



**CIVA**  
N·D·E | I11

Программные средства моделирования для НК



Вариант применения

## Повышение надежности обнаружения дефектов с помощью кривых вероятности (POD)

### Исходные данные

Создание кривых вероятности обнаружения дефектов является сложной и затратной процедурой.

Процесс требует подготовки большого количества образцов с искусственными дефектами и проведение различных измерений. Дополнительно это требует:

- Определение параметров дефектов (Количество? Размеры? Вариант изготовления?)
- Определение ключевых параметров и оценка их влияния.
- Проведение испытаний в условиях, максимально приближенных к реальным.

Все эти задачи связаны с финансовыми рисками и издержкам, которые ведут к значительному удорожанию построения объективной вероятностной кривой.

### Преимущества

Благодаря модулю POD, интегрированному в CIVA ver.10, вы можете в значительной степени снизить финансовые риски и общие расходы, за счет уменьшения числа образцов и лабораторных исследований.

Разработанный в сотрудничестве с EADS (Европейский аэрокосмический и оборонный концерн) на основе документа MIL-HDBK-1823 модуль POD позволяет:

- Сократить количество экспериментов с помощью моделирования.
- Выполнить оценку влияния некоторых параметров.
- Способствовать экспериментальному проектированию.
- Оценить влияние параметров, оценка которых невозможна с помощью экспериментов.
- Уменьшить доверительный интервал, путем объединения смоделированных и экспериментальных данных.
- Утверждение процедуры контроля с целью оптимизации POD без повторения всех испытаний.

EXTEN·D·E  
CIVA

Licença



# Повышение надежности обнаружения дефектов с помощью кривых вероятности (POD)

## Практический пример

### Снижение затрат и повышение надежности кривых вероятности обнаружения POD

#### ПРОБЛЕМАТИКА

Представлен случай вихретокового контроля. Какова вероятность обнаружения трещины в зависимости от ее длины?

Дополнительно: какой эффект изменения зазора на вероятность обнаружения трещины и каково влияние на кривую вероятности обнаружения дефекта?

Определение процедуры проведения НК требует внесения спецификаций преобразователей, режима эксплуатаций и других ключевых параметров. Однако на практике неизбежно изменение некоторых параметров, включая изменение зазора, проводимости материала и параметров трещины. Изменение качественно учтено при проектировании процедуры контроля, но изменение может быть количественно оценено с помощью кривой вероятности POD.

Проблема построения кривой вероятности POD заключается в необходимости проведения множества дорогостоящих экспериментов с различными искусственными дефектами.

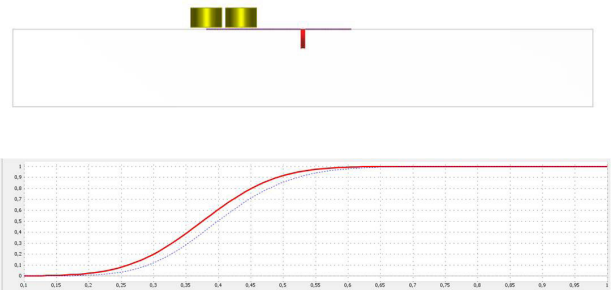
#### ВОЗМОЖНОСТИ CIVA

В настоящее время CIVA обеспечивает методологию для расчета нескольких переменных значений и количественной изменчивости кривых вероятности POD.

CIVA позволяет:

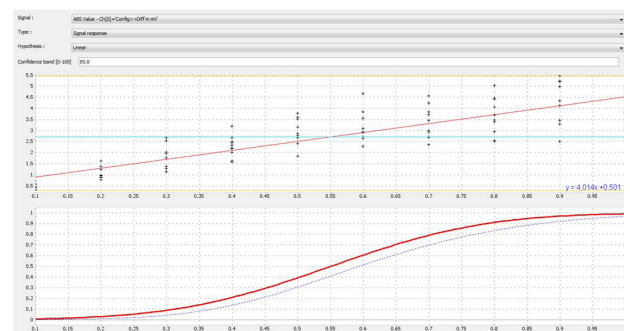
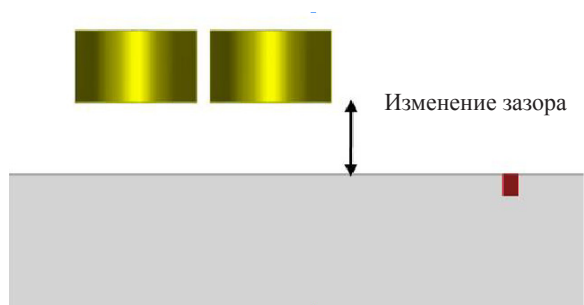
- Выбрать "неопределенные параметры", такие как зазор, проводимость материала, длина трещины и ориентация датчика и использовать их в моделировании.
- Определить функцию статистического распределения для всех переменных.
- Произвести расчет POD в виде одного моделирования

Графики на следующих рисунках приведены в качестве примера и демонстрируют эффект изменения величины зазора на кривую вероятности POD.



Кривая с незначительным изменением зазора. Длина трещины (ось X), Вероятность обнаружения дефекта (ось Y).

POD исследование для поверхностной полуэллиптической трещины на основе максимальной амплитуды вихретокового сигнала. «Неопределенным параметром» является изменение зазора между датчиком и объектом контроля. График POD демонстрирует зависимость от высоты трещины.



Кривая POD, полученная со значительно большей величиной зазора, чем в первом случае: Длина трещины (ось X), Вероятность обнаружения дефекта (ось Y).



POD модуль CIVA включает коды оценки кривых вероятности POD, разработанные

EADS Innovation Works. Таким образом, CIVA использует преимущества и двадцатилетний опыт и научно-исследовательские разработки EADS в области надежности методов управления.