

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мера размера областей когерентного рассеяния рентгеновского излучения и микроискажений кристаллической решетки МОКР-104

### Назначение средства измерений

Мера размера областей когерентного рассеяния рентгеновского излучения и микроискажений кристаллической решетки МОКР-104 (в дальнейшем – мера МОКР-104) предназначена для хранения и передачи единицы размера областей когерентного рассеяния рентгеновских лучей в диапазоне от 7 нм до 500 нм, используется при поверке (калибровке) рентгеновских дифрактометров.

### Описание средства измерений

Мера представляет собой шлиф с электрополированной поверхностью, выполненный из трубной стали X-80 в виде разрезанного вдоль оси цилиндра диаметром 5 мм и длиной 10 мм (рисунок 1). Шлиф изготовлен из стали с заданной степенью пластической деформации, равной 50 %. Деформирование осуществлялось на высокоскоростном закалочно-деформационном dilatометре DIL 805 фирмы Thermoanalyse, Германия, сертификат калибровки RU 01 № 2416-381-04681, со скоростью 100 мм/с при температуре 750 °С.

Программное обеспечение отсутствует.

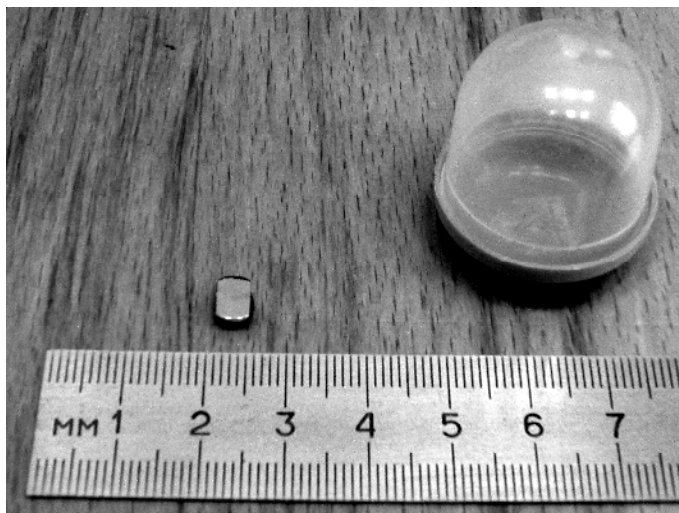


Рисунок 1 - Внешний вид меры МОКР-104 (показана стрелкой).

Меры МОКР-104 используют для поверки (калибровки) рентгеновских дифрактометров среднего класса точности и для оптимизации алгоритмов эксперимента и вычислительных алгоритмов рентгеноструктурных исследований. Для этого проводят измерения брэгговских отражений во всем угловом диапазоне либо, для сокращенных вариантов поверки, измерения ограничивают только профилями, которые различаются порядком отражения от какой-либо совокупности плоскостей с индексами  $\{hkl\}$ . Размер областей когерентного рассеяния рентгеновских лучей и параметры микроискажения кристаллической решетки меры МОКР-104 вычисляют по методу Вильямсона-Холла на основании экспериментальных данных о физическом уширении профилей брэгговских отражений. В качестве рабочего эталона применяют образец ГСО ПРФ-3 (кремний), используемый для поверки дифрактометров. Значения размера области когерентного рассеяния рентгеновских лучей и параметры микроискажений кристаллической решетки меры МОКР-104, которые получены при калибровке или поверке дифрактометра, сравнивают с фактическими метрологическими характеристиками меры по результатам ее последней поверки.

## Метрологические и технические характеристики

Наименование	Значение
Длина меры, мм	10
Диаметр меры, мм	5
Значение степени деформирования, %	50
Номинальное значение размера областей когерентного рассеяния при заданной степени деформирования, нм	104
Пределы допускаемой погрешности значения размеров областей когерентного рассеяния, нм	3
Номинальное значение микроискажений кристаллической решетки при заданной степени деформирования, %	0,16
Пределы допускаемой погрешности значения микроискажений кристаллической решетки при заданной степени деформирования, %	0,002
Срок службы, лет	10

Рабочие условия: мера может эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха  $20 \pm 2$  °С.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульном листе паспорта методом печати.

### Комплектность средства измерений

Мера МОКР-104	1 шт.
Фуфляр	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 48836-12 «Мера размера областей когерентного рассеяния рентгеновского излучения и микроискажений кристаллической решетки МОКР-104. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 году.

Основным средством поверки является рентгеновский дифрактометр ULTIMA IY 285 «Rigaku Corporation», Япония (ГР № 44964-10) со следующими метрологическими характеристиками:

Параметр	Значение
Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей (СКО) погрешности измерения угловых позиций Брэгговских отражений по углу $2\theta$ , градус: на диапазоне 20-100, градус на диапазоне 100-160, градус	$\pm 0,02$ $\pm 0,04$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения интегральных интенсивностей, %	$\pm 5$
Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей (СКО) погрешности определения ширины на полувысоте FWHM брэгговских отражений по углу $2\theta$ , градус	$\pm 0,02$
Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей (СКО) погрешности определения ширины на полувысоте FWHM брэгговских отражений по углу $2\theta$ , градус	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения «физического уширения» брэгговских отражений по углу $2\theta$ , градус: для отражений с интегральной интенсивностью более 5 % для высокоугловых отражений с интенсивностью менее 5% от максимального брэгговского отражения	$\pm 0,15$ $\pm 0,35$

Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей (СКО) погрешности определения «физического уширения» брэгговских отражений по углу $2\theta$ , градус: для отражений с интегральной интенсивностью более 5 %	$\pm 0,07$
для высокоугловых отражений с интенсивностью менее 5 % от максимального брэгговского отражения	$\pm 0,12$

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика (метод) измерений физического уширения брэгговских отражений для определения размеров областей когерентного рассеяния рентгеновского излучения (блоков мозаики) в диапазоне 7-500 нм и микроискажений кристаллической решетки в диапазоне  $\pm \Delta d/d$  от 0,001 до 0,01 в высокопрочных наноструктурированных конструкционных сталях», утвержденном ФГУП «ВНИИМС» в 2011 году.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мере размера областей когерентного рассеяния рентгеновского излучения и микроискажений кристаллической решетки МОКР-104.**

Мера размера областей когерентного рассеяния рентгеновского излучения и микроискажений кристаллической решетки МОКР-104. Паспорт.

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Применяется вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

#### **Изготовитель**

ФГУП Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей» (ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей»), 191015, Санкт-Петербург, ул. Шпалерная, 49

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации (Госреестр № 30004-08)  
119361, Москва, ул. Озерная, 46.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.п.

« \_\_\_\_\_ 2012 г.