



СОГЛАСОВАНО
руководитель ГЦИ СИ
ИИ «ВНИИМС»

В. Н. Яншин
ноября 2009 г.

ПРОФИЛОМЕТР ОПТИЧЕСКИЙ
«WYKO NT1100»

Внесен в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № 42997-09

Изготовлен по технической документации фирмы «VEECO», США. Заводской номер № NT1106284

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Профилометр оптический «WYKO NT1100» (далее прибор) предназначен для определения параметров топографии поверхности различных материалов с коэффициентом отражения от 1 до 100 %. оптическим методом.

Применяется в НИТУ «МИСиС».

ОПИСАНИЕ

Профилометр оптический «WYKO NT1100» относится к классу бесконтактных оптических приборов, принцип действия которых основан на интерференции света.

Оптический профилометр состоит из блока осветителя, смонтированного внутри корпуса прибора, набора различных диафрагм и фильтров, делителя светового пучка, линзы поля зрения (являются сменными), турели с закрепленными на ней интерференционными объективами (различных типов), цифровой камеры, автоматического предметного столика с механической регулировкой угла наклона и дисплея.

Измерения осуществляются по двум различным методикам: фазосдвигающей интерферометрии (Phase-Shifting Interferometry, PSI) и вертикальной сканирующей интерферометрии (Vertical Scanning Interferometry, VSI).

Для проведения измерений методом фазосдвигающей интерферометрии (PSI) используется монохроматический свет. В каждой точке матрицы вычисляется разность фаз между лучами. Для этого разность хода специально меняют малыми шагами по $1/4$ длины волны используемого света ($\lambda/4$). Ограничения этого метода заключаются в том, что перепад высот между соседними точками на поверхности не должен превышать $\lambda/4$. Для красного света ($\lambda=630$ нм) высота ступенек не должна превышать 160 нм.

Метод вертикальной сканирующей интерферометрии (VSI) основан на регистрации интерференционных картин в белом свете при перемещении образца по вертикали. Метод позволяет измерять поверхности с большими значениями параметров шероховатости, а также различные дефекты глубиной до двух миллиметров. Положение реперного зеркала в

объективах подобрано таким образом, чтобы оптическая разность хода была равна нулю. При этом условии в интерференционной картине возникают максимумы для всех длин волн, и наблюдается абсолютный максимум интенсивности, регистрируемый видеокамерой. Таким образом, если в некоторой точке образца наблюдается абсолютный максимум, она находится в фокусе. При вертикальном сканировании все точки поверхности поочередно проходят через фокус. По последовательности полученных интерференционных картин видеокамера определяет изменения интенсивности света в каждой точке в зависимости от расстояния. Программа вычисляет положение максимума интенсивности для каждой точки матрицы, после чего восстанавливается форма поверхности, основанная на регистрации интерференционных картин в белом свете при перемещении образца по вертикали.

Прибор снабжен двумя типами интерференционных объективов: объективами Михельсона с увеличением $\times 2,5$, $\times 5$, $\times 10$ и зеркальными объективами с увеличением $\times 20$, $\times 50$. Линзы поля зрения (линзы FOV) имеют увеличения кратные $\times 0,5$, $\times 0,75$, $\times 1$, $\times 1,5$ и $\times 2$. Требуемое увеличение достигается использованием различных комбинаций объектив – линза FOV.

Прибор снабжен цифровой ПЗС-камерой и предметным столиком с программируемым перемещением в горизонтальной плоскости и изменяемым углом наклона.

Управление цифровой камерой и предметным столиком осуществляется с помощью программного обеспечения фирмы Veeco «Wyko Vision 32». Имеющееся программное обеспечение («Wyko Vision 32») позволяет использовать обе методики при одном измерении, строить трехмерные изображения рельефа поверхности, линейные профили поверхности в заданном направлении и гистограммы распределения пиков по высоте, а также позволяет рассчитывать параметры шероховатости различных материалов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Измеряемые параметры шероховатости	Параметры по ГОСТ 2789-73, ИСО 4287
Диапазон измерений по вертикали, нм: в режиме фазосдвигающей интерферометрии (PSI), в режиме вертикальной сканирующей интерферометрии (VSI)	0,1.....160 1-2 $\times 10^6$
Дискретность отсчета, нм: в режиме фазосдвигающей интерферометрии (PSI), в режиме вертикальной сканирующей интерферометрии (VSI)	0,1 1
Разрешение по вертикали, нм	0,1
Латеральное разрешение, мкм	0,8.....13,1
Вертикальная скорость сканирования не более, мкм/с	7,2
Габаритные размеры, мм -длина -ширина -высота	400 510 740
Питание прибора от сети переменного тока: напряжение, В частота, Гц	200-240 50-60
Масса, кг	57

Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды, °C 15-30
- изменение температуры окружающей среды в процессе работы не более, °C 0,1
- относительная влажность, не более, % 80
- частота возмущающих вибраций не более 10 Гц при амплитуде колебаний не более 1 мкм

Метрологические характеристики прибора

Таблица 2

Измеряемый параметр	Диапазон измерений, мкм	Случайная составляющая погрешности прибора, %	Систематическая составляющая погрешности прибора, %
Ra	0,025...0,4	4	5
	0,4...3,2	1	1
Rz	0,0001... 0,10	7	9
	0,1...1,6	5	7
	1,6...12,5	4	5

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак Утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и методом наклейки на корпус прибора.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входит:

1. Профилометр «WYKO NT1100»;
2. Настроечные меры (зеркало из карбида кремния (SiC) и калибровочный ступенчатый образец);
3. Запасные части и принадлежности;
4. Руководство по эксплуатации;
5. Методика поверки.

ПОВЕРКА

Поверка профилометра оптического «WYKO NT1100» производится в соответствии с документом по поверке «Профилометр оптический «WYKO NT1100». Методика поверки, разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2009 г. и включенной в комплект поставки.

Основное поверочное оборудование: эталонные меры шероховатости по ГОСТ 8.296 - 78

Межповерочный интервал 1 год.

НОРМАТИВНАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ГОСТ 8.296 – 78 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений параметров шероховатости R_{\max} и R_z в диапазоне 0,025-1600 мкм»

Техническая документация фирмы-производителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип профилометра оптического «WYKO NT1100» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма VEESCO, США
Terminal Drive
Plainview, NY 11803
Phone: (516) 677-0200
Fax: (516) 714-1200

ЗАЯВИТЕЛЬ

НИТУ «МИСиС»
Адрес: 119049, Москва,
Ленинский пр., д. 4,
тел.8 (495) 236-55-20

Представители НИТУ «МИСиС»

Проректор по науке и инновациям

Старший научный сотрудник



М.Р. Филонов

М.И. Петржик