

Уникальные безокулярные измерительные микроскопы

Алексей Зиновьев, info@ostec-group.ru

Константин Савкин, старший научный сотрудник ФГУ «32 ГНИИИ МО РФ»

Мир современных технологий становится все более сложным, изделия все более мелкими и функционально насыщенными. Производство таких изделий, независимо от применяемого материала, требует тщательного визуального контроля качества и погрешностей геометрической формы и размеров. Кроме того, постоянно растут потребности предприятий в проведении высокоточных бесконтактных измерений.

Представленные в этой статье системы бесконтактных измерений Hawk, Kestrel и Merlin производства компании Vision Engineering (Великобритания) с 2007 года внесены в Государственный реестр средств измерений РФ, а также в его Спецраздел, и могут быть использованы в производстве продукции двойного назначения.

Семейство данных систем, предназначенных для бесконтактных измерений линейных размеров с автоматической регистрацией результатов в цифровой и графической формах, объединяет довольно широкий ряд средств измерений, отличающихся конструктивным исполнением и нормированными значениями метрологических характеристик.

Функционально системы состоят из безокулярного микроскопа, измерительного стола и системы обработки измерений. Принцип действия безокулярного микроскопа основан на использовании технологии оптического проецирования, с помощью которой изображение с измерительного стола формируется в оптической головке микроскопа с высокими контрастностью и разрешением. Точность перемещения измерительного стола обеспечивается применением алгоритма нелинейной коррекции ошибки (NLEC), компенсирующим все механические ошибки перемещения во всем диапазоне измерений. Система обработки измерений производит обработку результатов и вывод их на экран в цифровой и графической формах.

Конструктивно системы состоят из оптической головки, штатива, из-

мерительного стола, системы обработки измерений, узла фокусировки с принадлежностями и аксессуаров. На экране оптической головки производится наблюдение за наведением и измерением объектов; штатив необходим для установки измерительного стола, блока фокусировки и оптической головки; измерительный стол служит для установки на нем измеряемых объектов; узел фокусировки предназначен для фокусировки оптической системы на измеряемые объекты.

Система обработки измерений в зависимости от комплектации может быть построена либо на персональном компьютере с программным обеспечением QuadraCheck серии 5000 (QC5000), либо на микропроцессорах QuadraCheck серии 300 (QC300) или QuadraCheck серии 200 (QC200).

Системы поставляются со следующими типами измерительных столов: 150×100 мм (Kestrel/Merlin); 150×150 мм, 200×150 мм, 300×225 мм и 400×300 мм (Hawk).

Модельный ряд средств измерений этого класса открывают системы Merlin и Kestrel.

Система бесконтактных измерений Merlin (см. рис. 1) представляет собой двухосевую систему видеоизмерений, построенную на современном видеопроцессоре с сенсорным экраном, позволяющим автоматически определять границы измеряемых деталей различной формы.

Данная система является простейшим прибором представляемого семейства, однако эта простота обеспечивает высокую точность измерений при сравнительно малых финансовых вложениях, а интуитивно-понятный

интерфейс прибора значительно сокращает время на обучение, сводит к минимуму ошибки операторов и, в целом, повышает производительность процесса.

Видеокамера высокого разрешения, а также регулируемые верхняя и нижняя подсветка измерительного стола обеспечивают четкое определение границ различных материалов, включая металлы, пластик и др.

В системах Merlin используется 1/3" CCD-сенсор с S-video выходом с высокой светочувствительностью 0,35 люкс при F2.0. Для подсветки поверхности применяются светодиоды высокой интенсивности. Из-



Рис. 1. Система бесконтактных измерений Merlin, построенная на видеопроцессоре QC300



Рис. 2. Система бесконтактных измерений Kestrel, построенная на видеопроцессоре QC200

мерительный стол откалиброван в заводских условиях по NLEC для обеспечения требуемой точности в соответствии с международными стандартами ISO9000.

В безокулярных системах бесконтактных измерений Kestrel (см. рис. 2) используется запатентованная технология оптической проекции Dynascope™ компании Vision Engineering, обеспечивающая получение высококачественного изображения объектов и позволяющая с высокой точностью измерять сложные мелкие детали низкой контрастности. Кроме того, пользователям систем Kestrel доступны различные варианты подсветки из-

мерительного стола, включая спот-лампы, шеститочечные кольцевые волоконно-оптические и светодиодные осветители, епископическая подсветка для просмотра и измерений глухих отверстий.

В системах Kestrel используется предварительно отцентрированная сетка для обоих глаз. Измерительный стол откалиброван в заводских условиях по NLEC для обеспечения требуемой точности в соответствии с международными стандартами ISO9000. Кроме того, пользователи систем Kestrel могут применять мультимедийные решения для архивирования изображений, обработки получаемых данных измерений, их анализа и документирования.

Системы бесконтактных измерений Merlin и Kestrel обладают увеличением до 50 крат.

Наиболее совершенные средства измерений данного семейства систем бесконтактных измерений носят наименование Hawk (см. рис. 3). Они объединили в себе все достижения компании Vision Engineering в области бесконтактных измерений. Системы Hawk могут проводить одновременные видео и оптические измерения с использованием технологии Dynascope™, что позволяет распознавать и измерять самые оптически сложные и слабоконтрастные объекты, гибко перестраиваться для выполнения различного рода задач.

Системы Hawk представляют собой безокулярные измерительные микроскопы с разной точностью и степенью

автоматизации измерений. Наиболее простые конфигурации систем имеют точность 15,0...18,4 мкм, оптическую головку и ручное управление, наиболее сложные — способны полностью автоматизировать весь процесс измерений, включая оптическое распознавание краев объектов, анализ допустимых значений, автоматическое создание отчетов, а также имеют высокие точностные характеристики (2,0...2,9 мкм). Все эти преимущества в сочетании с высокими степенями увеличения (до 1000 крат), открывают дополнительные возможности в исследованиях качества сборки, пайки, проверках геометрической формы и размеров мельчайших изделий и деталей.

Программное обеспечение QC5000 предоставляет пользователям мощный и в то же время наглядный интерфейс с функциями программирования и задания последовательностей измерений, задания допусков измеряемых деталей, документирования результатов измерений, их статистического анализа и составления отчетов, управления данными, значительно упрощая сложные измерительные процедуры.

Системы Hawk по требованию заказчика могут быть оборудованы различными измерительными столами с разными точностями. Каждый измерительный стол калибруется по NLEC. Кроме того, системы Hawk позволяют при фокусировке на различные поверхности деталей считывать показания по оси Z.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ

Диапазон измерений линейных размеров, мм:

- систем Merlin: по оси X — 0...150; по оси Y — 0...100;
- систем Kestrel: по оси X — 0...150; по оси Y — 0...100;
- систем Hawk:
 - со столом типа 150×150: по оси X — 0...150; по оси Y — 0...150;
 - со столом типа 200×150: по оси X — 0...200; по оси Y — 0...150;
 - со столом типа 300×225: по оси X — 0...300; по оси Y — 0...225;
 - со столом типа 400×300: по оси X — 0...400; по оси Y — 0...300.

Диапазон показаний линейных размеров по оси Z, мм:



Рис. 3. Система бесконтактных измерений Hawk, построенная на персональном компьютере с программным обеспечением QC5000

- систем Hawk:
- со столом типа 150×150: для грубого и точного перемещения — 0...230;
- со столом типа 200×150: для грубого и точного перемещения — 0...230;
- со столом типа 300×225: для грубого перемещения — 0...90, для точного — 0...50;
- со столом типа 400×300: для грубого перемещения — 0...90, для точного — 0...50.

Пределы допускаемой погрешности измерения линейных размеров в плоскости XY, мкм:

- систем Merlin: $\pm(4+6,5L/1000)$;
- систем Kestrel: $\pm(7+6,5L/1000)$;
- систем Hawk:
- со столом типа 150×150: $\pm(4+5,5L/1000)$;
- со столом типа 200×150: $\pm(2+4,5L/1000)$;

- со столом типа 300×225: $\pm(15+6,5L/1000)$;
 - со столом типа 400×300: $\pm(15+8,5L/1000)$;
- где L — измеряемые линейные размеры, мм.

Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц — 220 ± 22 В.

Габаритные размеры (ширина × × длина × высота), мм, не более:

- систем Kestrel/Merlin: 405×490×600;
- систем Hawk:
- со столами типа 150×150, 200×150 — 750×700×780;
- со столами типа 300×225, 400×300 — 1200×1020×700.

Масса, кг, не более:

- систем Hawk — 95;
- систем Kestrel/Merlin — 48.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С — от 15 до 25;

- относительная влажность воздуха при температуре 20°С, % — от 20 до 80.

Таким образом, системы Hawk/Kestrel/Merlin, используя самые передовые технологии, предоставляют пользователям огромный набор возможностей по высокоточным измерениям геометрической формы и размеров самых сложных объектов. Высокие точностные характеристики и гибкость систем позволяют им находить применение не только на предприятиях, выпускающих механические и электронные компоненты и устройства, но и при решении задач неразрушающего контроля, в криминалистике, реставрации, лабораториях различного профиля, в том числе медицинских и научно-исследовательских учреждениях и других сферах.

НОВОСТИ РЫНКА

«Ангстрем» готовит к запуску новую линию по производству радиационно-стойких чипов

Компания «Ангстрем» планирует в октябре 2011 года запустить новую линию по производству радиационно-стойкой электронно-компонентной базы (ЭКБ) по технологии «кремний на сапфире» с топологическим размером 0,35...0,25 мкм на пластинах диаметром 200 мм.

Стоимость нового проекта, получившего название «Ангстрем-плюс», включая проектирование и строительство новой линии, составит 1,3 млрд руб. Проект будет финансироваться на паритетных условиях акционерами «Ангстрема» и государством, которое взамен получит акции компании посредством допэмиссии. Предполагается, что в результате доля государства в «Ангстреме» составит около 40% (сейчас государство контролирует 25% ОАО «Ангстрем» через ОАО «Российская электроника», входящее в Ростехнологии).

Проект уже одобрен научно-техническим советом Минпромторга, его бюджетное финансирование на 2011-2012 годы будет осуществляться в рамках ФЦП «Развитие ЭКБ и радиоэлектроники». Мощность нового производства составит 50 тыс. пластин диаметром 200 мм в год. При производстве будут использоваться только российские технологические материалы, отметил директор по связям с общественностью ООО «Группа «Ангстрем» Алексей Дианов.

Радиационно-стойкая ЭКБ применяется для оборудования космической связи и навигации, инфраструктуры атомной промышленности и в других отраслях, где необходима элементная база, устойчивая к серьезным внешним воздействиям. Сейчас «Ангстрем» производит такую ЭКБ с топологическим размером 0,8 мкм на пластинах диаметром 150 мм.

В настоящее время «Ангстрем» начал проектирование «чистых комнат» и необходимой инфраструктуры, которое, по расчетам компании, завершится в ноябре. Строительство планируется завершить к маю 2011 года, а запуск производства намечен на октябрь.

По словам Дианова, проект поддержан также Роскосмосом, предприятия которого рассчитывают с помощью нового производства «Ангстрема» полностью закрыть свои потребности в современной радиационно-стойкой ЭКБ.

Гендиректор группы «Ангстрем» Кирилл Филиппов, в свою очередь, отметил, что у нового проекта есть не только «государственная» составляющая, но и коммерческая. «Сейчас мы уже наблюдаем наметившийся подъем в российской космической отрас-

ли, в атомпроме и других отраслях, испытывающих потребность в элементной базе, устойчивой к серьезным внешним воздействиям. Мы, конечно, рассчитываем, что государство будет активно участвовать в этом проекте, но в то же время обладаем необходимым финансовым ресурсом для того, чтобы реализовать проект самостоятельно — за счет уже сформированных заказов от российских предприятий», — сказал Филиппов.

«В основном влияние радиации испытывают спутники в космосе, это крайне небольшой рынок в штучном выражении, но для нишевых производителей ощутимый в деньгах», — считает начальник отдела развития бизнеса бизнес-направления «Ситроникс Микроэлектроника» холдинга «Ситроникс» Карина Абагян.

По оценке «Ангстрема», объем российского востребованного рынка радиационно-стойкой ЭКБ составляет 1,5-2 миллиарда рублей, доля «Ангстрема» — около 70%. Дианов пояснил, что на данный момент производителями оборудования используются более дешевые, но менее стойкие микросхемы (радиационно-устойчивые). За счет развития технологий и отраслей, а также снижения цены на изделия, рынок будет расширяться, полагают в компании, и через три-четыре года его объем будет составлять 15 миллиардов рублей.

Объем мирового рынка радиационно-стойкой ЭКБ Дианов оценивает в \$5-10 млрд. (из \$220 млрд. мирового рынка полупроводников). Мировым лидером этого рынка является корпорация Peregrine Semiconductor (Сан-Диего, Калифорния), которая выпускает радиационно-стойкую ЭКБ с топологическим размером 0,25 микрон на пластинах диаметром 150 миллиметров. В то же время, Абагян из «Ситроникса» оценила мировой рынок радиационно-стойких микросхем значительно ниже — в 1,5 миллиарда долларов.

В «Ангстреме» заявляют, что у компании пока нет планов выхода на международный рынок. «Наша задача — обеспечить, в первую очередь, внутренний рынок», — сказал Дианов. В дальнейшем этот вопрос может быть рассмотрен, но это будет зависеть от потенциального спроса на продукцию «Ангстрема» на международном рынке.

www.russianelectronics.ru



ALT МАСТЕР
ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОНИКИ
www.altmast.ru; e-mail: info@altmast.ru



1. Быстро, профессионально, прозрачно
2. Индивидуально: спецтехника, промышленная электроника, бытовая электроника
3. Качественно: входной контроль, автоматическая оптическая инспекция, технологическая поддержка.
4. SMT: 01005...microBGA, от 1 шт., 3 000 000 компонентов в сутки
5. THT: 100 000 паяк в смену.
6. BGA: монтаж/демонтаж, реболлинг, автоматизированный рентген-контроль.
7. PCB: трассировка, изготовление.
8. Комплектование.
9. Влагозащита, тестирование, корпусирование.

Производство без проблем – это либо рекламный трюк, либо некомпетентность.
МЫ УМЕЕМ РЕШАТЬ ПРОБЛЕМЫ

Производство: (495) 544-98-60
Офис: (495) 362-54-96
Маркетинг: (985) 924-07-91

НОВОСТИ РЫНКА

Уникальная термовакуумная камера от «УниверсалПрибор»



В очередной раз компания «УниверсалПрибор» подтвердила свое право называться лидером рынка испытательного оборудования.

09 июля 2010 года при участии ФГУП ВНИИМ им. Д.И. Менделеева прошла очередная успешная аттестация испытательного оборудования производства «УниверсалПрибор». На сей раз уникальная термовакуумная камера «УниверсалПрибор» продемонстрировала полное соответствия всем строгим требуемым стандартам ГОСТ, еще раз свидетельствуя о неизменном высоком качестве, традиционно отличающим все оборудование, производимое под маркой «УниверсалПрибор».

<http://pribor.ru/>

НОВОСТИ РЫНКА

Семинар компании ООО «УниверсалПрибор»

30 сентября 2010, г. Санкт-Петербург

Компания «УниверсалПрибор» приглашает специалистов на семинар «Современное испытательное и виброакустическое оборудование. Новые решения и технологии», входящий в Деловую программу XIV международного форума «Российский промышленник».

Как добиться достоверных результатов климатических и механических испытаний? Используя опыт компании по производству климатических камер и 15-летний опыт работы с ведущими мировыми производителями испытательного оборудования, участники семинара получат ценные практические советы и рекомендации.

Особое внимание на семинаре будет уделено современному отечественному оборудованию – уникальным вакуумным камерам «имитатор космоса» производства компании «УниверсалПрибор».

Семинар рассчитан на главных метрологов, руководителей производства, ведущих специалистов.

Внимание! Автобус компании «УниверсалПрибор» пойдет от павильона №7 «ЛенЭкспо» до гостиницы Прибалтийская 30 сентября в 11:00.

Участие в семинаре бесплатное. Количество мест ограничено.

Время проведения: 30 сентября, с 12:00 до 16:00.

Место проведения: гостиница «Прибалтийская», конференц-зал «Blue 3».

Санкт-Петербург, ул. Кораблестроителей, д. 14, ст. м. «Приморская».

Регистрация: Просьба сообщить о возможности участия по тел.: (812) 33 4 55 66.

Для подтверждения участия просьба заполнить регистрационную форму на сайте компании.

e-mail: kas@pribor.ru

факс: (812) 329 94 25 или на самом семинаре.

Контактное лицо: Касторская Анна

НОВОСТИ РЫНКА

Вибрационная система LDS использовалась для испытаний аккумуляторных батарей для электромобиля Chevrolet Volt



Лабораторией по тестированию батарей Корпорации GM в Warren Technical Center, штат Мичиган, США, были проведены тесты аккумуляторных батарей для электромобиля «Шевроле Вольт».

Для испытаний T-образной аккумуляторной батареи использовалась вибрационная система LDS V8-640. Вес аккумуляторной батареи разрабо-

танной для установки в нижней части автомобиля может достигать 190 кг.

Компания «УниверсалПрибор» готова предложить вам линейку вибростендов LDS (Великобритания).

www.pribor.ru