ОПТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

NDT World, 2017, v. 20, no. 2, pp. 15-17 DOI: 10.12737/article 593fee20061934.81859672 Обмен опытом



Применение передовых методов измерений на примере видеоэндоскопа Mentor Visual iQ

Статья посвящена обзору основных требований, предъявляемых к видеоэндоскопам, а также подробному описанию функций «3D фазового измерения». Раскрыта формулировка «3D фазового измерения» и преимущество данного метода. Приведены практические примеры использования этого метода, а также остальных типов измерений, которые доступны на видеоэндоскопе Mentor Visual iQ.

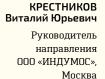
Submitted 12.05.17 Accepted 08.06.17

V. Yu. Krestnikov¹

Application of Advanced Measurement Methods Using as Example Mentor Visual iQ Video Borescope

The article is dedicated to overview of main requirements to video borescopes and detailed description of "3D phase measurement" functions. a wording "3D phase measurement" and advantage of such technique are explained. The practical examples of applying of such technique and others types of measurements available in the video borescope Mentor Visual iQ are given.

Keywords: video borescope, measurement, 3D phase measurements, depth profile, modern technology, "3D point cloud", precision, reliability





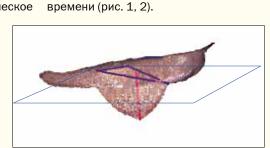
недавнем прошлом инспекторы могли определять показания и делать снимки, а сегодня видеобороскопы позволяют составить план, измерить и проанализировать показания в трёх измерениях, а также отправить изображения и данные по беспроводной связи экспертам, работающим удалённо. Большая точность и достоверность позволяют видеоконтролю дополнить, а в некоторых случаях заменить другие виды НК.

В последнее время специалисты, работающие С видеоэндоскопами, предъявляют всё больше требований к оборудованию. А именно: малый вес, удобство пользования, интуитивно понятное меню, чёткие и качественные фотографии и возможность проведения измерений. Многие отечественные и зарубежные фирмы-производители стараются идти в ногу со временем и удовлетворять данные запросы, кроме последнего — функции измерения. В силу сложности реализации измерений в видеоэндоскопах эта функция доступна лишь у нескольких зарубежных производителей (если не рассматривать метод «сравнения»), среди которых выделяется компания General Electric с видеоэндоскопом Mentor Visual iQ.

В данном приборе среди прочего реализована функция «3D фазового измерения», которая позволяет измерять не только линейные значения, но и сложные объёмные. Кроме того, при применении этого метода используются широкоугольные объективы (105°), которые можно использовать одновременно и как просмотровые, и как измерительные. Таким образом создается «3D облако точек» (графическое



Рис. 1. 2D изображение точек



трёхмерное представление контро-

лируемой поверхности, дополненное

линиями и сферами для отображения

измерений, проводимых на данной по-

верхности. 3D облако точек можно по-

ворачивать и просматривать с разных

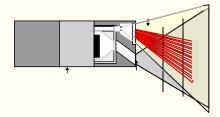
углов обзора и ракурсов. Это позволяет

инспектору проверить настройки изме-

рения и расположение курсоров, и всё

это происходит в режиме реального

Рис. 2. Вид 3D облака



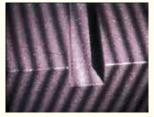


Рис. З. Красный светодиод на объективе дает проекцию зоны на поверхности

¹ INDUMOS Ltd., Moscow, Russia; vitaliy.krestnikov@indumos.su









MAIN FEATURE Технологии НК **OPTICAL TESTING**



Рис. 4. Измерение «точка — линия»



нейные изображения проецируются на объект серией светодиодов. Размеры вычисляются путем анализа фазового смещения с использованием запатентованной технологии обработки (рис. 3). Приведем некоторые примеры из практики:

Повреждение направляющей кромки лопасти турбины

Измерение «точка — линия» — это измерение расстояния между линией (определённой двумя точками) и выделенной точкой, лежащей на перпендикуляре к этой линии (рис. 4).

3D фазовые измерения — это технология измерения, при которой ли-

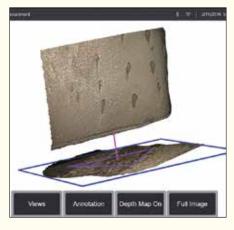




Рис. 5. Измерение расстояния над эталонной плоскостью

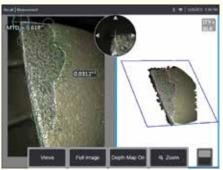


Рис. 6. Измерение области на поверхности





Рис. 7. Измерение коррозионных повреждений



Измерения расстояния между ротором и статором

Измерение расстояния над или под эталонной плоскостью (определенной тремя выбранными точками) к четвертой выбранной точке.

Также есть возможность определять, под каким углом происходили измерения, а также вычислять расстояние от объектива до крайней точки объекта контроля (рис. 5).

Измерение области повреждения

Измерение области повреждения на поверхности осуществляется путём определения контуров дефекта множеством курсоров, что также позволяет определить длину дефекта (рис. 6).

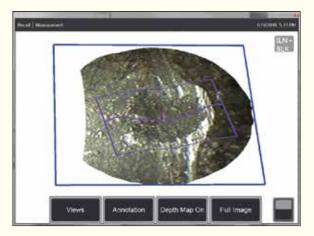
Измерения коррозии, эрозии, язв

С любого угла обзора распознаётся перпендикулярное расстояние от эталонной плоскости вдоль линии между двумя выбранными точками и автоматически определяется самая глубокая или самая низкая точка (рис. 7).

Измерение профиля глубины залегания коррозии, эрозии, язв

Выполняет серию срезов профиля глубины по области, определяемой тремя курсорами, и идентифицирует срез профиля, имеющий самую высокую или низкую точку (рис. 8).

16



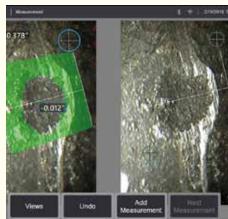


Рис. 8. Измерение профиля глубины повреждений

Используя такие традиционные измерительные технологии, как стерео, теневые и сравнительные, инспектор имеет малую возможность оценить качество данных, используемых для компьютерной обработки результатов измерения, или правильность установки

курсора для выполнения нужного измерения. Это часто приводит к неточным измерениям и потенциальным материальным затратам в связи с принятием неправильных решений. Современные технологии 3D измерения позволяют использовать трехмерное облако точек X-Y-Z в режиме реального времени для проверки данных и правильности расположения курсора с разных точек зрения и углов. Это дает инспекторам беспрецедентную возможность проверить свою работу и избежать критических ошибок.

> Статья получена 12 мая 2017 г., в окончательной редакции — 8 июня



000 «ИНДУМОС»

115088, Россия, Москва, ул. Шарикоподшипниковская, 4, оф. 2036 Тел.: (495) 674-04-71 Тел./факс: (495) 674-40-35 E-mail: indumos@df.ru www.indumos.su







