



МОДУЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ

MODULAR SOLUTIONS FOR MECHANICAL CHARACTERIZATION OF SURFACE

DOI: 10.22184/1993-8578.2017.78.7.20.23

Anton Paar – один из ведущих мировых разработчиков измерительного и аналитического оборудования для науки и промышленности. Штаб-квартира основанной в 1922 году компании находится в австрийском городе Грац. Владельцем Anton Paar является благотворительный фонд Santner Foundation. Спектр предлагаемых компанией решений обширен и охватывает едва ли не все области "материальных" технологий. Anton Paar выпускает датчики, приборы и системы для химического анализа, измерения механических свойств, размерных параметров, температуры, плотности, консистенции, оптических свойств и других характеристик материалов и изделий, а также системы пробоподготовки, оборудование для химического синтеза и другие решения. Развивать такое число направлений помогает активная рыночная политика, в частности, покупка и интеграция ведущих в своих областях разработчиков приборов и измерительных технологий. Например, только в течение последнего года было объявлено о покупке бизнеса по производству рамановских спектрометров фирмы BaySpec (США), лицензировании технологий в области рамановской спектроскопии у компании SciAps (США), а также приобретении подразделения по разработке приборов для характеристики микро- и наночастиц французской компании CILAS. В настоящее время Anton Paar объединяет шесть технологических и 26 торговых компаний с общим штатом около 2,5 тыс. человек и годовым оборотом 262 млн евро. Решения компании представлены в 110 странах мира. В России партнером Anton Paar является "Ниеншанц-Сайнтифик".

На выставке Control 2017 в Штутгарте (Германия) на стенде Anton Paar демонстрировались системы для анализа механических свойств поверхности: приборы для инструментального индентирования, скретч-тестирования, контактного измерения толщины пленок и покрытий, а также трибометры. Об этом оборудовании рассказал специалист по продуктам Пауль Павлов.

Anton Paar is one of the world's leading developers of measuring and analytical equipment for science and industry. Founded in 1922, the company is headquartered in Graz (Austria). The owner of Anton Paar is the Santner Foundation. The range of solutions offered by the company covers almost all areas of material technologies. Anton Paar produces sensors, tools and systems for chemical analysis, measurement of mechanical properties, dimensional parameters, temperature, density, consistency, optical properties and other characteristics of materials and products, as well as sample preparation systems, equipment for chemical synthesis and other solutions. An active market policy, in particular, the acquisition and integration of leading developers of instrumentation and measurement technologies, helps to develop such a number of areas. For example, the acquisition of the Raman spectroscopy product line from BaySpec Inc. (USA), the licensing of Raman spectroscopy technologies from SciAps Inc. (USA), and the acquisition of product line for the characterization of micro- and nanoparticles from CILAS (France) were announced during the last year. Currently Anton Paar incorporates six producing companies and 26 sales subsidiaries with a total staff of about 2.5 thousand people and an annual turnover of 262 million euros. The company's solutions are represented in 110 countries. In Russia, partner of Anton Paar is Nienshancz Scientific.

At the Control 2017 exhibition in Stuttgart (Germany), Anton Paar demonstrated on its booth systems for analyzing the mechanical properties of the surface: instrumented indentation testers, scratch testers, tools for coating thickness measurement and tribometers. The product specialist Paul Pavlov told us about this equipment.

Господин Павлов, какие решения для анализа механических свойств поверхности представляет компания Anton Paar?

Одна из последних наших разработок – система Micro Combi Tester (МСТ³) для модульной платформы Surface Testing Platform (STeP), которая объединяет функции приборов Micro Indentation Tester (МИТ³) для определения механических свойств по отпечатку индентора и Micro Scratch Tester (МСТ³) для исследования адгезионных свойств и износостойкости тонких пленок и покрытий методом царапания (скретч-тестирования). МСТ³ имеет усовершенствованный компактный управляющий модуль на новой компонентной базе. Система позволяет выполнять измерения при нагрузке от 30 мН до 30 Н и применяется в самых разных областях от электроники, оптики, автомобилестроения до производства отделочных материалов и медицинских имплантов.

Платформа STeP на выставке представлена моделью STeP 4, которая, помимо МСТ³, может комплектоваться измерительными модулями для скретч-тестирования и индентирования на нано- и микроуровнях, нанотрибометром, а также системами визуализации на базе оптического (в том числе, конфокального) микроскопа, атомно-силового микроскопа или видео-микроскопической системой для наблюдений *is-situ*.

Компактная универсальная платформа ТТХ демонстрируется с модулем для наноиндентирования ННТ², предназначенным для измерения твердости, модуля упругости, трещиностойкости и других параметров в нанометровом



диапазоне толщин. Платформа пригодна как для исследований, так и для промышленного использования и полностью совместима со стандартами ISO 14577 и ASTM E2546.

Приборы для контактного измерения толщины пленок и покрытий представлены толщиномером

Mr. Pavlov, what solutions for analyzing the mechanical properties of the surface are presented by Anton Paar?

One of the latest developments is the Micro Combi Tester (MCT³) for the Surface Testing Platform (STeP), which combines the functions of the Micro Indentation Tester (MIT³) for indentation measurement of the mechanical properties and Micro Scratch Tester (MST³) for the investigation of adhesion properties and wear resistance of thin films and coatings by scratch testing. MCT³ has an advanced compact

control module on the new component base. The system allows to measure at a load from 30 mN to 30 N and is used in a wide range of areas from electronics, optics, automotive to decorative materials and medical implants.

The STeP platform at the exhibition is represented by the STeP 4 model, which, in addition to MCT³, can be equipped with measuring heads for scratch testing and indentation at nano- and microlevels, nanotribo-meter, and imaging systems based on an optical (including confocal) microscope, an atomic force

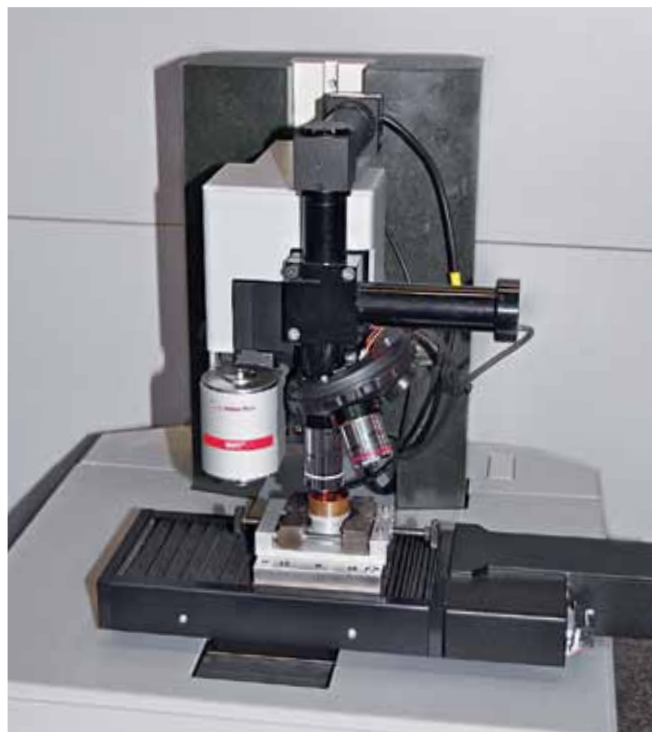
microscope or an in-situ video microscope.

The compact universal platform (TTX) is demonstrated with the NHT² nanoindentation head designed to measure hardness, elastic modulus, crack resistance and other parameters in the nanometer range of thickness. The platform is suitable for both research and industrial use and is fully compatible with ISO 14577 and ASTM E2546.

Instruments for contact measurement of the thickness of films and coatings are represented by a Calotest system (CAT²)



Платформа для измерения свойств поверхности STeP 4
STeP 4 surface testing platform



Платформа ТТХ
TTX platform

SAT², реализующим метод шарового истирания. Эта модель позволяет измерять полученные по различным технологиям покрытия толщиной от 0,1 до 50 мкм.

Трибометр TRB предназначен для испытаний на трение и износ по схеме "штифт-диск". Этот

компактный настольный прибор позволяет проводить трибологические эксперименты на образцах разных форм и размеров при силе трения до 10 Н.

Каковы технические преимущества решений Anton Paar?

that implements the ball-cratering method. This device allows to measure the coatings obtained by different technologies with a thickness from 0.1 to 50 μm .

TRB tribometer is designed for friction and wear studying using the pin-on-disk principle. This compact tabletop device allows tribological experiments on samples of different shapes and sizes with a frictional force of up to 10 N.

What are the technical advantages of Anton Paar's solutions?

Many of our solutions are unique and protected by patents. For example, the Ultra Nanoindentation

Tester (UNHT³) is characterized by virtually zero thermal drift due to the use of an additional reference indenter, the use of special ceramics in the design of the measuring head, as well as the advanced electronics. UNHT³ provides a force resolution of 3 nN in force and depth resolution of 0.003 nm, which allows extremely accurate measurements of the mechanical properties of nanocoatings.

How do users' requirements change?

It can be noted the expansion of the range of applied control methods. Previously, users were

mostly limited to measuring hardness, but now they are increasingly using instruments to evaluate other mechanical parameters. Interest in measurements in the nano-range is also growing noticeably.

What new developments can be expected in the near future?

This year, it is planned to present a new highly automated atomic force microscope that will be optimized for industrial tasks, that is, it is very reliable and easy to use and maintain.

Interview: Dmitry Gudilin

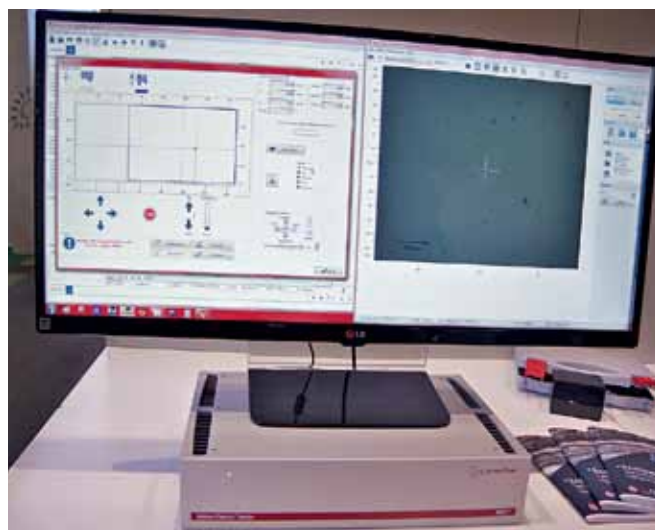
Многие наши решения уникальны и защищены патентами. Например, модуль для ультрананоиндентирования Ultra Nanoindentation Tester (UNHT³) характеризуется практически нулевым тепловым дрейфом благодаря использованию дополнительного референсного индентора, применению специальной керамики в конструкции измерительной головки, а также усовершенствованной электронике. UNHT³ обеспечивает разрешение 3 нН по силе и 0,003 нм по глубине, что позволяет выполнять исключительно точные измерения механических характеристик наноразмерных покрытий.

Как меняются требования пользователей приборов?

Можно отметить расширение спектра применяемых методов контроля. Если раньше пользователи в основном ограничивались измерением твердости, то теперь они всё шире используют приборы для оценки других механических параметров. Также заметно растет интерес к измерениям в нанодиапазоне.

Каких новых разработок можно ожидать в ближайшем будущем?

В текущем году планируется представить новый высокоавтоматизированный модуль атомно-сило-



*Блок управления системы Micro Combi Tester
Micro Combi Tester control unit*

вой микроскопии, который будет оптимизирован для промышленных задач, то есть очень надежен и прост в использовании и обслуживании.

Интервью: Дмитрий Гудилин