

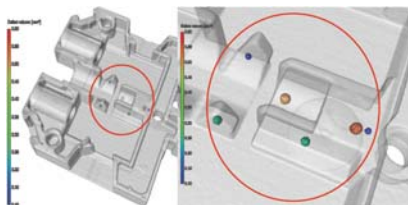
# ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «УРАН».

## НОВЕЙШИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

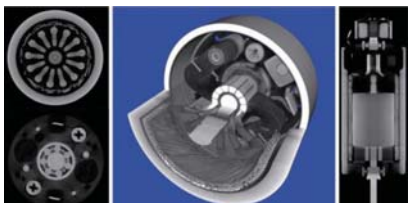
### Область применения томографов Werth и их возможности

В настоящее время промышленные томографы компании Werth широко применяются в следующих отраслях промышленности и науки:

- аддитивные технологии для проверки качества 3D-печати;
- приборостроение – высокоточный контроль геометрии деталей в сборе и отдельных узлов;
- автомобилестроение для контроля двигателей, топливных форсунок, а также других ответственных узлов автомобиля, связанных с безопасностью пассажиров;
- машиностроение – контроль фрез, штампов;
- аэрокосмическая промышленность – формы для отлива турбинных лопаток, турбинные лопатки с охлаждающими каналами и пр.;
- электроника;
- медицина – контроль геометрии стентов, имплантатов, геометрии ингаляторов и пр.;
- научно-исследовательская деятельность и др.



Автоматический поиск скрытых дефектов



Электродвигатель. Построение произвольных сечений

### Томографы Werth обеспечивают реализацию таких возможностей, как:

- проведение высокоточных измерений в любых сечениях детали;
- анализ внутренних дефектов (скрытые дефекты внутренних полостей, анализ пористости, поиск повреждений);
- оценка качества сборки конструкций без их предварительной разборки (также можно проводить анализ степени изношенности отдельных компонентов);
- проведение функционального анализа;
- реализация метода обратного инжиниринга – получения информации о геометрии детали и ее внутренней структуре с последующим созданием на основе полученной информации 3DCAD-модели;
- сравнение фактических размеров исследуемого объекта с его CAD-моделью и др.

### Ключевые преимущества томографов Werth

Компания Werth Messtechnik является мировым лидером в производстве высокоточных метрологических томографов. Лидирующие позиции компании обеспечивают постоянное развитие, инновации, а также такие уникальные и патентованные решения и технологии, как:

- патентованный метод обработки изображения;
- гранитное основание всех томографов;
- классические координатно-измерительные машины, являющиеся базой для всех томографов Werth, создающие прочный метрологический фундамент;

- калибровка томографов Werth с помощью калибров и эталонов классических КИМ (ступенчатые меры, меры длины штриховые, Koba-Step и пр.);
- отсчетные шкалы с разрешением 0,1 мкм (0,01 мкм для TomoCheck);
- поворотные оси на воздушных подшипниках;
- единое метрологическое программное обеспечение Win-Werth, позволяющее решать задачи от задания режимов сканирования детали, выполнения анализа полученных данных до формирования протокола;
- онлайн-обработка сканируемых данных (реконструкция 3D-изображения происходит параллельно процессу сканирования детали, таким образом, по завершении процесса сканирования оператору доступны данные для анализа и измерения);
- низкая погрешность измерения MPE E от  $2,5 + L/150$  мкм ( $L$  – длина объекта, мм);
- погрешность измерения MPE E, а не SD;
- разработка и проектирование собственных рентгеновских трубок с ориентацией на метрологию;
- растровая томография;
- патентованный метод «Автокорректировка»;
- локальная и мультилокальная томография;
- эксцентриситетная томография;
- OnTheFly-CT – измерения «на лету», сбор данных при непрерывном вращении поворотной оси;
- мультиспекторная томография;
- и многое другое.

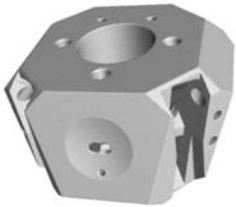


Werth TomoScope L

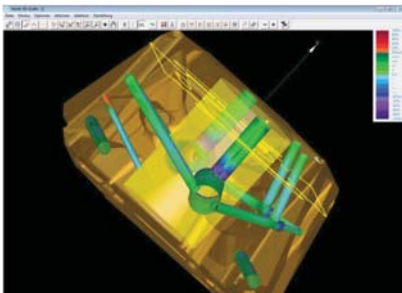
**Контроль геометрии каналов  
ситаллового корпуса гироскопа**

Диаметр каналов от  $1,5 + 0,06$  мм  
Глубина каналов около 50 мм  
Контролируемые данные:

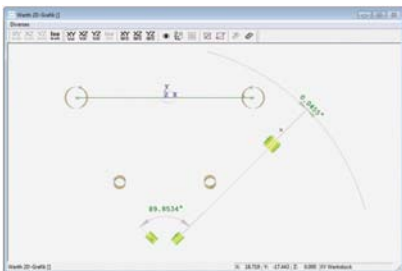
- диаметры, отклонение от формы по всей длине канала;
- взаимное расположение, пересечение осей каналов в пространстве;
- углы между осями каналов  $90^\circ \pm 3'$ .



Ситалловый корпус гироскопа



Каналы гироскопа. Отклонение от формы

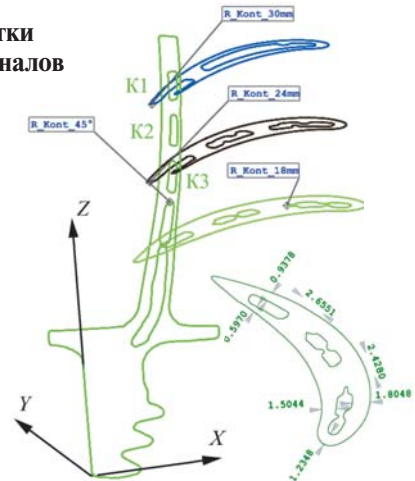
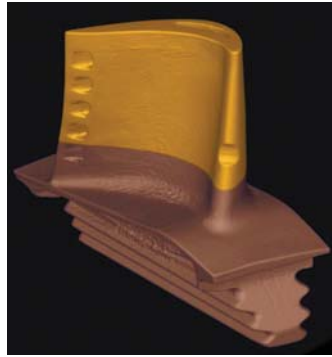


Контроль углов

**Примеры задач, решаемых на томографах Werth**

**Контроль геометрии турбинной лопатки  
и площади сечения охлаждающих каналов**

Материал – сталь  
Время измерения около 20 мин



Построение сечения и измерение

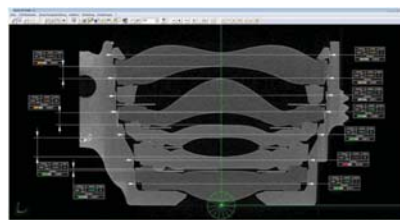
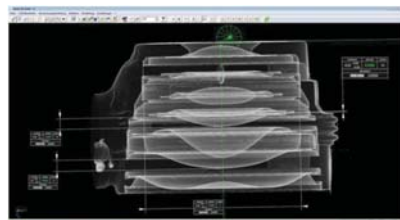
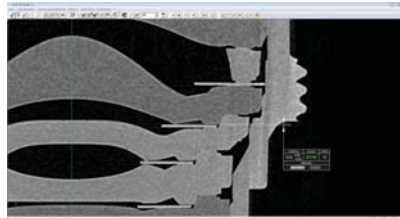
Обозначение	Фактический размер, мм <sup>2</sup>	Допуск, ± мм <sup>2</sup>
K1	1,5303	0,2
K2	1,3581	0,2
K3	1,5237	0,2

Расчет площади сечения охлаждающих каналов K1 – K3



Поиск скрытых дефектов

**Контроль качества сборки  
объектива камеры мобильного телефона**



Величина зазора около 20 мкм!

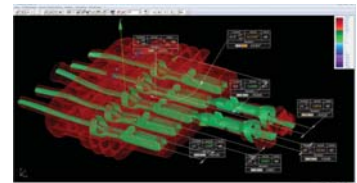
**Контроль геометрии контактной  
группы и поиск скрытых дефектов**



Контактная группа, общий вид



Автоматический поиск и группировка по размеру скрытых дефектов в материале



Контроль основных геометрических параметров

ЗАО НПФ «Уран», Санкт-Петербург  
[www.uran-spb.ru](http://www.uran-spb.ru)