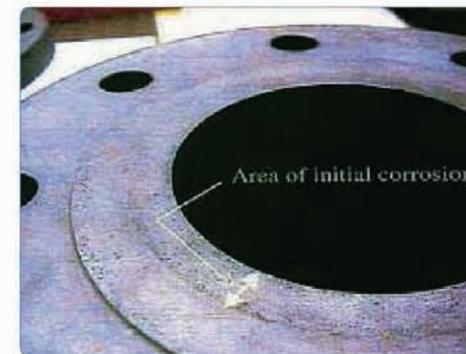
Коррозия контактных поверхностей фланцев во фтористоводородной среде

Ультразвуковой метод с фазированной решеткой (УТ-РА)

- Оценка состояния фланцев во фтористоводородной среде производится по API 751.
- Разбалчивание фланцев и их осмотр обходится примерно в такую же сумму, как и замена фланцев.
- Средства УТ-РА могут значительно ускорить обнаружение и оценку коррозии контактной поверхности и помочь в определении необходимости замены фланцев.
- Этот метод зарекомендовал себя как точный и экономичный по сравнению с традиционными технологиями контроля.
- Общее описание см. на стр. 9-10.



Фтористоводородная окалина и коррозия могут оказать значительное негативное влияние на целостность фланцев.



Коррозия паровых труб Рентгенография (RT)

- Коррозия паровых труб может возникать во всех трубах, содержащих воду и паровоздушные смеси.
- Однофазный жидкостный или двухфазный (влажный пар) поток, как показано ниже, может вызывать серьезные локальные повреждения металла.
- Эти повреждения можно предотвратить путем соответствующей подготовки воды, а также использования правильных расчетов и материалов.
- Для контроля потенциально опасных участков коррозии может использоваться цифровая рентгенография.
- Общее описание см. на стр. 11-12.



Разрыв трубы из углеродистой стали из-за коррозии под действием давления пара.



Деформации паропроводов высокого давления Ультразвуковой метод контроля с фазированной решеткой (UT-PA)

- Паропроводы высокого давления могут подвергаться напряжениям, не предусмотренным расчетом, а также подвергаться высокотемпературной деформации, что может привести к значительным повреждениям и серьезным последствиям.
- Полевое металлографическое исследование с репликацией может обнаружить повреждения при деформации только на наружной поверхности, не в объеме.
- Прибор с фазированной решеткой можно использовать прямо на проблемном участке паропровода и исследовать повреждения в объеме.
- Общее описание см. на стр. 9-10.



Риск повреждения из-за повышенных температур увеличивается с возрастом оборудования и с ужесточением условий эксплуатации.



Исследование внутренней части оребренных трубных пучков Удаленная визуальная инспекция (RVI)/вихретоковый метод контроля (ET)

- Контроль состояния трубок из углеродистой стали можно осуществлять с помощью вихретокового метода контроля
- Методом RVI можно оперативно оценить состояние конкретной труб, после чего принять решение о дальнейшей ее эксплуатации или замене.
- Для оценки состояния трубы требуется минимум подготовки.
- Общее описание см. на стр. 7-8 и 13.



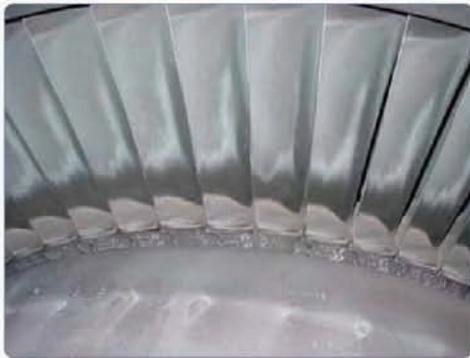
Повреждение трубок воздушного теплообменника может привести к значительным проблемам в работе.



Повреждение лопаток компрессора

Удаленная визуальная инспекция (RVI)

- Истирание и повреждение лопаток компрессора может привести к снижению работоспособности и выводу оборудования из строя.
- К моменту появления серьезных проблем с вибрацией, повреждение концевой обтекателя уже может оказаться значительным.
- RVI может обеспечить оперативную, протоколируемую оценку состояния лопаток компрессора с последующей дистанционной экспертизой специалистами.
- Общее описание см. на стр. 7-8.



Повреждение концевой обтекателя может быть определено по анализу вибрации, а также с помощью RVI.



Повреждение аппаратов с огнеупорным покрытием

Удаленная визуальная инспекция (RVI)

- В большинстве случаев состояние огнеупорного покрытия нельзя оценить ультразвуковым методом или методом рентгенографии.
- Для проведения инспекции требуется возведение лесов и подмостей; кроме того, это будет работой в ограниченном пространстве.
- Для оценки состояния огнеупоров можно использовать метод RVI. Он позволяет определить приоритеты для внутреннего контроля и этапы проведения ремонта с целью улучшения использования ресурсов.
- Общее описание см. на стр. 7-8.



Повреждения огнеупоров могут обнаружиться неожиданно и потребовать серьезного ремонта.



Исследование зон термического влияния при сварке

Рентгенография (компьютерная и прямая)

- Цифровая рентгенография позволяет значительно повысить качество контроля сварных швов и оценки дефектов.
- Цифровая рентгенография позволяет оценивать не только качественно, но и количественно.
- Цифровая рентгенография обеспечивает быстрое сканирование и контроль через изоляцию.
- Общее описание см. на стр. 11-12.



Выявление дефектов сварных швов на оборудовании представляет собой сложную задачу.



Врезки и накладки для приборов

Удаленная визуальная инспекция/ультразвуковой метод контроля (RVI/UT)

- Врезки для приборов представляют собой значительную проблему с точки зрения безопасности АЭС.
- Учитывая трудность доступа и необходимость проведения тщательного контроля, здесь требуется комплекс оценочных мероприятий.
- Использование методов RVI, UT и вихретокового метода контроля в комбинации позволяет правильно определить потребность направляющих трубок в ремонте.
- Общее описание см. на стр. 7-10 и 13.



Приборы, монтируемые снизу, представляют проблему для оценки механических свойств.



Воздушный холодильник отходящего потока установки гидроочистки

Монтируемый датчик Rightrax (UT)

- Воздушные холодильники отходящего потока реактора подвергаются значительному риску эрозии и коррозии, вызываемой бисульфидом аммония и хлоридом аммония соответственно.
- Помимо тщательного контроля условий эксплуатации, необходимо осуществлять усиленный ультразвуковой и рентгенографический контроль.
- Монтируемые датчики Rightrax обеспечивают постоянный или периодический контроль проблемных участков.
- Общее описание см. на стр. 15-18.



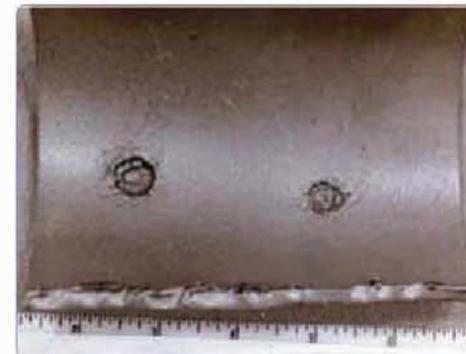
Состояние трубок реактора может оцениваться постоянно, независимо от типовых условий процесса.



Коррозия трубопроводов технической воды

Удаленная визуальная инспекция/ультразвуковой метод контроля (RVI/UT)

- Увеличение времени простоя систем технической воды способствует микробиологической коррозии.
- Эта коррозия зачастую бывает точечной и за короткое время приводит к полной потере толщины.
- Для контроля здесь используется либо RVI, либо RT, либо оба этих метода.
- Общее описание см. на стр. 7-10 и 13.



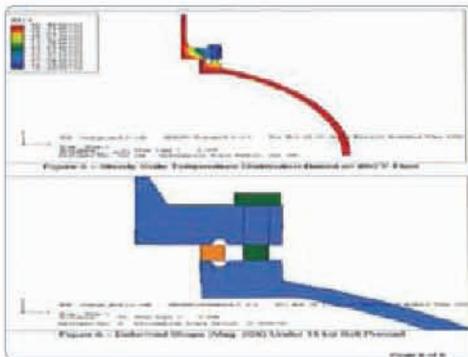
Микробиологическая коррозия может быть точечной и привести к образованию отверстий за короткое время.



Трещинообразование на фланцах в трубопроводах высокого давления

Удаленная визуальная инспекция/ультразвуковой метод контроля (RVI/UT)

- Фланцы с кольцевой проточкой подвержены риску трещинообразования под действием механических и коррозионных напряжений.
- Такие повреждения обычно выявляются при ручном ультразвуковом или капиллярном методе контроля после вскрытия этих фланцев при профилактическом ремонте. Это может увеличить время простоя
- Метод PA-UT значительно увеличивает возможность обнаружения и оценки образовавшихся трещин как при работающем аппарате, так и при отключенном в целях определения ремонта и деталей, требующих замены.
- Общее описание см. на стр. 7-10.



Трещинообразование на поверхности с кольцевой проточкой может быть настолько серьезным, что фланец придется заменить. Для обнаружения и оценки повреждения в процессе производства можно использовать метод PA-UT.



Точечная (питтинговая) коррозия днищ резервуаров

Ультразвуковой метод контроля (UT) с помощью Phasor DM

- Согласно API 653, требуется проводить периодический контроль днища резервуара и объемное исследование.
- Общее состояние днища можно оценить с помощью индукционных сканеров.
- Phasor DM может быстро проверить результаты сканирования — причем с большей точностью, чем это достигается при обычном ультразвуковом методе контроля.
- Общее описание см. на стр. 9-10.



Для точной оценки степени и серьезности утонения днища резервуара, выявленного стандартным оборудованием, можно использовать прибор Phasor DM.



Коррозия в нагнетательных скважинах

Монтируемые датчики Rightrax (UT)

- Ввод химических и технологических добавок без надлежащего контроля может стать причиной серьезной аварии на производстве.
- API 570 требует проведения комплексного исследования отдельных участков, следующих после этих точек по направлению потока.
- На этих участках могут устанавливаться стационарные датчики Rightrax. Они будут обеспечивать постоянное измерение толщины и профилей на этих участках.
- Технологические изменения в системе можно будет отслеживать без привлечения специального персонала, что позволит сэкономить средства и повысить стандартизацию данных.
- Общее описание см. на стр. 15-18.



Датчики Rightrax могут применяться для контроля проблемных участков в нагнетательных скважинах и обеспечения бесперебойного контроля толщины стенки.



Защитный контур ядерного реактора: IWE/IWL

Удаленная визуальная инспекция (RVI)

- Согласно 10CFR 50.55a, требуется контроль всей площади поверхности оболочки реактора.
- Облицовка защитного контура и наружная усиленная облицовка должны контролироваться в соответствии с ASME раздел XI, подраздел IWE и IWL.
- Функция автоматического поворота с увеличением, которая распознает конфигурацию установки и имеет вводную сетку для протоколируемой, индексируемой и высокодостоверной документации со 100% повторяемостью.
- Возможность визуальной оценки при меньшей опасности для персонала и повышенной полноте данных.
- Общее описание см. на стр. 7-8.



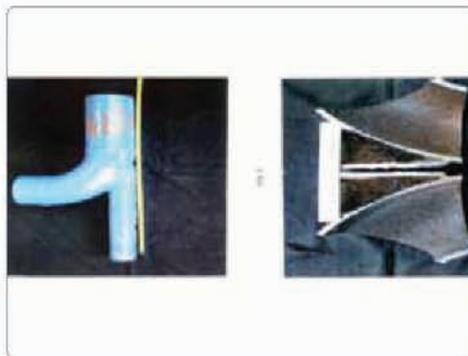
Удаленная визуальная инспекция обеспечивает оформление протоколируемой, индексируемой и достоверной документации.



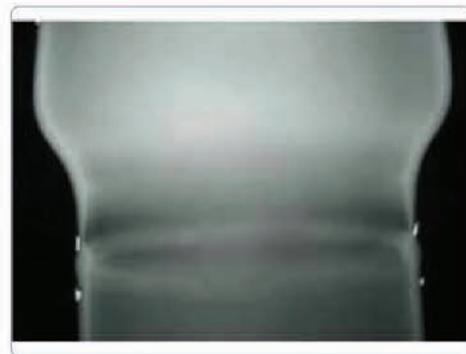
Коррозия в жестких анкерных отводах и коленах

Цифровая и компьютерная рентгенография (DR и CR)

- Колена в трубопроводах и их соединениях (как предусмотренные расчетом, так и нет) подвергаются значительно большему риску коррозии, чем другие компоненты трубопроводов.
- Исследование трубопроводов методами TML и точечной UT не всегда дает точные результаты.
- Снимки DR и CR обеспечивают возможность измерения, протоколирования, удаленного доступа и оформления достоверной документации о состоянии трубопроводов.
- Снимки могут архивироваться и сохраняться в стандартной заводской системе управления данными.
- Общее описание см. на стр. 11-12.



Участки колена подвержены значительно более высокому риску коррозии, чем остальные компоненты трубопроводов.



Коррозия верхней части атмосферной колонны

Монтируемый датчик Rightrax (UT)

- Верхняя часть атмосферной колонны может подвергаться высокому риску коррозии ввиду изменения состава сырой нефти и ненадлежащего контроля за химической коррозией.
- Периодические исследования трубопроводов методами TML и точечной UT не всегда позволяют обнаруживать проблему вовремя, и в результате утонение стенок трубопроводов может оказаться очень значительным.
- Кроме того, для контроля на труднодоступных/удаленных участках приходится периодически использовать кран или подмости.
- Стационарно монтируемые датчики Rightrax позволяют генерировать протоколируемые, удаленно доступные и достоверные данные о состоянии стенок.
- Общее описание см. на стр. 15-18.



В верхней части атмосферной колонны могут образовываться гораздо более сложные условия, вызванные изменением в составе сырой нефти и ненадлежащей ее очистке. Кроме того, там требуется значительный объем подготовки к исследованию.



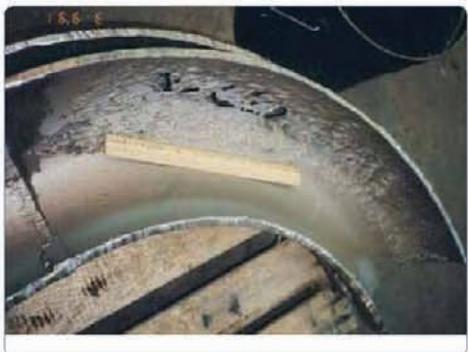
Коррозия под действием нефтяной кислоты

Монтируемый датчик Rightrax (UT)

- Трубки подогрева в верхней части атмосферной колонны и нижележащие конвекционные переходные трубы при переработке нефтей с более высоким общим кислотным числом.
- Периодические исследования трубопроводов методами TML и точечной UT не всегда позволяют обнаруживать проблему вовремя, и в результате утонение стенок трубопроводов может оказаться очень значительным.
- В труднодоступных местах, как правило, невозможно обеспечить периодический контроль.
- Стационарно монтируемые датчики Rightrax позволяют генерировать протоколируемую, удаленно доступную и достоверную документацию о состоянии стенок.
- Общее описание см. на стр. 15-18.



Переходные конвекционные трубы в атмосферной колонне подвергаются значительному риску коррозии из-за изменений в составе сырой нефти и повышения ее общего кислотного числа.



Повреждения трубок теплообменников

Удаленная визуальная инспекция (RVI)

- Быстрая оценка механизма повреждения для принятия оперативных мер по исправлению ситуации.
- Быстрая диагностика RVI может помочь при принятии решения о незамедлительном ремонте, отглушении или проведении дополнительного НК.
- Задействование RVI вкупе с квалифицированным техническим персоналом может значительно сократить время простоя.
- НК позволяет создавать протоколируемую, индексируемую и достоверную документацию для анализа.
- Общее описание см. на стр. 7-8.



Задействование RVI и квалифицированного персонала позволяет быстро идентифицировать повреждения.



Оценка коррозионного повреждения

Ультразвуковой метод контроля (UT) с помощью прибора Phasor CV/DM

- Возможность применения фазированной решетки в портативном оборудовании.
- Оценка степени повреждения и более квалифицированная оценка от полевого персонала.
- Повышение продуктивности исследования и возможность совместного использования данных.
- Получение более достоверной информации для оценок RBI и FFS.
- Общее описание см. на стр. 9-10.



В приборе Phasor CV/DM имеется возможность применения раздельно-совместной фазированной решетки, обеспечивающей точную и быструю оценку дефекта.



Представительства компании

Южная и Северная Америка США

Льюистаун (Пенсильвания)
+1 866 243 2638 (звонок
бесплатный)
+1 717 242 0327

Бразилия

Сан-Паулу
+55 11 36141840

Европа

Германия

Хюрт
+49 2233 6010

Бельгия

Берхем
+32 3 456 2853

Россия

Москва
+7 495 937 1111

Азия

Китай

Шанхай
+86 800 915 9966 (звонок
бесплатный)
+86 (0) 21-3877 7888

Япония

Токио
+81 442 67 7067

Объединенные Арабские Эмираты

Дубай
+971 43131234

www.geit.com

