

Контроль лопаток турбогенераторов с помощью технологии фазированной решетки и X-32

Паровые турбогенераторы широко используются с начала века. Их эффективность хорошо известна и они заслужили хорошую репутацию. Тем не менее, необходимо осуществлять своевременный контроль лопастей турбин для обеспечения безотказной работы в течение всего срока службы.

Лопастей обладают сложной геометрией, которая делает их достаточно трудоемкой. Использование дефектоскопа X-32, основанного на принципе фазированной решетки, в совокупности с программным обеспечением UTStudio, позволяет быстро и точно обнаруживать дефекты, определять их размеры, местоположение и геометрию.



Преимущества фазированной решетки

Технология фазированной решетки открывает обширную область, для ультразвукового контроля и еще большего диапазона задач.

Быстрота

- Одновременное многоугловое и многоуровневое сканирование одним преобразователем
- Уменьшение количества движений позволяет производить контроль большего объема объектов
- Снижение времени обследования
- Сокращения времени пребывания персонала в зоне риска

Более точное обследование

- Регулируемая фокусировка и управление ультразвуковым пучком
- Полная программируемость для лучшего обнаружения дефектов и их геометрии
- Отображение изображения в реальном времени, включая программу для построения проекций
- Высокое пространственное разрешение
- Простое представление результатов

Недостатки традиционных технологий УЗК

Технологии с использованием одноэлементных УЗ дефектоскопов все еще используются, хотя они имеют определенные ограничения:

- Нет возможности отображения всей области обследования сразу
- Обзор ограничен одним углом
- Нет возможности фокусировки
- Затраты времени на поперечное сканирование
- Нет возможности записи данных в реальном времени.

Решение использовать технологию фазированной решетки

В ниже приведенном примере, описывается оценка возможностей фазированной решетки, на примере контроля замка турбинной лопатки с помощью системы X-32.

Результаты обследования, и примененные настройки будут рассмотрены далее.



Задача контроля, усложняется не тривиальной геометрией объекта. Единственное доступное место для расположения преобразователя показано на рисунке справа. Тем ни менее дефектоскоп X-32 позволяет с легкостью находить дефекты, даже в таких сложных объектах.

Для подтверждения достоверности результатов, изображение, полученное на S-скане, было наложено на фотографию лопасти турбины.

S-скан позволяет легко и быстро понимать полученный сигнал.

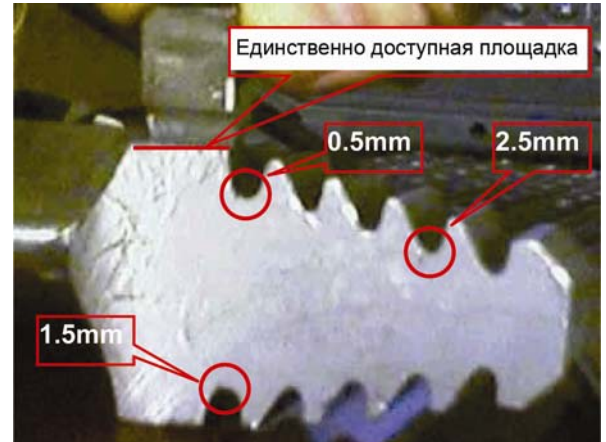
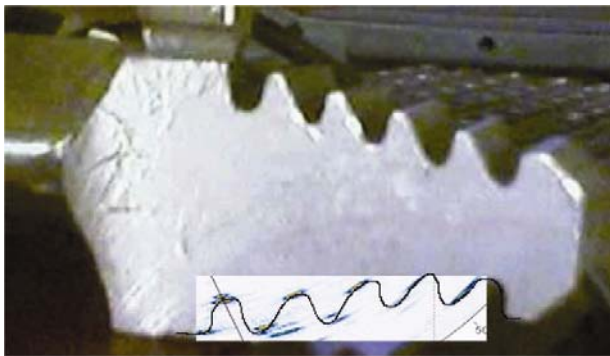


Рисунок слева представляет S-скан нижней части замка лопасти турбины с полутора-миллиметровой трещиной. Отображаемый профиль лопасти ясно демонстрирует возможности X-32. Очевидно, что для данного объекта оптимальный сектор сканирования на углах от -45° до 45° , при углах более 45° сигналы становятся менее четкими.

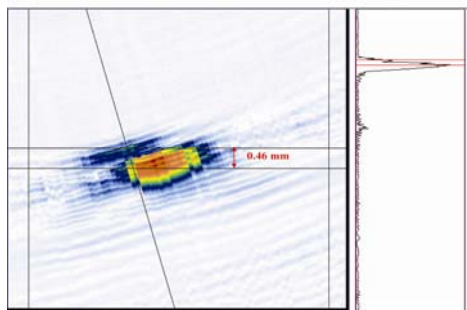
Результаты обследования показывают, что X-32 легко позволяет выполнять все требования к контролю лопастей турбин и предлагает намного более эффективный и быстрый метод, по сравнению с традиционными технологиями, основанными на применении одноканального УЗК или рентгенографии.

UTStudio

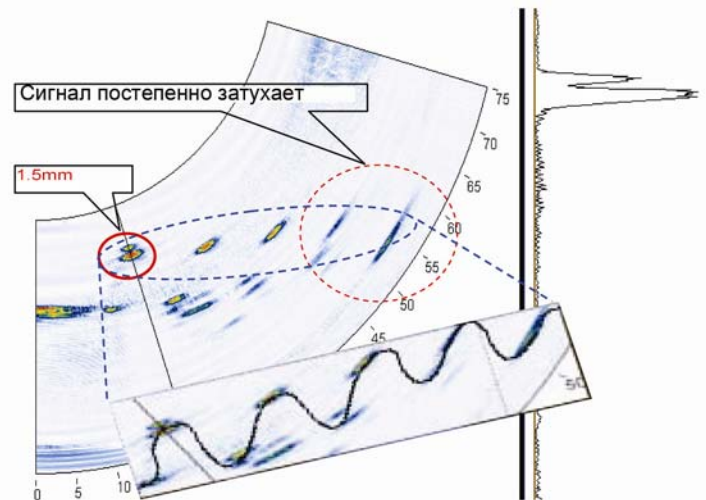
Сделанный по результатам контроля отчет говорит о необходимости замены лопасти, размеры трещины оценены примерно в 0,5 мм. Отчет формируется таким образом, что содержит в себе абсолютно полную информацию о всех настройках и размерах обнаруженных дефектов.

X-32 Отчёт

harfangmicro.com



(Фрагмент отчета)



Технология

Такую сложную задачу можно решить с помощью рентгенографии и или с помощью фазированной решетки, что значительно быстрее дешевле и эффективнее. В объекте были обнаружены 3 трещины от 0,5 мм до 2,5 мм, при этом и площадка для размещения преобразователя была сильно ограничена (см Рисунок 1).

Для данного объекта мы использовали малогабаритный преобразователь на 10 МГц.

X-32 это 32 каналный портативный дефектоскоп с высоким разрешением, использующий принцип фазированной решетки и вывод изображения сканируемой области в реальном времени.