



Дорогие Друзья!

Мы рады представить вам наш очередной номер Журнала НИТ. В нём вы найдете много полезной информации об измерительных приборах, методах измерений и особенностях конструкции ручного измерительного инструмента.

Рады вам сообщить, что мы всегда ждем вас в наш выставочный зал для проведения измерений на нашем демо оборудовании, более подробную информацию вы можете найти в разделе «Приглашение на демо измерения»!

С наилучшими пожеланиями

Главный редактор журнала НИТ,

коммерческий директор ЗАО НПФ «Уран» Лоскутов А.А.

В этом номере вы найдете:

Обновленная линейка томографов Werth. Рентгеновские трубки. Детекторы	2
Измерение децентрировки одиночных линз различного типа на приборах серии OptiCentric фирмы Trioptics	7
Применение роботизированных систем с приборами NanoFocus	13
Осенние АКЦИИ	15
13 научных фактов (статья от Всезнайки).....	17
День открытых дверей ЗАО НПФ «Уран»	20
Приглашение на демо-измерения	22
Приглашение на выставку «Технофорум-2017»	23

Обновленная линейка томографов Werth. Рентгеновские трубки и детекторы.

Представленный в 2005 году компанией Werth TomoScope® 200 был первой мультисенсорной машиной с датчиком компьютерной томографии, специально разработанной для использования в промышленности. В последующие годы линейка приборов была значительно расширена и модернизирована.

В 2017 произошло переименование всей линейки томографов Werth и выпущена принципиально новая машина **TomoScope XS** ([подробнее здесь](#)).

В настоящее время линейка приборов выглядит так: TomoScope S, TomoScope L, TomoScope XL, TomoScope XL NC, TomoCheck S HA и, конечно, TomoScope XS. Принципиальное отличие заключается в устанавливаемых трубках, детекторах и измерительном диапазоне.

TomoScope S может быть оснащен различными детекторами и рентгеновскими трубками с напряжением от 130 кВ до 225 кВ, что обеспечивает ему широкую область применения для измерения деталей длиной до 398 мм и диаметром до 204 мм с погрешностью **MPE E: (4,5+L/75) мкм**. Размер вокселей от 2,5 мкм до 125 мкм, в зависимости от детектора, трубки, настроек и пр.



Werth TomoScope S

Для полноценных и точных измерений габаритных деталей с высокой плотностью (алюминий, сталь, титан, эластомеры, гибридные искусственные материалы, керамика и др...) компания Werth предлагает **TomoScope L**.

Как и все КИМ компании Werth, **TomoScope L** обладает модульной конструкцией. Эти машины в зависимости от назначения могут оснащаться источниками рентгеновского излучения различной мощности 225 кВ либо 300 кВ. Возможна, как и в случае с TomoScope S, установка дополнительных датчиков (оптика, контакт, оптоволокно и пр.). Также, в зависимости от задачи, могут быть установлены различные детекторы.

Машина позволяет производить измерения деталей диаметром до 470 мм и длиной до 667 мм с погрешностью измерения **MPE E: (4,5+L/75) мкм**. Размер вокселей от 5 мкм до 660 мкм, в зависимости от детектора, трубки, настроек и пр.



Werth TomoScope L

Werth TomoScope® XL (рис.29) делает возможным измерение деталей диаметром до 500 мм и длиной до 710 мм. В этой машине увеличено расстояние между рентгеновским источником и детектором до 2400 мм, что позволило повысить увеличение и снизить погрешность измерения за счет уменьшения угла раскрытия рентгеновских лучей. Другие технические параметры машины аналогичны характеристикам Werth TomoScope L.



Werth TomoScope XL NC (без защитной обшивки).



Werth TomoScope XL

С выпуском TomoScope® XL NC компания Werth обеспечила возможность измерения деталей длиной до 1010 мм и диаметром до 500 мм. Поскольку напряжение его рентгеновской трубки составляет 450 кВ (опционально данный томограф может быть оснащен второй трубкой на 225 кВ либо 300 кВ), то TomoScope® XL NC можно использовать для измерения компонентов двигателей и других деталей, затрудняющих прохождение рентгеновских лучей. Погрешность измерения MPE E: (4,5+L/75) мкм. Размер вокселей от 5 мкм до 720 мкм, в зависимости от детектора, трубки, настроек и пр.



Werth TomoScope XL NC

Высокую точность MPE E: (2,5 +L/300) мкм TomoCheck S NA обеспечивает массивное гранитное основание и направляющие на воздушных подшипниках. Размер вокселей от 3 мкм до 115 мкм, в зависимости от детектора, трубки, настроек и пр.



Werth TomoCheck S HA



Werth TomoScope XS

Новый томограф от компании Werth TomoScope XS ([смотреть видео](#)) обладает компактной конструкцией, но вместе с тем он открывает большие возможности. **Новый TomoScope XS – уникальная в своем роде машина, объединяющая в себе преимущества томографов различных классов.**

За счет установки трубки с мишенью проходящего типа – впервые в моноблочном дизайне – удалось достичь малого размера фокального пятна при высокой мощности на трубке, что позволяет проводить измерения с высокой скоростью в высоком разрешении.

За счет возможности опциональной установки различных трубок напряжением до **160 кВ** и детекторов, измерительный диапазон может достигать $D=205$ мм и $L=98$ мм.

Новые рентгеновские трубки 300 кВ.

Для моделей TomoScope L, TomoScope XL доступно опциональное оснащение трубками напряжением 300 кВ с мишенями проходящего типа, либо отраженного.

Как и при измерении небольших деталей, так и для контроля крупных деталей из алюминия, стали или другого металла или пластика, необходимо зачастую контролировать малые включения и дефекты, такие как небольшие пузырьки воздуха, трещины и пр. Для решения подобных задач, от трубки требуется большая универсальность: с одной стороны высокое напряжение для просвечивания плотного материала, с другой – минимальный размер фокального пятна на источнике.

В то время как все обычные трубки данного класса работают с постоянным



размером фокального пятна (размер порядка десятой доли миллиметра), новая микрофокусная 300 кВ трубка Werth с мишенью проходящего типа предлагает оптимальную комбинацию для самого широкого спектра задач. Даже при мощности на мишени в 50 Вт данная трубка может обеспечить размер фокального пятна в несколько микрон! Тем самым на большом увеличении достичь очень высокого разрешения. В комбинации с патентованными алгоритмами [ROI \(Region-of-Interest\)](#) ([подробнее ЗДЕСЬ](#)) – локальная томография и растровая томография становится возможным

измерение микрогеометрии на толстостенных металлических деталях или сборочных узлах.

Как альтернативный вариант - 300 кВ рентгеновская трубка с мишенью отраженного типа, с мощностью до **300 Вт**. Может быть использована для быстрого измерения крупногабаритных деталей и деталей высокой плотностью с целью поиска дефектов сборки, изготовления (усадочных раковин, трещин и пр.). Данная трубка также обеспечивает возможность проведения быстрого измерения геометрических элементов, как на отдельных деталях, так и на сборочных узлах.

Рентгеновская трубка	Мощность	TS S	TC S	TS L	TS XL	TS XL NC
130 kV, мишень отраженного типа, закрытая трубка	39 Вт	X				
150 kV, мишень отраженного типа, закрытая трубка	40 Вт	X				
190 kV, мишень проходящего типа, открытая трубка	25 Вт без системы охлаждения 50 Вт с системой охлаждения	X	X	X	X	X
225 kV, мишень проходящего типа, открытая трубка	25 Вт без системы охлаждения 50 Вт с системой охлаждения	X	X	X	X	X
225 kV, мишень отраженного типа, открытая трубка	320 Вт			X	X	X
225 kV, мишень отраженного типа, закрытая трубка	1600 Вт			X	X	X
300 kV, мишень проходящего типа, открытая трубка	50 Вт			X	X	X
300 kV, мишень отраженного типа, открытая трубка	300 Вт			X	X	X
450 kV, Viprolog, мишень отраженного типа, закрытая трубка	1500 Вт					X

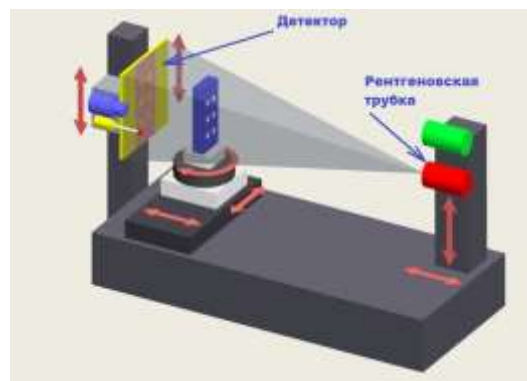
Сводная таблица с возможными вариантами установки рентгеновских трубок на томографы Werth.

Рентгеновский детектор.

Детекторы служат для преобразования излучения, создаваемого рентгеновской трубкой и прошедшего сквозь деталь, в электроэнергию с целью последующей оцифровки.

Существуют детекторы двух видов: однострочный (полосный) и в виде плоскости. Исходя из чисто геометрических соображений, самым выгодным является использование полосного детектора. В этом случае, за счет синхронного перемещения источника излучения и детектора вертикально относительно оси вращения детали можно было бы достичь того, что ход лучей в каждом просвечиваемом сечении был бы перпендикулярен к оси вращения. Это исключало бы эффект размытия изображения по краям детали сверху и снизу. Недостатком же данного метода является то, что за один оборот детали происходит формирование не целого изображения всей детали, а только одной строки. И, к примеру, в сравнении с детектором-плоскостью, состоящем из 1000 строк, требуется в 1000 раз (!) больше времени при прочих равных условиях. При этом в случае полосового детектора также происходит нерациональное использование энергии рентгеновской трубки, что существенно сокращает её срок службы. Потому плоскостные детекторы получили значительно большее распространение. Недостатком же данного вида измерений с плоскостным детектором является то, что лучи

перпендикулярны к оси вращения только в самом центре лучевого потока и чем дальше от центра и ближе к краям детали, тем большее размытие возникает. При последующей реконструкции изображения из 2D в 3D это приводит к погрешности, которая должна быть учтена и откорректирована. Метод, позволяющий справиться с этой погрешностью, называется [спиральная томография](#).



Схематическое представление основных узлов томографа



TomoScope S: детектор высокого разрешения 3888x3072 пикселей

№	Размер площади детектора, мм	Количество пикселей, шт	Размер пикселя, мкм	Максимальное напряжение томографического датчика, кВ
1	65x57	1300x1152	50x50	225
2	115x65	1536x864	75x75	225
3	146x114	2940x2304	50x50	225
4	145x115	1944x1536	75x75	225
5	130x130	1024x1024	127x127	225
6	190x238	1496x1874	127x127	225
7	200x200	1000x1000	200x200	450
8	238x190	1874x1496	127x127	225
9	249x302	1792x2176	139x139	450
10	290x230	3888x3072	75x75	225
11	400x400	2000x2000	200x200	450
12	400x400	4000x4000	100x100	450

Измерение децентрировки одиночных линз различного типа на приборах серии OptiCentric

Эта статья завершает цикл публикаций о приборах серии **OptiCentric**. В ней описаны решения для контроля децентрировки **сферических, асферических** и **цилиндрических** линз.

Измерение погрешности центрирования одиночных сферических линз

Децентрированной линзой называется линза, в которой оптическая ось, соединяющая центры кривизны ее сферических поверхностей не совпадает с референсной (отсчетной) осью, в качестве которой, как правило, является ось симметрии ее боковой поверхности. На рис. 1 показан пример такой линзы.

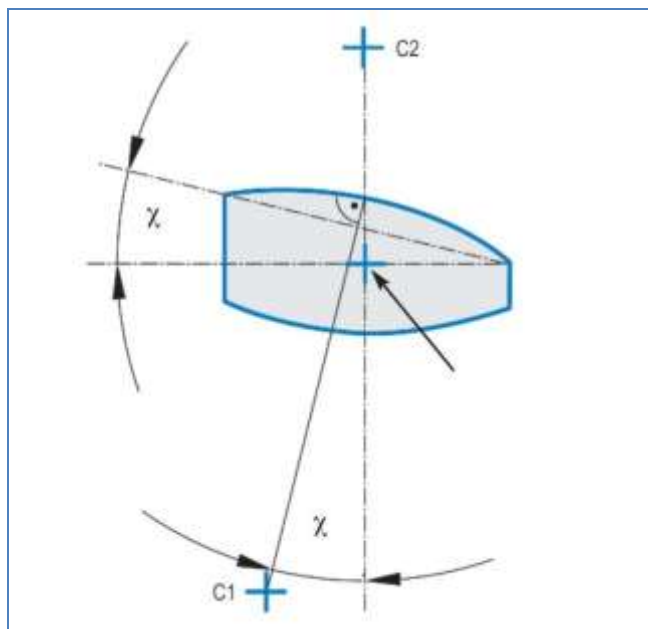


Рис. 1. Примеры децентрированной линзы. Используются следующие обозначения: $C1$ и $C2$ – центры кривизны первой и второй сферических поверхностей соответственно; χ – наклон поверхности относительно геометрической оси линзы;

Для измерения децентрировки одиночных линз (без оправы) диаметром от 1 до 225 мм Trioptics предлагают решение – модуль, получивший название «Vacuum rotation device» (дословно «устройство вакуумного вращения»).



Рис. 2. Модуль для измерения децентрировки одиночных линз, установленный на приборе серии OptiCentric.

Этот модуль представляет собой платформу для установки и вращения линзы. В комплект поставки входят набор пластиковых патронов различных диаметров, несколько металлических пластин, насос, обеспечивающий вакуумный прижим и привод, обеспечивающий плавное бесступенчатое вращение линзы во время измерения.

Перед измерением линза устанавливается на пластиковый патрон, диаметр которого подбирается исходя из диаметра линзы. Затем к линзе подводят металлическую пластину, ограничивающую ее положение с одной стороны. С другой стороны к линзе подводят колесо с резиновым ободом; плотный контакт колеса с линзой обеспечивается за счет пружины.

При необходимости положение пластины и колеса регулируют по высоте относительно линзы.



Рис. 3. Измерение децентровки микролинзы.

Наиболее распространенным является измерение децентровки в отраженном свете, когда автоколлиматор регистрирует вращение изображения сетки, отраженного от поверхности измеряемой линзы. Преимуществом такого метода является возможность контролировать децентровку линз, выполненных из любых отражающих, в т.ч. ИК материалов при помощи автоколлиматора с видимым источником света, что существенно уменьшает стоимость прибора. Альтернативной этому методу является измерение децентровки в проходящем свете при помощи установленного в основании прибора коллиматора. Этот метод чаще используется при контроле нескольких склеенных между собой линз, когда требуется оценить децентровку всей оптической системы, а не отдельных ее компонентов.



Рис. 4. Измерение децентровки ИК линзы

После предварительной настройки модуля оператор приступает к измерению. Линза приводится в движение при помощи колеса и изображение сетки описывает на ПЗС матрице окружность, диаметр которой пропорционален децентровке измеряемой линзы.

Если необходимо измерить небольшую по габаритам и весу линзу, оператор включает вакуумный насос и, регулируя давление (а, следовательно, и силу прижима линзы к пластиковому патрону), добивается равномерного вращения линзы. Как правило, в случае, если измеряется линза средних и крупных размеров, вакуумный прижим не требуется, т.к. линза устойчиво прижимается к пластиковому патрону при вращении за счет своей массы.

Результат измерения может быть представлен либо в линейных величинах (смещение центра кривизны относительно оси отсчета), либо в угловых (наклон оптической оси относительно геометрической оси).

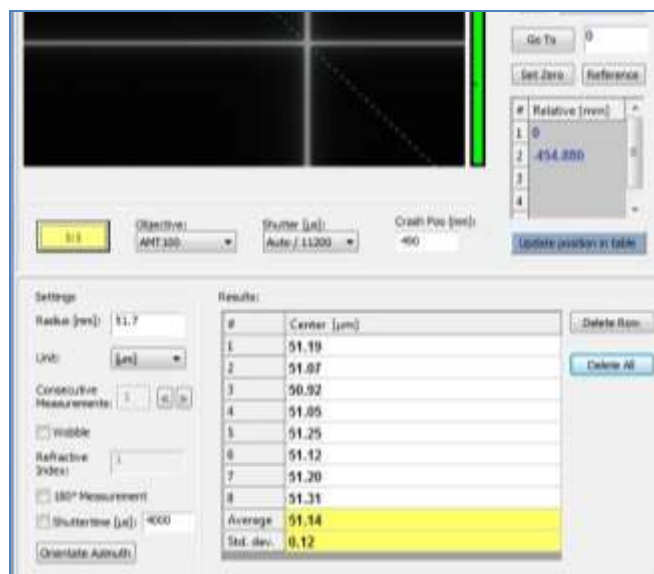


Рис. 5. Результаты измерения децентровки одиночной линзы.

Измерение погрешности центрирования одинокных асферических линз

Асферические линзы находят широкое применение в современных оптических схемах. По сравнению со схемами, содержащими только сферические линзы, они позволяют добиться лучшего качества изображения при том же количестве линз либо обеспечить оптические характеристики при меньшем количестве элементов.

Положение сферической линзы в пространстве можно определить, зная положение в пространстве трех элементов:

- прямая, задающая ось симметрии сферической поверхности;
- координаты точки пересечения оси симметрии и сферической поверхности;
- координаты точки, лежащей на поверхности линзы вне оси симметрии.

Для асферических линз, в силу более сложного профиля поверхности, требуется большее число внеосевых точек.

При измерении децентрировки сферических линз информация о смещении ее центра сферической поверхности однозначно определяет величину наклона ее поверхности относительно оси отсчета. В случае с асферической поверхностью в силу непостоянной крутизны профиля при движении от центра линзы к ее кромке требуется независимо измерять смещение и наклон оптической оси.

Другими словами, для определения положения оси симметрии асферической линзы относительно ее оптической оси (или, иначе говоря, для определения величины децентрировки асферической линзы) требуется знать не только величину смещения центра кривизны параксиальной области, но и

величину биения асферической поверхности при вращении линзы. Величина биения дает информацию о ее наклоне относительно оси отсчета.

Для определения величины смещения также как и при измерении сферических линз используется электронный автоколлиматор. Для определения наклона асферической поверхности относительно оси отсчета необходим дополнительный датчик, измеряющий биение асферической поверхности при вращении линзы. Модуль, в состав которого входит этот датчик, его крепление и программная опция для измерения децентрировки асферики, получил название «**AspheroCheck**».

Сама линза, так же как и при измерении децентрировки линз в объективах, при этом устанавливается на предметный столик, вращающийся на высокоточном воздушном подшипнике.



Рис. 6. Измерение одиночной линзы с асферическим профилем поверхности на приборе серии OptiCentric при помощи модуля AspheroCheck.

Датчик, измеряющий биение асферической поверхности, представляет собой высокоточный датчик расстояния, принцип измерения которого базируется на анализе продольных хроматических aberrаций. Расстояние (или в данном случае биение) измеряется благодаря тому, что фокусные расстояния для каждого из цветов (или, другими словами, для каждой длины волны) в полихроматическом пучке света отличаются друг от друга. В зависимости от длины волны света, отраженного от измеряемой поверхности, датчик вычисляет расстояние.

На выбор Trioptics предлагает шесть модификаций хроматического датчика с измерительным диапазоном от 300 до 1400 мкм, рабочим расстоянием от 0,4 до 12 мм и погрешностью отсчета – от 80 до 250 нм.

Погрешность измерения асферических линз зависит от геометрических характеристик его профиля. Линзы с большим уклоном (большим отклонением от сферы) могут быть измерены с погрешностью до 5мкм. Точность измерения линзы с небольшим уклоном может быть ниже, однако, как показывает практика, ее достаточно при производстве асферических линз.

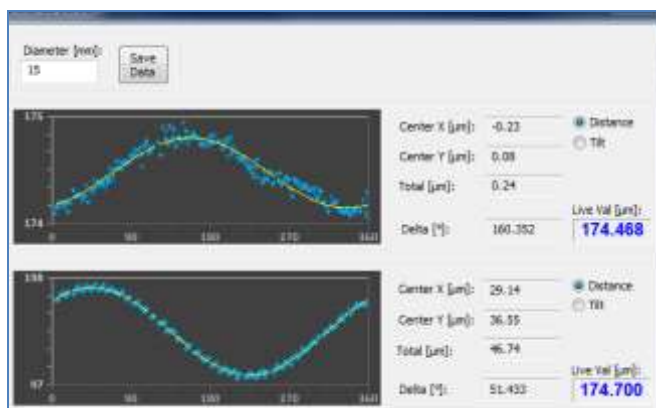


Рис. 7. Результаты измерения биения асферической поверхности хроматическим датчиком.

В результате измерения данные, полученные электронным автоколлиматором и хроматическим датчиком обрабатываются при помощи ПО. По окончании измерений оператор видит величину наклона и смещения линзы в мкм и угловых минутах соответственно (см. рис. 8)

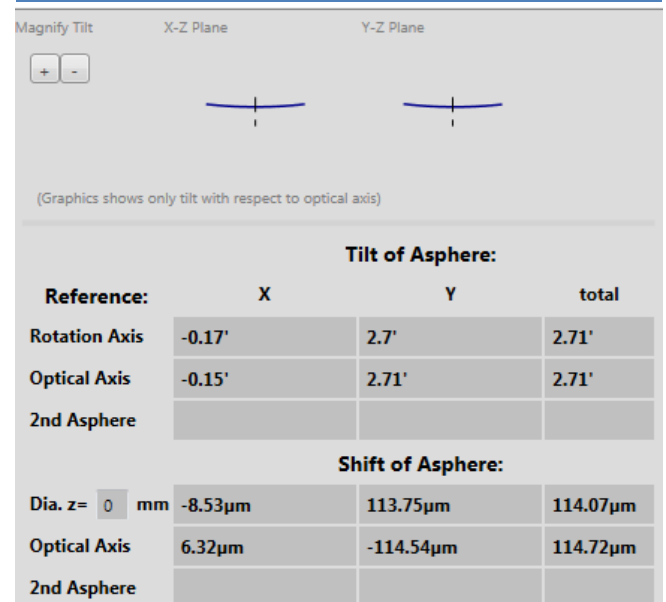
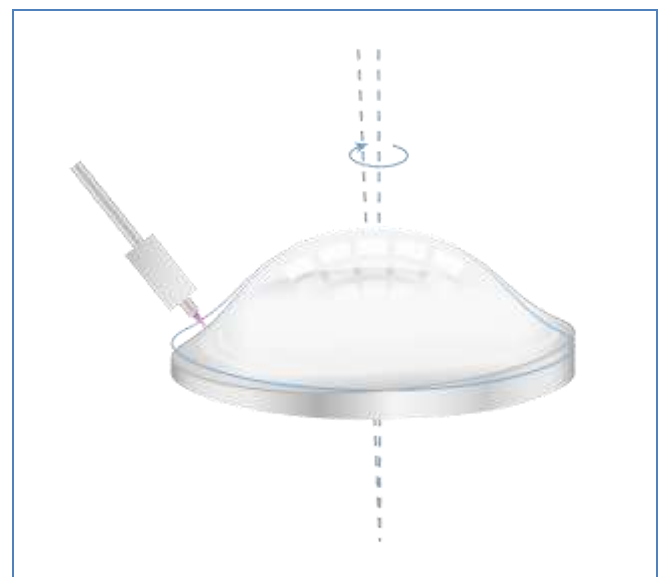


Рис. 8. Схема, иллюстрирующая измерение биения поверхности асферической линзы хроматическим датчиком (сверху) и результаты измерения децентрировки линзы.

Отметим также, что модуль AspheroCheck также может быть использован при измерении сферических линз с центральным отверстием, когда диаметр отверстия превышает апертуру автоколлиматора.

Другим примером использования хроматического датчика является измерение линз с большим радиусом кривизны, когда автоколлимационные точки расположены на большом удалении и использование фокусирующих насадок не обеспечивает необходимую точность измерений или вовсе невозможно.



Рис. 9. Измерение линзы с центральным отверстием (сверху) и измерение децентрировки одиночной линзы относительно наружной кромки.

Измерение погрешности центрирования одиночных цилиндрических линз

Цилиндрические линзы нашли широкое применение в офтальмологии для коррекции астигматизма и в широкоэкранный кино- и фотосъемке для создания панорамных изображений. Главное отличие таких линз от сферических состоит в том, что они проецируют свет не в точку, а в линию. Такая линза не обладает круговой симметрией, поэтому ее оптические характеристики обусловлены углом ее поворота относительно источника света.

Существует большое число возможных комбинаций поверхностей и форм цилиндрических линз (цилиндрическая-плоская, цилиндрическая - сферическая, цилиндрическая - цилиндрическая). На рис. 10 показана типовая цилиндрическая линза, у которой одна поверхность – цилиндрическая, а другая – плоская.



Рис. 10. Цилиндрическая линза с плоским основанием, установленная на приборе серии OptiCentric при помощи модуля CylinderCheck.

Одним из наиболее важных параметров, используемых при определении децентрировки цилиндрических линз, является т.н. апексная линия (образующая цилиндрической поверхности, соединяющая наиболее удаленные от основания линзы точки). В цилиндрических линзах, не имеющих погрешности центрирования, данная линия параллельна основанию линзы, а расстояние от нее до кромки линзы – величина постоянная вдоль всей линзы. Приборы серии OptiCentric позволяют измерить расстояние от апексной линии до кромки линзы (рис. 11-1) и угол между апексной линией и кромкой линзы (рис. 11-2). Поскольку расстояние от апексной линии до кромки измеряется в нескольких точках, то эти значения также могут быть использованы для определения угла между апексной линией линзы и ее основанием (рис. 11-3).

Для измерения указанных выше параметров Trioptics предлагает специальный модуль для крепления цилиндрических линз, получивший название CylinderCheck (см. рис. 10). Он представляет собой платформу для установки линз, снабженную ограничителями для точного позиционирования линзы и зеркалом для получения отражения от плоского основания линзы. Подобно устройству вращения одиночных линз модуль может быть установлен на приборы OptiCentric, не оснащенные воздушным подшипником, однако при помощи специального переходника возможна его установка поверх подшипника.

Поскольку измерение цилиндрической линзы сопровождается ее разворотом на 180° и повторной установкой в держатель, программное обеспечение сопровождает процесс измерения подсказками.

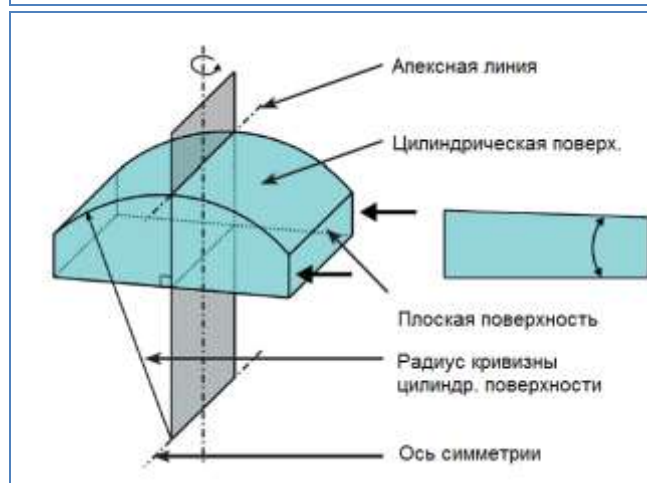
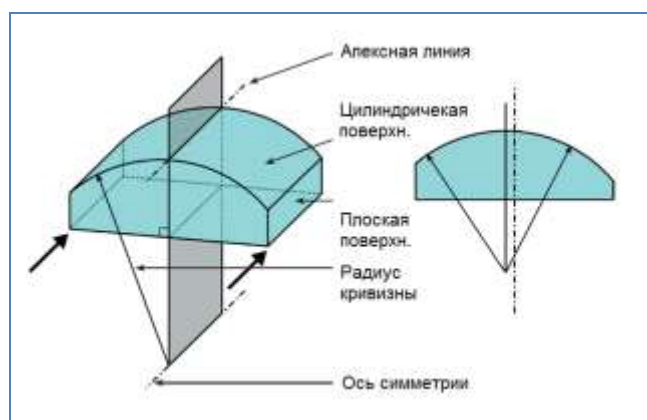


Рис. 11. Параметры цилиндрических линз, измеряемые при помощи модуля CylinderCheck.

В заключение отметим, что все три модуля – устройство для вращения одиночных линз, AspheroCheck и CylinderCheck – попеременно могут быть установлены на один прибор OptiCentric. Смена модулей занимает несколько минут и не требует долгой настройки прибора.

Применение роботизированных систем с приборами NanoFocus

Конфокальный принцип является центральным элементом приборов серии **µsurf**, которые могут быть интегрированы в производственные циклы и системы анализа данных для повышения качества изготавливаемой продукции.



*Рис. 1 Общий вид измерительной установки **µsurf**, установленной на работе.*

Пошаговая разработка программного обеспечения специалистами компании **NanoFocus** позволяет сделать эту интеграцию на самом высоком уровне.

Специально разработанное компактное исполнение прибора, основанное на проверенной и надежной технологии **µsurf NanoFocus**, было оптимизировано для использования его с роботизированной установкой. В ходе разработки особое внимание было уделено сравнительно малым размерам, высокой мобильности и возможности использования в любом положении манипулятора робота. Благодаря специальным кабелям общей длиной 15 м система получила уникально большой диапазон действия при работе в паре с роботом. Новая компактная измерительная система

идеально подходит для автоматизированного производства.

Компактное исполнение измерительной системы **µsurf** также обеспечивает возможность ее стационарного использования. Благодаря небольшим размерам (длина 37 см и вес 3.4 кг), система может быть легко интегрирована в различные измерительные установки. Система обладает всеми преимуществами запатентованной и проверенной в промышленности технологии **µsurf** компании **NanoFocus** такими как скорость измерения, высокая точность и применимость на поверхностях различного типа.



*Рис.2 Схема работы технологии **µsurf***

Конфокальная технология **µsurf** основана на ограничении светового потока посредством вращающегося фильтра с многочисленными маленькими отверстиями.

Источник света, посредством оптического волокна, через отдельные крошечные отверстия фильтра проецирует лучи на измеряемый образец. Падающий луч отражается от измеряемой поверхности, возвращается в объектив и после передается через фильтр на ПЗС матрицу.

В результате на камере фиксируется только та часть светового потока, которая находилась в фокальной плоскости объектива, при этом на ПЗС камере регистрируется изображение в одном сечении.

Роботизированная компактная система может применяться в различных областях производства, обеспечивая надежность измерений, скорость и автоматизацию процесса.



Рис. 3 Применение в автомобильной промышленности

Еще одним примером использования является контроль деталей, получаемых в результате 3D печати. В рамках трехлетнего исследовательского проекта компания **NanoFocus** совместно с одним из ведущих институтов Германии разработала полностью автоматизированный метод контроля качества поверхности деталей, полученных в результате 3D печати. Новый метод контроля, при помощи сгенерированных компьютером 3D CAD данных, в состоянии выявить критические области

поверхности. Измерительная головка, приводимая роботом, при помощи рассчитанных позиционных данных, впоследствии проводит измерения на деталях по заданной траектории.

В дополнение к определению классической трехмерной шероховатости и топографии поверхности данное решение позволяет сделать косвенные выводы об ожидаемом поведении материала под действием различных нагрузок.

Особое преимущество для пользователя заключается в возможности симулирования измерительной программы на этапе проектирования детали. Это помогает оптимизировать время при создании программы.

Для защиты измерительной системы от столкновения с деталью предусмотрены различные алгоритмы программного обеспечения, а также дополнительные аппаратные средства на измерительном устройстве.

Данное решение позволяет эффективно и экономично реагировать на требования к качеству поверхности и, при необходимости, оптимизировать процесс 3D печати.



Рис. 4 Измерение детали полученной в результате 3D печати.

Осенние АКЦИИ!



MAHR LIGHTS
ЖУРНАЛ ДЛЯ ТЕХ, КТО ЦЕНИТ ТОЧНОСТЬ В ДЕТАЛЯХ 2|2017

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА ПОКУПКУ ДЕЙСТВУЮТ В ПЕРИОД С 15 СЕНТЯБРЯ 2017 ГОДА ПО 15 ЯНВАРЯ 2018 ГОДА

**С ЛЮБОВЬЮ
К ДЕТАЛЯМ**

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ ЭТОГО ВЫПУСКА:

- ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ **SMART**. Стр. 4
- Измерительная станция MarForm для контроля отклонений формы. Стр. 25
- MarShaft Scope plus 250. Стр. 31

Вот что для нас значит **EXACTLY.**

Mahr
EXACTLY

Специальные предложения на покупку действуют с 15 сентября 2017г. по 15 января 2018г.

[Полная информация по ссылке.](#)



Mitutoyo

АКЦИЯ!

С 01 ОКТЯБРЯ 2017 ГОДА ПО 31 ДЕКАБРЯ 2017 ГОДА

АКЦИЯ МИТУТОЮ



PRUS1278

Специальные предложения на покупку действуют с 1 октября 2017г. по 31 декабря 2017г.

[Полная информация по ссылке.](#)

По всем вопросам обращайтесь к менеджерам ЗАО НПФ «УРАН».



13 научных фактов

Порой учёные совершают настолько удивительные открытия, что им уступают даже фантастические романы. Наша подборка необычных научных фактов поможет вам расширить свой кругозор и в очередной раз убедиться в том, что мир вокруг нас интересен и многогранен.

1. У детей примерно на 70 костей больше, чем у взрослых

У новорождённых обычно около 270 костей, большинство из которых очень маленькие. Это делает скелет более гибким и помогает ребёнку пройти через родовый канал и быстро расти. По мере взросления многие из этих костей срастаются. Скелет взрослого человека составляют в среднем 200–213 костей.

2. Эйфелева башня вырастает летом на 15 сантиметров



Огромная конструкция построена с температурными компенсаторами, благодаря которым сталь может расширяться и сжиматься без каких-либо повреждений.

Когда сталь нагревается, она начинает расширяться и занимает больший объём. Это называется тепловым расширением. И наоборот, падение температуры приводит к уменьшению объёма. По этой причине большие сооружения, например мосты, строятся с компенсаторами,

которые позволяют им изменяться в размерах без повреждений.

3. 20% кислорода образуется в тропических лесах Амазонии



Дождевые леса Амазонии занимают 5,5 миллиона квадратных километров. Амазонские джунгли вырабатывают существенную часть кислорода на Земле, абсорбируя огромное количество углекислого газа, поэтому их часто называют лёгкими планеты.

4. Некоторые металлы настолько химически активны, что взрываются даже при контакте с водой

Некоторые металлы и соединения — калий, натрий, литий, рубидий и цезий — проявляют повышенную химическую активность, поэтому способны молниеносно загореться при контакте с воздухом, а если опустить их в воду — даже взорваться.

5. Чайная ложка нейтронной звезды будет весить 6 миллиардов тонн

Нейтронные звёзды — это остатки массивных звёзд, состоящие в основном из нейтронной сердцевины, покрытой сравнительно тонкой



(около 1 км) корой вещества в виде тяжёлых атомных ядер и электронов. Ядра звёзд, погибших во время вспышки сверхновой, сжимались под воздействием гравитации. Так сформировались сверхплотные нейтронные звёзды. Астрономы установили, что масса нейтронных звёзд может быть сравнима с массой Солнца, при том что их радиус не превышает 10–20 километров.

6. Каждый год Гавайи приближаются к Аляске на 7,5 см

Земная кора состоит из нескольких огромных частей — тектонических плит. Эти плиты постоянно двигаются вместе с верхним слоем мантии. Гавайи расположены в средней части Тихоокеанской плиты, которая медленно дрейфует в северо-западном направлении к Северо-Американской плите, на которой как раз и расположена Аляска. Тектонические плиты движутся с такой же скоростью, с какой растут ногти у человека.

7. Через 2,3 миллиарда лет на Земле будет слишком жарко, чтобы на ней была возможна жизнь



Наша планета со временем станет бескрайней пустыней, похожей на сегодняшний Марс. Сотни миллионов лет Солнце нагревалось, становилось ярче и горячее и будет продолжать это делать. Где-то через два с лишним миллиарда лет температура станет настолько высокой, что океаны, благодаря которым Земля пригодна для жизни, испарятся. Вся планета превратится в бескрайнюю пустыню. Как предсказывают учёные, в следующие несколько миллиардов лет Солнце превратится в красного гиганта и

полностью поглотит Землю — планете определёнno придёт конец.

8. Белых медведей практически невозможно обнаружить с помощью тепловизора

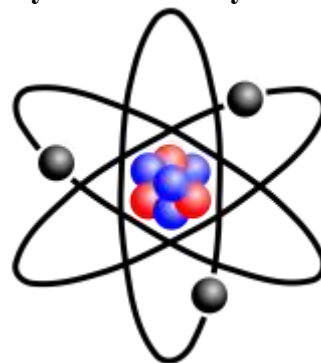


Тепловизоры способны определять объект по теплу, которое он излучает. А белые медведи являются экспертами в сохранении тепла. Благодаря толстому слою подкожного жира и тёплой шубе, медведи способны переносить даже самые холодные дни в Арктике.

9. Свету потребуется 8 минут 19 секунд, чтобы добраться от Солнца до Земли

Известно, что скорость света — 300 000 километров в секунду. Но даже с такой головокружительной скоростью на то, чтобы преодолеть расстояние между Солнцем и Землёй, потребуется время. И 8 минут — это не так уж и много в космических масштабах. Чтобы достичь Плутона, солнечному свету потребуется 5,5 часа.

10. Если убрать всё межатомное пространство, человечество уместится в кубике сахара



На самом деле больше 99,9999% атома — это пустое пространство. Атом состоит из крошечного плотного ядра, окружённого облаком электронов, которые в пропорциональном отношении занимают большее пространство. Всё потому, что электроны движутся волнообразно. Они могут существовать только там, где гребни и впадины волн складываются определённым образом. Электроны не остаются в одной точке, их местоположение может быть где угодно в пределах орбиты. И потому они занимают очень много места.

11. Желудочный сок способен растворить бритвенные лезвия

Желудок переваривает пищу благодаря едкой соляной кислоте с высоким содержанием pH (водородного показателя) — от двух до трёх. Но в то же время кислота воздействует и на слизистую оболочку желудка, которая, впрочем, способна быстро восстанавливаться. Слизистая вашего желудка полностью обновляется каждые четыре дня.

12. Венера — единственная планета, которая вращается по часовой стрелке

У учёных много версий того, почему это происходит. Самые вероятные: из-за огромных астероидов, которые повлияли на её курс в прошлом, или из-за сильной циркуляции воздушных потоков в верхних слоях атмосферы.



13. Блоха может разогнаться быстрее, чем космический шаттл



Прыжки блох достигают умопомрачительных высот — 8 сантиметров в миллисекунду. Каждый прыжок придаёт блохе ускорение, в 50 раз превышающее ускорение космического корабля.



Уважаемые Дамы и Господа!

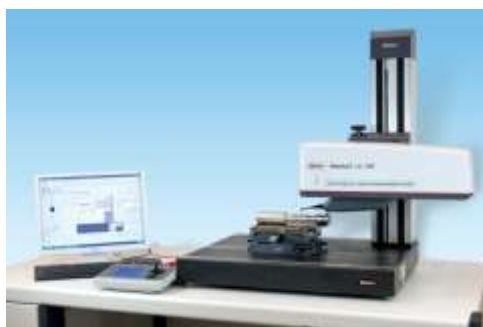
В рамках Дней открытых дверей с 17 по 19 октября 2017 года

приглашаем Вас посетить
выставочный зал компании ЗАО «НПФ «Уран»,
расположенный по адресу Санкт-Петербург, ул. Промышленная, д. 5.

Вы получите возможность увидеть в работе следующее оборудование:

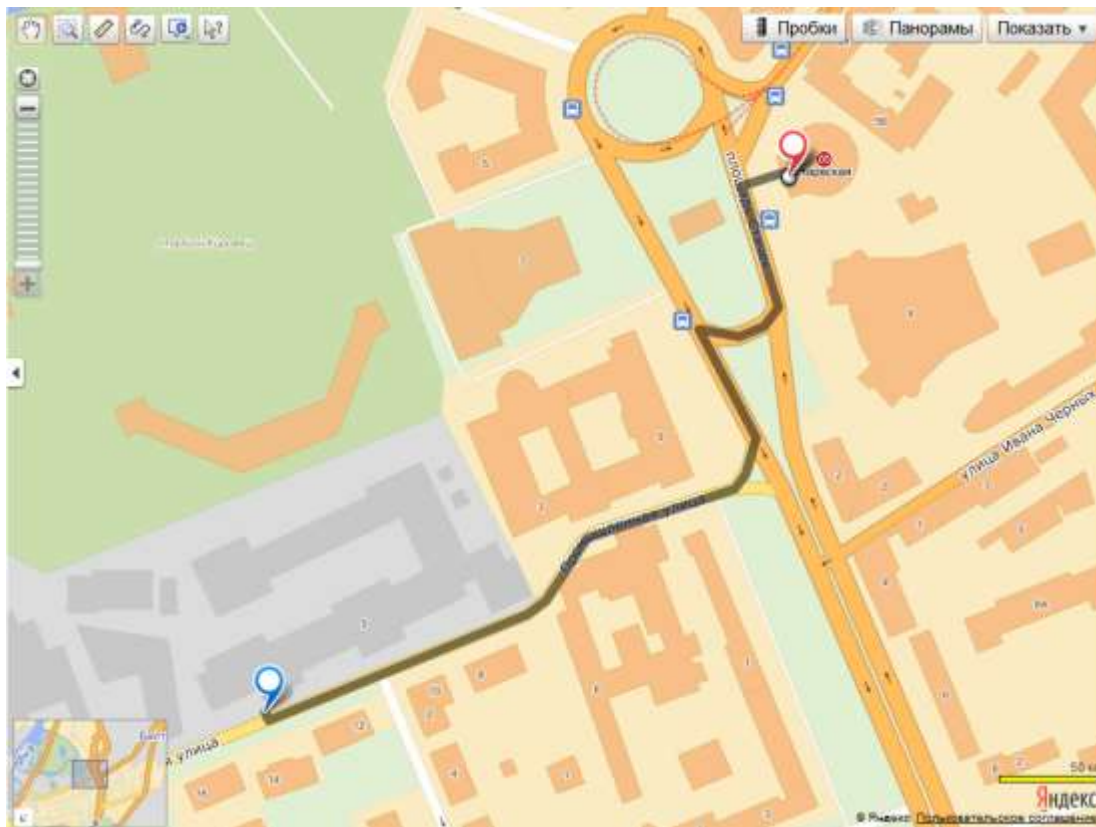
- координатно-измерительная машина **Video Check S 400x200x250** (Werth, Германия)
- координатно-измерительная машина **FlatScope 400x200** (Werth, Германия)
- конфокальный микроскоп **µSurf** (NanoFocus, Германия) для бесконтактной оценки шероховатости и микрогеометрии поверхностей любого типа
- длиномер **ULM 520 S** (Mahr, Германия)
- контурограф-профилометр **LD 260** (Mahr, Германия)
- кругломер **MMQ 400-2** (Mahr, Германия)
- измерительная видеосистема **MM420 CNC** (Mahr, Германия)
- профильный измерительный проектор **HB 400** (Starrett, Великобритания)
- портативные профилометры **PS10** и **M400** (Mahr, Германия)
- ручной измерительный инструмент (Mahr, Германия и Mitutoyo, Япония)

Вы получите возможность измерить ваши детали, а также получить консультацию специалистов по подбору оборудования для решения ваших измерительных задач.





Как добраться до выставочного зала ЗАО НПФ «Уран»



От ст. метро «Нарвская» перейдите по подземному переходу пр. Стачек и следуйте вдоль
Промышленной улицы до проходной предприятия «Светлана-Рентген».
Дорога занимает 7-10 минут (ок. 500 м).

О Вашем решении участвовать в Дне открытых дверей просим сообщить до 13 октября 2017 г.

по электронной почте info@uran-spb.ru или телефону [\(812\) 335-09-75](tel:(812)335-09-75).

**По предварительной записи Вы можете посетить наш выставочный зал
в другое удобное для Вас время.**

С уважением,
генеральный директор ЗАО «НПФ Уран

Лучко С.С.



Уважаемые Дамы и Господа, коллеги!

Мы работаем с поставщиками самого лучшего, качественного измерительного оборудования: **Werth, Mahr, Trioptics, NanoFocus** и др... Наши поставщики занимают лидирующие позиции в мире по своим направлениям:

Werth – мировой лидер в производстве оптических, мультисенсорных координатно-измерительных машин и томографов;

Mahr – производитель высокоточных горизонтальных длинномеров, приборов для контроля концевых мер длины, автоматизированных приборов для контроля индикаторов, кругломеров, профилографов, ручного измерительного инструмента;

Trioptics - ведущий производитель контрольно-измерительного оборудования, применяемого на всех стадиях оптического производства – от изготовления оптических деталей до сборки сложных оптических систем – объективов, прицелов, телескопов;

NanoFocus – производитель высококлассного оборудования по бесконтактному контролю шероховатости и топографии поверхности.

Мы хотим, чтобы вы имели возможность самим убедиться в этом не только из прочтения нашего журнала, но и непосредственно воочию, на своих деталях, на конкретных примерах!

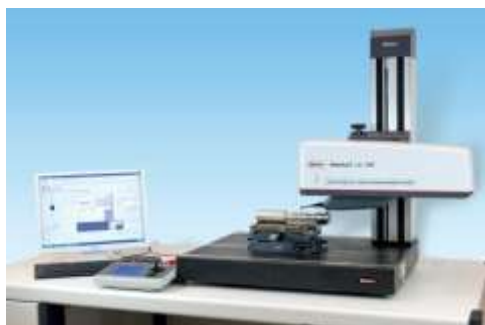
Мы понимаем, что нехорошо ограничивать вам возможность визита только рамками дней открытых дверей, семинарами или выставками – ведь не всегда есть возможность приехать в установленное кем-то время. Потому мы расширяем ваши возможности и становимся доступнее для вас и, начиная со дня открытых дверей, и всегда мы рады видеть вас в нашем выставочном зале, где вы можете провести измерения ваших деталей! Вы получите не только возможность измерить детали, но и получить консультацию специалистов по подбору оборудования для решения ваших измерительных задач.

В настоящий момент в нашем зале представлено следующее оборудование:

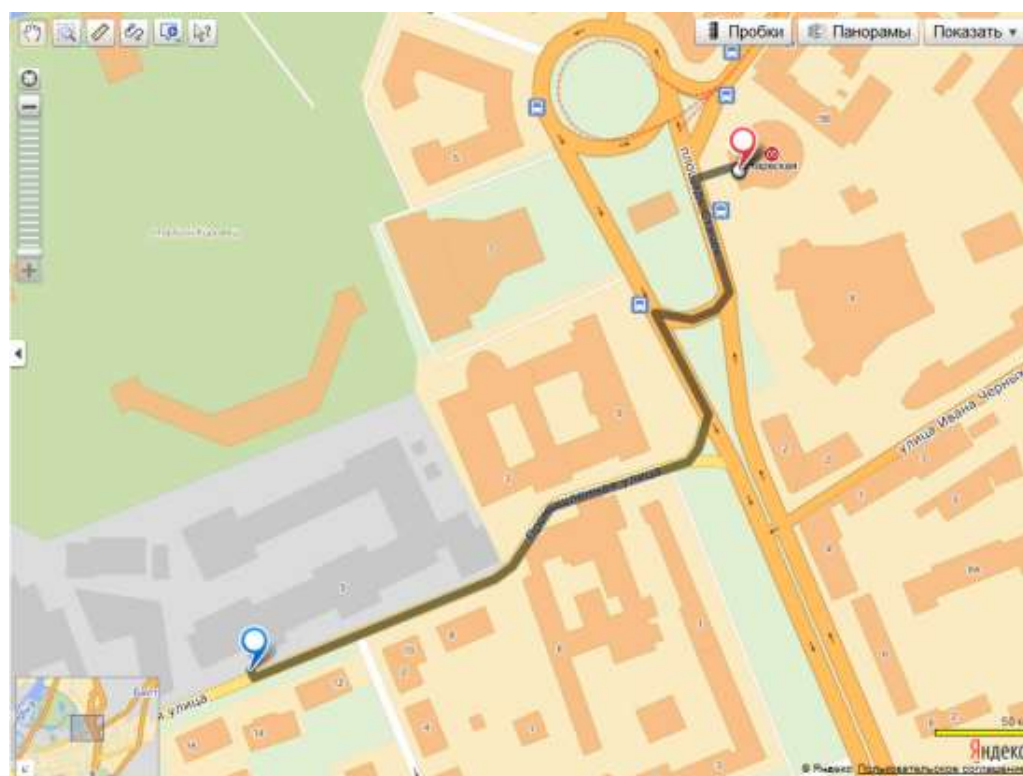
- трех координатная мультисенсорная измерительная машина **Video Check S 400x200x250** (Werth, Германия)
- двух координатная оптическая машина **FlatScope 400x200** (Werth, Германия)
- конфокальный микроскоп **µSurf** (NanoFocus, Германия) для бесконтактной оценки шероховатости и микрогеометрии поверхностей любого типа
- длиномер **ULM 520 S** (Mahr, Германия)
- контурограф-профилометр **LD 260** (Mahr, Германия)
- кругломер **MMQ 400-2** (Mahr, Германия)
- измерительная видеосистема **MM420 CNC** (Mahr, Германия)



- портативные профилометры **PS10** и **M400** (Mahr, Германия)
- ручной измерительный инструмент (Mahr, Германия и Mitutoyo, Япония)



Как добраться до выставочного зала ЗАО НПФ «Уран»



От ст. метро **«Нарвская»** перейдите по подземному переходу пр. Стачек, сверните на улицу Промышленную и следуйте вдоль нее до проходной предприятия «Светлана-Рентген» (панорамные стеклянные двери).

Дорога занимает 7-10 минут (ок. 500 м).

Контактные телефоны для связи: Антон Орлов: 8 (911) 030-77-77 и Александр Абрамов: 8 (921) 310-17-12.



Уважаемые Дамы и Господа!

Компания «УРАН» приглашает Вас посетить наш стенд на международной специализированной выставке оборудования и технологий обработки конструкционных материалов «ТЕХНОФОРУМ-2017»,

которая пройдет с 23 по 26 октября 2017 года в ЦВК «Экспоцентр», расположенном по адресу: г. Москва, Краснопресненская наб., д.14 павильон №1 стенд № 1D60.

ЗАО НПФ «Уран» имеет 20-ти летний опыт поставки и сервисного обслуживания систем для контроля линейно-угловых размеров. Нашей компанией поставлено, модернизировано и обслуживается более 300 приборов таких производителей высокоточного измерительного оборудования как **Werth Messtechnik GmbH, Mahr GmbH, Trioptics GmbH** (Германия), **The L.S. Starrett Company Ltd** (Великобритания), **Mitutoyo** (Япония) и других компаний.

На нашем стенде будет представлено следующее оборудование:

- портативные профилометры **PS10** и **M400** (Mahr, Германия);
- конфокальный микроскоп серии **µSurf Mobile** (NanoFocus, Германия) для бесконтактной оценки шероховатости и микрогеометрии поверхностей любого типа;
- измерительные лазерные системы и электронные уровни производства **Status Pro** (Германия) для измерения отклонения от плоскостности, уровня, параллельности, прямолинейности и др.;
- измерительный ЧПУ видеомикроскоп серии **MM420** производства **Mahr** (Германия);
- крепежные приспособления производства **DK** (Германия) для фиксации деталей во время измерений.

Вы получите возможность детально обсудить свои проекты с нашими специалистами, а также получить консультацию по выбору оборудованию для контроля линейно-угловых размеров.

QR код и ссылка для получения электронного билета:

<http://www.technoforum-expo.ru/ru/visitors/tickets/>



С уважением,
генеральный директор ЗАО «НПФ «Уран»

Лучко С.С.