



## КОНТРОЛЬ ТРУБОПРОВОДОВ ERW В ЭКСПЛУАТАЦИИ С ПОМОЩЬЮ TFM БЕЗ ЗАМЕДЛЕНИЯ

Электросварка сопротивлением (ERW) использовалась в течение десятилетий для изготовления надежных трубопроводов с чистыми линиями соединения. Тем не менее, ERW не является волшебным процессом, и неудивительно, что осевой шов, как правило, является наиболее критической зоной на стареющих трубах. Контроль находящихся в эксплуатации трубопроводов часто проводится с помощью внутритрубного контроля, сложные устройства, также называемые «умными свиньями».

В целом, инструменты внутри трудной диагностики отлично подходят для обнаружения дефектов и часто позволяют количественно оценить их серьезность, но обычно требуется дополнительная оценка, а это означает, что необходимо раскопать и исследовать мили и мили трубопроводов. Учитывая приложенные усилия, промышленность ищет решение для неразрушающего контроля (НК), которое снижает риск и минимизирует время простоя.

1

### ЗАДАЧА

Найдите более эффективное решение для оценки неглубоких трещин в длинных сварных швах на сложной криволинейной поверхности трубопроводов.

2

### РЕШЕНИЕ

Усовершенствованное программное обеспечение для сбора и анализа данных помогает инспекторам учитывать радиус трубы и COD для конфигурации аксиального сканирующего датчика, используемой для сканирования швов ERW.

3

### ПРЕИМУЩЕСТВА

Один проход для всего диапазона толщин обеспечивает более быструю проверку и надежные результаты данных, устойчивые к смещению благодаря методу полной фокусировки.

### Задача

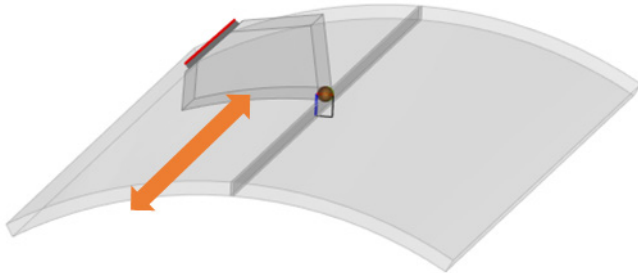
Требования управления целостностью трубопроводов, особенно в зонах с высокой степенью опасности, требуют тщательного изучения швов ВПВ. Учитывая критический характер этой инфраструктуры, первостепенное значение имеет понимание структурной целостности трубопроводов, включая механизмы их повреждения, такие как трещины и дефекты сварки. Действительно, небольшие сбои, возникающие при производстве труб, могут остаться незамеченными даже при наличии надлежащего неразрушающего контроля. Например, мельчайшие неметаллические включения на границе раздела сварных швов могут превратиться в крюкообразные трещины, когда трубопровод подвергается растягивающему кольцевому напряжению после того, как в процессе эксплуатации он находился под давлением. И хотя гидростатические испытания — это метод, который широко используется

для контроля трубопроводов ERW требуется отключение трубы с очевидными эксплуатационными последствиями. Таким образом, задача состоит в том, чтобы найти наиболее быстрый и эффективный метод ультразвукового НК для оценки сварных швов большой длины в поисках неглубоких трещин. Как можно получить наилучшее возможное изображение с адекватным расположением дефекта, имея дело с небольшими трещинами и искривленной поверхностью трубы при осевом сканировании?

## Решение

Метод полной фокусировки (TFM) существует уже более десяти лет, но наличие портативных устройств, таких как M2M Gekko®, сделало TFM реальностью в полевых условиях. TFM — это ультразвуковой метод, который используется для искусственной фокусировки данных от матричного преобразователя в каждой точке интересующей области. По сравнению с ультразвуковым контролем с фазированной решеткой (PAUT) он обеспечивает изображения с более высоким пространственным разрешением, которые легче интерпретировать благодаря более интуитивному представлению проверяемой геометрии. Capture™, разработанная Eddyfi Technologies, представляет собой операционное программное обеспечение портативных дефектоскопов M2M Mantis™ и Gekko. В дополнение к UT, PAUT и времяпролетной дифракции (TOFD) эти дефектоскопы предлагают самые передовые из доступных TFM с самой высокой скоростью сканирования.

Благодаря Capture технические специалисты могут легко рассчитать радиус трубы и окружной наружный диаметр (COD) для конфигурации датчика продольного сканирования, используемой при сканировании швов ERW. Сочетание метода визуализации с высоким разрешением и передового встроенного программного обеспечения позволяет легко интерпретировать сканы не только для обнаружения дефектов, но и для их характеристики. Визуализация TFM была протестирована на трубопроводе ERW как с поперечными, так и с продольными волнами. Процедуры контроля, требующие только одного прохода для полного объемного контроля (от внутреннего диаметра до наружного диаметра), были реализованы и успешно протестированы на эталонных образцах.



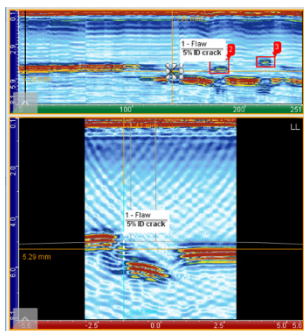
Конфигурация призм COD для продольного сканирования сварных швов труб ERW



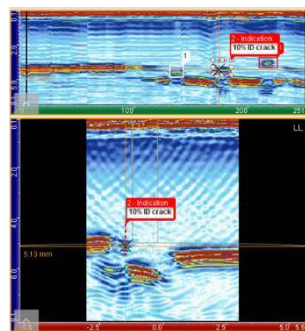
## Преимущества

С помощью TFM и гибридных методов, реализованных на приборах Mantis и Gekko, операторы могут оптимизировать свои настройки ультразвукового контроля для получения наилучших результатов контроля даже при неглубоких трещинах порядка 0,5 мм (0,020 дюйма). Все помощники по калибровке [задержка призмы, усиление с поправкой на время (TCG)...] доступны для призм COD, что еще больше сокращает время настройки и повышает точность, которой можно достичь, например, при небольших трещинах крюка. В конечном счете, передовое оборудование позволяет сканировать швы ERW с помощью TFM за один проход для некоторых конфигураций, с

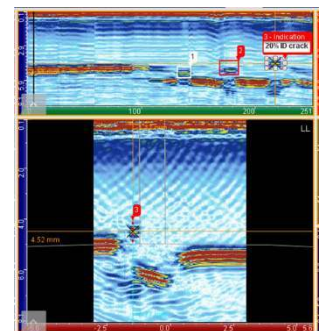
полное покрытие толщины, обеспечивающее быстрое получение полных данных с высоким разрешением благодаря впечатляющей скорости сканирования в диапазоне 75 миллиметров (3 дюйма) в секунду. Также стоит отметить, что и Gekko, и Mantis совместимы с большинством имеющихся в продаже сканеров и обеспечивают 3D-рендеринг данных контроля непосредственно на портативных приборах. TFM более устойчив к смещению, обеспечивая четкое изображение и высококачественные данные. Наконец, очевидным общим преимуществом является более надежный объемный контроль.



5% OD Трещина



10% OD Трещина



20% OD Трещина

Сканирование длинного шва сварного шва трубы ERW с использованием TFM

Информация в этом документе является точной на момент его публикации. Реальные продукты могут отличаться от представленных здесь. © 2020 Eddyfi Европа. M2M, M2M Gekko, Capture, Enlight и связанные с ними логотипы являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками Eddyfi Technologies в США и/или других странах. Eddyfi Technologies оставляет за собой право изменять предлагаемые продукты и спецификации без предварительного уведомления.

[www.eddyfi.com](http://www.eddyfi.com)

[info@eddyfi.com](mailto:info@eddyfi.com)