



## 3D-ИЗМЕРЕНИЯ НА КИМ МИКРОТЕХ®

Вот уже четвертый год харьковское предприятие МИКРОТЕХ® выполняет у себя на производстве высокоточные 3D-измерения на КИМ собственной разработки. Оснащенная передовыми комплектующими от ведущих европейских поставщиков и построенная по эффективной конструктивной схеме, она обеспечивает точность на уровне современных требований. Предприятие готово как выполнить измерения для своих заказчиков, так и поставить для их нужд вновь изготовленную машину — с пусконаладкой и обучением.

Однокоординатные измерения линейных параметров геометрии деталей выполняются ежедневно и повсеместно на сотнях тысяч предприятий. В машиностроении около 80 % измерений занимают измерения линейно-угловых величин. Для этого применяются миллионы единиц измерительных инструментов и приспособлений с весьма доступной ценой.

Контроль линейных размеров деталей по трем координатам сегодня также весьма востребован, однако он является серьезной метрологической задачей, требующей комплексного объединения прецизионной техники, математического аппарата и программного обеспечения. Все это в сумме определяет высокую затратность проведения 3-координатных измерений. Сегодня 3D-контроль деталей в условиях заводских лабораторий и цехов наиболее эффективно выполняется на координатно-измерительных машинах (КИМ), цена которых на три порядка превышает традиционные средства линейно-угловых измерений. Число КИМ на украинских промышленных предприятиях не превышает нескольких десятков (при сотнях тысяч заводских лабораторий и цехов). Решением проблемы проведения 3D-контроля деталей для абсолютного большинства из них является выполнение 3-координатных измерений на стороне, в условиях сертифицированных метрологических лабораторий.

МИКРОТЕХ® с 2006 года выполняет в Харькове 3D-измерения деталей заказчиков на координатно-измерительной машине МИКРОТЕХ® модели КВМ-554М. Габариты изделий, с которыми может работать это оборудование, находятся в пределах 500 x 500 x 400 мм (большие размеры требуют специальной установки на столе КИМ).

В состав измерительной системы, расположенной в лабораторно-производственном комплексе МИКРОТЕХ®-Руставели входят:

- ♦ координатно-измерительная машина модели КВМ-554М с ручным управлением;

- ♦ компрессор и блок подготовки сжатого воздуха для пневматики КВМ;
- ♦ измерительная головка МН20i фирмы Renishaw (Великобритания) с набором щупов и удлинителей;
- ♦ прецизионная калибровочная сфера;
- ♦ персональный компьютер DELL на базе процессора Intel Pentium IV, мощность которого достаточна для решения любых задач в процессе контроля и верификации;
- ♦ плата управления и сбора данных с КВМ, устанавливаемая в слот PCI персонального компьютера;
- ♦ программное обеспечение CMM Manager (США) и ключ защиты к нему.

В целом можно утверждать, что КИМ МИКРОТЕХ® серии КВМ — это современная высокоточная и эффективная система для 3-координатных измерений в машиностроении, авиастроении и других высокотехнологичных отраслях. Схема ее работы представлена на рис. 1.

Успешный 5-летний практический опыт верификации множества различных деталей на КИМ МИКРОТЕХ® модели КВМ-554 является гарантией достоверности, доступности оперативного контроля деталей заказчика высококвалифицированными метрологами сертифицированной харьковской калибровочной лаборатории МИКРОТЕХ® (с участием, по желанию клиента, ведущих специалистов-метрологов головного ННЦ «Институт метрологии»), в частности:

- ♦ линейно-угловых измерений деталей сложной геометрии с протоколированием результатов в заданной заказчиком форме в системе качества ISO 9001:2008;
- ♦ контроля геометрических параметров деталей с определением отклонений их от шаблона (чертежа);
- ♦ проверка геометрических характеристик поверхностей.

В КИМ МИКРОТЕХ® серии КВМ применен ряд инновационных решений, позволивших обеспечить погрешность 3-координатных измерений на уровне  $(4+L/200, \text{ мкм})$ , а именно:

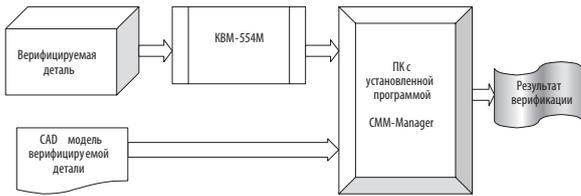
### Авторы статьи

**Б.П. Крамаренко**, к.т.н., директор,  
**С.В. Кулик**, специалист,  
**С.Б. Крамаренко**, нач. отдела

 МИКРОТЕХ®

- ♦ аэростатические опоры (пневмоподшпикники) для перемещения подвижных частей со скоростью до 300 мм/с;
- ♦ высококачественный гранит рабочего стола, который обеспечивает геометрическую и температурную стабильность в процессе эксплуатации ввиду исключения свойственных металлу факторов временного старения и температурного расширения;
- ♦ даже в стандартной комплектации КИМ МИКРОТЕХ® используется система измерительных щупов под брендом Renishaw, в том числе головка МН20i с 2-координатной повторяемой индексацией, и модульный контактный датчик ТР20, который позволяет подключать набор этих щупов.





↑ Рис. 1. Схема работы КИМ МИКРОТЕХ® серии KVM

Используемое совместно с КИМ МИКРОТЕХ® программное обеспечение SMM-Manager (США) обеспечивает возможность измерения практически всех геометрических параметров деталей, в т. ч. форм плоскостей, цилиндров, конусов, сложного рельефа, зубьев, прямых и кривых линий, окружностей, а также произвольных пространственных участков.

Программное обеспечение SMM-Manager, используемое в КИМ МИКРОТЕХ®, весьма удобно, поскольку:

- ♦ совместимо с САД-средами, поддерживает импорт/экспорт файлов DXF и IGES;
- ♦ имеет учебный режим;
- ♦ предоставляет интуитивный графический интерфейс с режимом конструктора;
- ♦ дает возможность работы в автономном режиме (без подключения КИМ);

♦ обеспечивает виртуальную симуляцию и верификацию в реальном масштабе времени.

Программное обеспечение SMM-Manager имеет мощные средства выравнивания и центрирования модели, позволяющие за 3 шага установить систему координат в требуемую

точку. Также имеется средство выравнивания САД-моделей для свободных пространственных поверхностей.

На КИМ МИКРОТЕХ® модели KVM-554M были произведены сотни измерений для различных заказчиков со всей Украины, включая:

- ♦ 3-мерные измерения полиуретановых деталей сложной формы для ООО «Сигма-М»;
- ♦ 3-мерный контроль и верификация геометрии высокоточных промышленных гильз для ООО СИИ «Олди» и др.

Кроме того, в процессе выполнения одного из заказов на КИМ МИКРОТЕХ® специалистами предприятия были разработаны компьютерные модели геометрии поврежденной поверхности деталей типа тел вращения сложной формы (с большим износом рабочих поверхностей в результате промышленной эксплуатации).

С помощью KVM-554M также постоянно производится контроль качества и параметров продукции, выпускаемой МИКРОТЕХ®, выполняется установочная и контрольная верификация радиусных шаблонов, поверочных линеек и плит, угольников для собственных нужд, что сокращает трудоемкость и повышает качество изделий.

**Всем, кому необходим точный 3D-контроль произведенной продукции, МИКРОТЕХ® предлагает два привлекательных варианта взаимодействия:**

- ♦ приобрести по справедливой цене сертифицированной КИМ МИКРОТЕХ® европейского класса украинского производства, при этом обучение, консультации и обслуживание оперативно осуществляются из Харькова;
- ♦ произвести верификацию изделий непосредственно на предприятии МИКРОТЕХ® — доступно, точно и быстро. ☎

@ Адрес фирмы

МИКРОТЕХ®

г. Харьков, 61001, ул. Руставели, 39  
Тел.: +38(057)739-03-50//761-45-60

www.microtech-ua.com tool@microtech-ua.com



## ТОВ НВП "Мікротерм"

Розробка та виробництво КВПтА

Прилади для вимірювання, контролю та регулювання технологічних процесів в різних галузях промисловості (температури, тиску, рівня у звичайному та іскробезпечному виконанні)

Основна продукція:

- реєстратори електронні (безпаперові самописці) МТМ-РЭ-160;
- перетворювачі вимірювальні МТМ201, МТМ400, МТМ402, МТМ292, ПЦ-12Р ;
- прилади контролю та управління МТМ310, МТМ103, МТМ301;
- ПІД-регулятори МТМ620;
- Калібратори МТМ1000, МТМ1000Т, МТМ1000Д;
- бар'єри іскробезпеки МТМ501, МТМ502;
- давачі тиску, реле тиску МТМ700, РД-2;
- перетворювачі пневмоелектричні і електропневматичні МТМ701, МТМ810;
- пневмопозиціонери МТМ830;
- рівнеміри ультразвукові МТМ900 ;
- блоки оперативної сигналізації БС/БПС-2;
- блоки живлення МТМ101, МТМ140, МТМ141;
- модулі вводу-виводу МТМ4000.

93409, Україна, Луганська обл., м. Северодонецьк  
пр-т Космонавтів, 16  
тел.: +38 (06452) 2-81-25, 3-20-02  
факс: +38 (06452) 2-99-48  
E-mail: mkterm@sdtcom.lg.ua  
www.mikroterm.lg.ua



Мікротерм