МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА С НАНОМЕТРОВОЙ ТОЧНОСТЬЮ MECHANICAL PROCESSING WITH NANOMETER PRECISION

Одним из крупных мировых производителей электронных и электромеханических систем для аэрокосмической и оборонной отраслей, строительства, тяжелого машиностроения, нефтехимии, медицины, электронной промышленности и других областей применения является корпорация АМТЕК. На более чем 120 предприятиях корпорации в разных странах мира работают свыше 15 тыс. человек. В 2014 году объем продаж АМТЕК составил 4 млрд. долл. США. Одно из направлений бизнеса корпорации – производство оборудования с ЧПУ для ультраточной механической обработки, которым занимается компания АМТЕК Precitech со штаб-квартирой в г. Кин (США). Машины Precitech для точения, фрезерования и шлифования позволяют получать изделия различной геометрии с субмикрометровыми допусками формы и нанометровой точностью обработки поверхности. Об особенностях и областях применения оборудования Precitech рассказал директор по сбыту и сервису в Европе Дитер Маршалл.

One of the global leaders in manufacturing of electronic instruments and electromechanical devices for aerospace, defense industry, construction, heavy engineering, petrochemical industry, medicine, electronic industry and other applications is AMETEK, Inc. At more than 120 manufacturing locations of the corporation around the world employs more than 15 thousand people. In 2014 the sales of AMETEK amounted to \$4 billion. One of the businesses of the corporation is manufacturing of CNC equipment for ultra-precise machining, which deals AMETEK Precitech with headquarters in Keene (USA). Precitech machines for turning, milling and grinding allow to obtain products of different shapes with submicron form accuracy and nanometer surface roughness (polish free surfaces). About the features and applications of the Precitech equipment said the Sales & Service Manager Europe Dieter Marschall.

Г-н Маршалл, каковы преимущества машин Precitech по сравнению с обычными технологиями механической обработки?

Используемые в нашем оборудовании алмазные инструменты обеспечивают высочайшее качество обработки различных материалов. Прецизионные механические и электронные компоненты, а также разработанная Precitech-система числового программного управления обеспечивают позиционирование инструментов с точностью вплоть до нанометрового уровня. В результате, высокая чистота поверхности позволяет исключить необходимость дальнейшей обработки, что очень важно в производстве сложнопрофильных изделий, которые нетехнологичны для полирования. Следует отметить, что мы выпускаем обрабатывающие центры для изготовления деталей, имеющих не только форму тел вращения, но и сложную,

несимметричную геометрию. Спрос на прецизионные сложнопрофильные изделия растет, поэтому примерно в 90% случаях наши заказчики приобретают машины, способные изготавливать детали сложной формы.

В каких областях применяется оборудование Precitech?

Основной рынок – производство оптических компонентов. Наши машины используются как в научных исследованиях и ОКР, так и в промышленном производстве. На них изготавливаются зеркала для лазеров, элементы ИК-оптики для систем ночного видения военного и гражданского назначения, технологическая оснастка для массового производства оптики для смартфонов, контактных линз, а также нано- и микроструктурированных пленок для жидкокристаллических экранов. Быстро

растет спрос на оптику для светодиодных приборов, применяемых в системах освещения различного назначения, например, в автомобилестроении. В частности, интересной задачей является проецирование информации на ветровое стекло автомобиля, что требует прецизионной адаптивной оптики, способной обеспечить высокое качество изображения несмотря на погрешности размеров и формы стекла. Наряду с оптикой, интересная область применения наших машин – изготовление деталей для медицинских имплантов, например, элементов искусственных коленных и тазобедренных суставов.

Какие инновации реализованы в вашем оборудовании?

При создании машин Precitech акцент делается на точность, технологические возможности и надежность. Точность обеспечивается высококачественной механикой, которая производится на нашем предприятии в США, а также применением специальных систем контроля. Так, форма контролируется методом оптической интерферометрии, а шероховатость измеряется с помощью интерферометрии в белом свете. Технологические возможности позволяют

Дитер Маршалл, директор по сбыту и сервису AMETEK Precitech в Европе

Dieter Marschall, AMETEK Precitech, Sales & Service Manager Europe

Mr. Marshall, what are the advantages of Precitech equipment, compared with conventional machining technologies?

Diamond tools, which are used in our equipment, ensure the highest-quality processing of materials of different types. High precision mechanical and electronic components, together with Precitech proprietary CNC control system, provides position accuracy of the tools down to a nanometer level. As a result the high surface smoothness eliminates the need for further processing, which is very important in the production of complex-shaped products, which are not suitable for polishing. It should be noted that we produce

machining centers for both rotationally symmetric and freeform applications. The demand for precision freeform processing grows, so about 90% of our customers purchase machines with this options.

In which areas the Precitech equipment is most in demand?

The main market for us is the production of optical components. Our machines are used both in R&D and in industrial production: in manufacturing of mirrors for lasers, infrared optics for night vision systems for military and civil purposes, mold inserts for mass production of optics for smartphones, contact lenses, as well as nano- and microstructured films for

LCD screens. Recently demand is growing rapidly for optics for LED devices used in illumination systems for various applications, like automotive industry. In particular, an interesting problem is projecting information on the windshield of the car that requires precision adaptive optics, capable of providing high-quality image despite the errors of the size and shape of the glass. Along with optics, an interesting area of application of our machines is the manufacture of parts for medical implants, like hip joint or knee replacements.

What innovations are implemented in Precitech machines?

Precitech focuses on precision, technological capabilities

использовать наше оборудование в передовых областях науки и производства. Для обеспечения надежности применяются масляные и воздушные подшипники, гранитная станина и другие решения, минимизирующие механический износ. Некоторые из наших клиентов работают на машинах 30-летнего возраста, но оборудование настолько надежно, что они не видят необходимости в его замене, хотя технологии обработки и контроля уже ушли далеко вперед. Плановое техническое обслуживание наших машин требует минимума затрат – ежегодной замены масляного и воздушного фильтров.

Как вы оцениваете ситуацию на рынке оборудования для алмазной обработки, какова его структура и перспективы?

Компания Precitech более 50 лет разрабатывает машины для ультраточной механической обработки, поэтому по праву считается наиболее авторитетным производителем в этой области. В некоторых странах (например, в Германии и Японии) заметна конкуренция со стороны

местных компаний, но в глобальном масштабе мы являемся лидерами.

С 1962 года в разные страны мира было поставлено более 1500 систем нашего производства. В Европе установлено около 100 машин, примерно половина из которых эксплуатируется в Германии. Если в Азии наше оборудование в основном используется в производстве бытовой электроники, то в Старом Свете – для выпуска оптических элементов, лазеров, военных систем, а также для исследований в университетах и научных центрах. В России установлено три машины: одна в Москве и две в Санкт-Петербурге. К сожалению, из-за режима экономических санкций работа с российскими заказчиками усложнилась, так как наше оборудование включено правительством США в санкционные списки. Надеемся, что это временное явление.

Оценивая рынок в целом, хочется отметить развитие инновационных направлений промышленности в странах Восточной Европы и в России. Со своей стороны, мы будем прикладывать максимум усилий для того, чтобы снабжать эти направления самым современным оборудованием. ■

and reliability of equipment. Precision is ensured by high-quality mechanics, which is manufactured at our plant in the USA, as well as by the use of special metrology systems. So, form accuracy and shape are controlled by optical interferometry, and the roughness is measured using white light interferometry. Technological capabilities of our equipment allow to use it in advanced fields of science and production. Reliability is achieved by using oil- and air bearings, the granite base and other solutions that minimize mechanical wear. Some of our clients use 30 years old machines, but the equipment is so reliable that they don't see the need in its replacement, although processing technology and metrology have already gone far ahead. Routine maintenance

of our machines is the annual replacement of oil and air filters that require a minimum cost.

How do you assess the market for equipment for diamond processing, what are its structure and prospects?

Our company has over 50 years of experience in designing equipment for ultra-precise machining, therefore, we are considered as the most reputable manufacturer in this field. In some countries, e.g. in Germany and Japan the competition from local companies is considerable, but globally we are leaders.

Since 1962 we have installed over 1500 systems worldwide. In Europe there are about 100 machines, about half of which are operated in Germany. While in Asia our equipment is mainly used in the production

of consumer electronics, in the Old World the main users are from optical-, laser- and defense industry as well as from universities and research labs. In Russia there are three machines: one in Moscow and two in St. Petersburg. Unfortunately, due to the economic sanctions the work with Russian customers have become more complicated, since our products are subject to export restriction by the US government, due to its special nature. Hopefully this is a temporary phenomenon.

Evaluating the market, we note the development of innovative areas of industry in the Eastern Europe and in Russia. From our side, we will make every effort to provide these areas with the most modern equipment. ■