

Приложение А
к Руководству по эксплуатации
Дифрактометры рентгеновские
«MiniFlex II»



«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«26» апреля 2010 г.

Методика поверки

Дифрактометры рентгеновские «MiniFlex II»

н.р.44965-10

Начальник лаборатории 304
ФГУП "ВНИИМС"

 Б. Н. Кодесс
«26» апреля 2010 г.

г.Москва

Настоящая методика распространяется на Дифрактометры рентгеновские «MiniFlex II» и устанавливает методы и средства их первичной (после ввода в эксплуатацию или после ремонта) и периодической поверки. Межповерочный интервал 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняются следующие операции:

Наименование проверок	Номер пункта МП	Вид испытаний	
		Первичные	периодические
1 Внешний осмотр Проверка на соответствие технической документации, комплектности, маркировке, упаковке, требованиям безопасности, опробование	6.1	+	-
2 Определение метрологических характеристик:	6.2	+	+
Определение полного диапазона измерений углов дифракции	6.2.1	+	-
Определение пределов допустимой абсолютной погрешности определения параметров кристаллической решетки.	6.2.2	+	+
Определение среднеквадратичного отклонения случайной составляющей (СКО) погрешности определения параметров кристаллической решетки	6.2.3	+	+
Определение среднеквадратичного отклонения случайной составляющей (СКО) погрешности измерения угловых позиций Брэгговских отражений	6.2.4	+	+
Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности определения отношения интегральных интенсивностей	6.2.5	+	+
Определение среднеквадратичного отклонения случайной составляющей (СКО) погрешности определения отношения интегральных интенсивностей	6.2.6	+	+
Определение среднеквадратичного отклонения случайной составляющей (СКО) погрешности определения ширины на полувысоте FWHM Брэгговских отражений	6.2.7	+	+
Определение среднеквадратичного отклонения случайной составляющей (СКО) погрешности определения интегральной ширины Брэгговских отражений	6.2.8	+	+
Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности определения "физического уширения" Брэгговских отражений	6.2.9	+	+
Определение среднеквадратичного отклонения случайной составляющей (СКО) погрешности определения "физического уширения" Брэгговских отражений	6.2.10	+	+

Примечания: 1 Знаком "+" отмечены параметры и характеристики, контролируемые, а знаком "-" не контролируемые при данном испытании.

2. Допускается изменять последовательность испытаний, установленных в таблице.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ*

Наименование	Основные характеристики, необходимые для проверки комплекса	Рекомендуемые средства измерений и оборудование
Психрометр	Диапазон измерений 0-100 %, ед. изм. 1%	ИВТМ-7
Термометр	Диапазон измерений -20 - 50°C, ед. изм. 1°C	ИВТМ-7
Барометр	Диапазон измерений 945-1045 гПа, ед. изм. 1 гПа	БЦМ-1 БАММ-1
Стандартные образцы и меры на основе дифракционных свойств	<p>Государственный стандартный образец дифракционных свойств кристаллической решетки для контроля правильности определения отношений интегральных интенсивностей и параметров кристаллической решетки (оксид алюминия)</p> <p>Государственные стандартные образцы дифракционных свойств кристаллической решетки для учета формы профилей Брэгговских отражений: для веществ с невысоким атомным номером компонент (кремний); для веществ с повышенными атомными номерами компонент (гексаборид лантана)</p> <p>Меры угловые, физического уширения для контроля правильности определения физических вкладов (вкладов структурных несовершенств-микродефектов) в уширения отражений: при невысоких уровнях структурных дефектов, например, (кремний)</p> <p>при высоких уровнях структурных дефектов</p>	<p>ГСО 8631-2004 ПРИ-7а</p> <p>ГСО ПРФ-3</p> <p>ГСО ПРФ -12</p> <p>МФУ-2-3 МФУ-2-4</p>

*Примечание. Возможно применение средств измерений и оборудования любых типов, основные характеристики которых не хуже приведенных в таблице. Рекомендуемые средства измерений и оборудование приведены для справки.

3 Условия поверки

Наименование	Номинальное значение	Пределы нормальной области
Температура окружающего воздуха, °С	20	от 18 до 28
Относительная влажность воздуха, %	60	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа	101,3	от 86 до 106
Питание-сети переменного тока- напряжением, В	220	от 198 до 242
- частотой, Гц	50	от 49 до 51

Должны отсутствовать внешние электрические и магнитные поля (кроме магнитного поля Земли).

4 Требования безопасности

4.1 Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в техническом описании на прибор.

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться:

- а) Правила эксплуатации электроустановок потребителей. Энергоатомиздат. Москва. 1992.
- б) Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03. 150-00. Гидрометеиздат. Санкт-Петербург. 2001.
- в) Нормы радиационной безопасности НРБ-99.

Дополнительные требования могут быть изложены в Инструкциях по технике безопасности для сотрудников предприятия, включая Инструкции по охране труда при работе на рентгеновских аппаратах, Инструкцию по технике безопасности при работе с легковоспламеняющимися и огнеопасными жидкостями.

5 Требования к квалификации поверителей

5.1 К проведению измерений для поверки допускаются лица:

- знающие основы рентгеноструктурного анализа;
- имеющие опыт работы с дифрактометрическими средствами измерений;
- изучившие техническое описание поверяемого прибора и Методику поверки дифрактометра;
- инженеры-наладчики, сертифицированные изготовителем оборудования (Ригаку Корпорэйшн)

- допускаются в участие в поверке операторы, обслуживающие дифрактометр. прошедшие обучение, годные по состоянию здоровья к работе с источниками ионизирующих излучений (ИИИ), сдавшие соответствующие экзамены по охране труда и технике безопасности

5.2 К проведению поверки дифрактометров допускаются лица:

- прошедшие обучение и имеющие удостоверения поверителя для данного вида измерений;
- знающие основы рентгеноструктурного анализа.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

6.1.1 Проводится проверка на соответствие технической документации, комплектности, маркировке, упаковке, требованиям безопасности, опробование.

Опробование.

Опробование «MiniFlex II» проводят с использованием стандартных образцов и мер после истечения времени установления рабочего режима. Образец для анализа может быть любым, допускающим корректное установление на дифрактометр. Съемка с нестандартной формой, требующая смены держателя образца, согласуется с руководителем группы измерений (экспериментальной группы) и должна проводиться по специальной процедуре.

Рентгенографирование порошковых вещества производится в уплотненном состоянии. Типовой считается рентгенографирование порошковых образцов в количестве не менее $0,1\text{ см}^3$ в уплотненном состоянии. В иных случаях (например, более малое количество, твердые материалы, изделия сложной формы) условия рентгенографирования дополнительно согласовываются.

Для оценки предварительного качества образца для структурного анализа, включая оценку качества заполнения (качество набивки) порошкового образца в держателе, включая возможные отклонения от плоскости используется обычный оптический микроскоп (не хуже уровня МБС-9) или лупа с 5-10-кратным увеличением.

Для очистки держателей образцов следует использовать спирт этиловый технический, ГОСТ 18300-87; для приготовления ГСО ПРИ-7а рекомендуется использовать связующее вещество, например, вазелин (подробные сведения можно найти в Инструкции по пробоподготовке, разработанной в ФГУП «ВНИИМС»).

При опробовании дифрактометра использовать программное обеспечение, установленное на дифрактометр.

Проверяют правильность функционирования анализаторных функций дифрактометра: задание и отработку времени экспозиции и др.

Проверяют правильность функционирования программы обработки дифракционных картин (спектров). Для этого проводят обработку спектров стандартных образцов, например, записанных при первичной поверке дифрактометра.

В соответствии с целями измерений, согласно назначению, по которому будет использоваться этот дифрактометр, определяются режимы рентгенографирования: интервал дифракционных углов, время экспозиции. Для апробации достаточной считается рентгенографирование в интервале углов 20 – 70 градусов с общим временем рентгенографирования около 40 минут. Запись спектров для полнопрофильного анализа производится после предварительного рентгенографирования с укороченным временем экспозиции (общее время 15 минут), которая позволяет затем согласовать параметры рентгенографирования в зависимости от измерительной задачи и уровня задаваемой погрешности.

6.2 Определение метрологических характеристик

Первичным результатом измерений является файл с дифракционной картиной (со спектром), записанным в текстовом формате, читаемым большинством обрабатывающих программ.

Определяются метрологические характеристики для следующих назначений дифрактометра:

Определение межплоскостных расстояний и параметров кристаллической решетки для оценки типа составляющих фаз (качественного фазового анализа);

Определение интегральной интенсивности Брэгговских отражений и их отношений для количественного определения фазового состава вещества (количественный фазовый анализ);

Определение физического уширения Брэгговских отражений за счет структурных несовершенств, вызывающих микронапряжения и изменение размера областей когерентного рассеяния.

Нормативы для остальных назначений (включая декларируемые фирмой - производителем, определение макронапряжений и ресурса изделий, количественный фазовый состав смесей (методы Ритвелда), , приставки для разлчных температур, другие схемы измерений и фокусировки) будут определены в испытаниях на соответствие типу, при необходимости при испытании единичных образцов дифрактометров.

6.2.1 Определение полного диапазона измерений углов дифракции.

- Произвести измерения в угловом диапазоне по 2θ от 80 до $2\theta_{\max}$ градуса, согласно Инструкции по применению Государственного стандартного образца дифракционных свойств кристаллической решетки, ПРИ-7а, с шагом сканирования $0,02$ градуса (рекомендуемые интервалы сканирования и время экспозиции в точке см. в Инструкции по применению).

- Записать рентгенограмму в файл (с сохранением всех параметров измерений и комментария по условиям измерений).

- Открыть файл с записанной рентгенограммой и произвести поиск Брэгговских отражений (пиков) с использованием встроенного программного обеспечения в соответствии с руководством Определить значения максимумов Брэгговских отражений

Произвести не менее 3-5 последовательных серий измерений в данном интервале.

- Результаты всех измерений записать в таблицы для Протоколов, согласно Инструкции по применению стандартного образца.

- Провести обработку результатов измерений в соответствии с «Инструкцией по применению стандартного образца дифракционных свойств параметра решетки».

- для этого определить методом наименьших квадратов (МНК) экстраполированное значение $a_{\text{экстр}}$ (и $c_{\text{экстр}}$, если используется СО с гексагональной симметрией элементарной ячейки) параметра кристаллической решетки при $\theta \rightarrow 90$ градусу по методике, изложенной в Инструкции (по всем сериям измерений и вычислить их среднее значение).

- вычислить абсолютное отклонение Δ экстраполированного значения параметра решетки $a_{\text{экстр}}$ от аттестованного значения параметра решетки $a_{\text{ГСО}}$, указанного в паспорте на стандартный образец, например ПРИ-7а:

$$\Delta = \frac{\sum_1^n a_{\text{экстр}}}{n} - a_{\text{ГСО}} \quad (1)$$

$$\Delta = \frac{\sum_1^n c_{\text{экстр}}}{n} - c_{\text{ГСО}} \quad (2)$$

- вычислить абсолютную погрешность ε определения параметров кристаллической решетки по формуле:

$$\varepsilon = 1.1 \cdot (\Delta^2 + \Delta_0^2)^{1/2} \quad (3)$$

где Δ_0 – абсолютная погрешность аттестованных значений Государственного стандартного образца при доверительной вероятности $0,95$.

Результат операции поверки считается положительным, если значение ε не превышает $0,0005$ нм.

6.2.3 Определение среднеквадратичного отклонения случайной составляющей (СКО) погрешности определения параметров кристаллической решетки Вычисляется по формуле:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (a_i - a_{\text{ср}})^2}{n - 1}}$$

где a_i - i -ое определённое значение параметра кристаллической решетки,

$a_{\text{ср}}$ - среднее значение для n определений,

n - число определений.

Результат операции поверки считается положительным, если значение СКО не превышает значения 0,0004 нм.

6.2.4 Определение среднеквадратичного отклонения случайной составляющей (СКО) погрешности измерения угловых позиций Брэгговских отражений*

Вычисляется по формуле:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (2\theta_i - 2\theta_{cp})^2}{n-1}}$$

где $2\theta_i$ - i -ое измеренное значение угла максимума отражения,

$2\theta_{cp}$ - среднее значение для n измерений,

n - число измерений.

Результат операции поверки считается положительным, если значение СКО не превышает значения по 2Θ , градус:

на диапазоне 20-100 градус, $\pm 0,08$

на диапазоне 100-160 градус, $\pm 0,05$

**Примечание. Недопустимо проводить оценку правильности измерения угловых позиций Брэгговских отражений на дифракционной картине сравнением экспериментальных значений со значениями, вычисленными для аттестованной величины параметра кристаллической решетки СО для отражений в диапазоне от 3 до 90 градусов, так как эта характеристика подвержена влиянию разнонаправленных факторов, особенно в малоугловой области. Использовать экстраполяционную функцию, в том числе предложенную в Инструкции по применению СО для обеспечения нивелирования большинства таких погрешностей).*

6.2.5 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности определения отношения интегральных интенсивностей

- Произвести измерения в угловом диапазоне 2θ от 20 до 80 градуса (при использовании Cu К-альфа излучения) согласно Инструкции по применению Государственного стандартного образца дифракционных свойств кристаллической решетки ПРИ-7а с шагом сканирования 0,01 -0,02 градуса (интервалы сканирования и время экспозиции в точке использовать по Инструкции по применению стандартного образца).

- Записать рентгенограмму в файл (с сохранением всех параметров измерений и комментария по условиям измерений).

- Открыть файл с записанной рентгенограммой и произвести поиск пиков с использованием встроенного программного обеспечения в соответствии с руководством. Определить значения интегральной интенсивности Брэгговских отражений.

Произвести не менее 3-5 последовательных серий в данном интервале в зависимости от сходимости результатов измерений. - Результаты всех измерений записать в таблицы для Протоколов, согласно Инструкции по применению стандартного образца.

- Провести обработку результатов измерений в соответствии с «Инструкцией по применению стандартного образца», определить отношение интегральной интенсивности каждого отражения по отношению к интенсивности отражения с индексами Миллера, (например, с индексами (113) для оксида алюминия- партия ПРИ-7а), принимаемого в расчетах за максимальное по интенсивности отражение.

- Вычислить абсолютные значения отклонения Δ_I при определении отношения интегральных интенсивностей Брэгговских отражений, указанных в паспорте на стандартный образец, например ПРИ-7а:

$$\Delta_I = \frac{\sum_{i=1}^n I_i}{n} - I_{\text{ГСО}}$$

где I_i - i -ое определенное значение отношения интегральной интенсивности отражения
 $I_{\text{ГСО}}$ - аттестованное значение интегральной интенсивности СО,
 n - число измерений.

- Вычислить абсолютную погрешность ε определения отношения интегральных интенсивностей кристаллической решетки по формуле:

$$\varepsilon = 1.1 \cdot (\Delta_I^2 + \Delta_0^2)^{1/2}$$

где Δ_0 – абсолютная погрешность аттестованных значений для отношений интегральных интенсивностей Государственного стандартного образца при доверительной вероятности 0,95.

Результат операции поверки считается положительным, если ни одно значение ε не превышает значения 7 %.

6.7.6 Определение среднеквадратичного отклонения случайной составляющей (СКО) погрешности определения отношения интегральных интенсивностей

- Вычисляется по формуле:

$$S_I = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (I_i - I_{cp})^2}{n - 1}}$$

где I_i - i -ое определенное значение интегральной интенсивности,
 I_{cp} - среднее значение для n измерений,
 n - число измерений.

Результат операции поверки считается положительным, если максимальное значение СКО не превышает значения 5 %

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности определения "физического уширения" Брэгговских отражений для интегральной ширины и СКО для установления микроструктурных характеристик веществ на основе данных об интегральной ширине и полуширине Брэгговских отражений).

Величина погрешности определяется на основе расчета физических вкладов в интегральную ширину, «физического уширения», возникающего за счет структурных несовершенств при измерениях ГСО типа ПРФ и меры физического уширения.

Данная операция методики поверки включает определение трех характеристик стандартных образцов, связанных с измерением интегральной ширины и полуширины Брэгговских отражений:

-Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей (СКО) погрешности определения интегральной ширины Брэгговских отражений,

- Пределы допустимой абсолютной погрешности определения

«физического уширения» Брэгговских отражений, градус по 2Θ

-Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей (СКО)

погрешности определения ширины на полувысоте** Брэгговских отражений, градус по 2Θ

**Примечание. Величина полуширины Брэгговских отражений ширина, определяемая на половине высоты этих отражений является только корреляционной величиной (с интегральной шириной) для микроструктурных характеристик вещества и не имеет прямого физического содержания. Из-за очень простого алгоритма ее нахождения по измеренным профилям, она вошла в практику для чисто качественных оценок параметров микроструктуры, либо для качественной оценки относительных изменений этих параметров на различных технологических стадиях.

Используются два различных типа мер физического уширения Брэгговских отражений (тип МФУ), деформированный кремний

(МФУ-2-3-низкий уровень напряжений) и сталь аустенитная (МФУ-2-4-очень высокий уровень микронапряжений и дефектов упаковки), то есть для двух «полярных» случаев (высокого и низкого уровня микронапряжений). При обработке и расчетах количественных характеристик микроструктуры для этих различных уровней микронапряжений должны использоваться различные модели описания формы профилей и компонент физического уширения.

При измерениях должны быть заданы расширенные интервалы для измерения Брэгговских отражений, по сравнению с задаваемыми пунктами 6.7.2 и 6.7.3 для измерения «хвостов» отражения и фона (наиболее оптимально является измерение дифракционной картины во всем диапазоне углов). Кроме того для каждого типа меры - «тестового» стандартного образца, используется соответствующий ГСО тип ПРФ, профили которого принимаются за инструментальные профили.

При измерениях должны быть заданы расширенные, по сравнению с задаваемыми ранее в пунктах 6.2.2 и 6.2.3 интервалах, так как необходимо измерить «хвосты» каждого отражения и фона (наиболее оптимально является измерение дифракционной картины во всем диапазоне углов дифракционной картины). Кроме того, для каждого типа «тестового» стандартного образца, используется соответствующий стандартный образец (тип ПРФ), профили которого принимаются за инструментальные профили.

Для меры физического уширения стали аустенитной (МФУ-2-4 в качестве образца инструментальной формы принят ПРФ-12 (гексаборид лантана), или мера МИУ-1-12 (гексаборид лантана), в котором (ой) в дифракционной картине для измерений отобраны отражения по углам, соответствующим отражениям стали с близкими значениям угловыми позициями (согласно Инструкции по применению).

Для меры физического уширения деформированного мелкодисперсного кремния МФУ-2-3 в качестве образца инструментальной формы принят ПРФ-3 (кремний без заметных микронапряжений)

Проверку проводить в следующей последовательности:

- Подготовить дифрактометр к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.
- Установить в держатель образцов меру физического уширения (например, МФУ-2-3).
- Установить для рентгеновской трубки с Cu-анодом оптимальные параметры электропитания (см. Руководство по эксплуатации), например:
 - высокое напряжение U, кВ 30;
 - ток трубки I, mA 15

- Произвести юстировку образца в геометрии Брэгга-Брентано в соответствии с руководством по эксплуатации и руководством оператора.

- Произвести измерения в угловом диапазоне $2\theta_{\min}$ до $2\theta_{\max}$ согласно Инструкции по применению (рекомендуемые интервалы сканирования и время экспозиции в точке см. Инструкции по применению).

*****Примечание.** Для исключения дополнительных процедур по исправлению формы при рентгенографировании образцов, профили которых принимаются за образец инструментальной формы отражений, рекомендуется использовать держатель порошкового образца, позволяющий осуществлять вращение образца.

- записать рентгенограмму в файл (с сохранением всех параметров измерений и комментариев по условиям измерений).

- после рентгенографирования МФУ-2-3 установить ПРФ-3, если рентгенографируется МФУ-2-4, то установить ПРФ-12 и провести рентгенографирование его в тех же условиях.

- записать рентгенограмму в файл (с сохранением всех параметров измерений и комментариев по условиям измерений).

- открыть записанные рентгенограммы и произвести поиск пиков (Брэгговских отражений) с использованием встроенного программного обеспечения в соответствии с руководством. Определить значения интегральной ширины Брэгговских отражений.

Произвести не менее 3-5 последовательных серий измерений в данном интервале в зависимости от сходимости результатов. При значительном разбросе увеличить время набора в точке, особенно для "слабых" отражений и число серий для данного отражения, позволяющего достигнуть достаточной сходимости результатов.

- результаты всех измерений записать в таблицы для Протоколов, согласно Инструкции по применению стандартного образца.

- провести обработку результатов измерений в соответствии с «Инструкцией по применению».

6.2.7 Определение среднеквадратичного отклонения случайной составляющей (СКО) погрешности определения ширины на полувысоте FWHM Брэгговских отражений

- СКО вычисляется по формуле:

$$S_b = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (b_{FWHM_i} - b_{FWHM_{ср.}})^2}{n-1}}$$

где b_{FWHM_i} - i -ое определённое значение ширины на полувысоте,

$b_{FWHM_{ср.}}$ - среднее значение для n измерений,

n - число измерений.

Результат операции поверки считается положительным, если значение СКО не превышает значения $\pm 0,04$ градус по 2θ .

6.2.8 Определение среднеквадратичного отклонения случайной составляющей (СКО) погрешности определения интегральной ширины Брэгговских отражений кристаллической решетки

- СКО вычисляется по формуле:

$$S_b = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (b_i - b_{cp})^2}{n-1}}$$

где b_i - i -ое определённое значение интегральной ширины,
 b_{cp} - среднее значение для n измерений,
 n - число измерений.

Результат операции поверки считается положительным, если значение СКО не превышает значения $\pm 0,06$ градус по 2Θ .

6.2.9 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности определения "физического уширения" Брэгговских отражений

- Вычисляется по формуле:

$$\varepsilon_\beta = 1.1 \cdot (\Delta_\beta^2 + \Delta_0^2)^{1/2}$$

где Δ_0 – абсолютная погрешность аттестованных значений "физического уширения" для физических вкладов в интегральную ширину меры физического уширения МФУ-2-3 или меры МФУ-2-4 при доверительной вероятности 0,95.

- для этого вычислить абсолютные значения отклонений Δ_β при определении уширения от указанных в паспорте на меру физического уширения, например МФУ-2-3 или меры МФУ-2-4:

$$\Delta_\beta = \frac{\sum_{i=1}^n \beta_i}{n} - \beta_{гсо}$$

где $\beta_{гсо}$ - аттестованное значение физического уширения,
 β_i - i -ое определённое значение физического уширения, вычисляется по формулам приведённым в инструкции МФУ-2-3 или меры МФУ-2-4
 n - число определений.

Результат операции поверки считается положительным, если максимальное значение ε_β для меры МФУ-2-4 не превышает значение по 2Θ , градус:

для отражений с интегральной интенсивностью более 5%	$\pm 0,25$
для высокоугловых отражений и с интенсивностью менее 5 % от максимального Брэгговского отражения	$\pm 0,30$

6.2.10 Вычисление среднеквадратичного отклонения случайной составляющей (СКО) погрешности определения "физического уширения" Брэгговских отражений

- СКО вычисляется по формуле:

$$S_\beta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\beta_i - \beta_{cp})^2}{n-1}}$$

где β_i - i -ое определённое значение "физического уширения",
 β_{cp} - среднее значение для n измерений,
 n - число измерений.

Результат операции поверки считается положительным, если максимальное значение СКО для меры МФУ-2-4 не превышает по 2Θ , градус:

для отражений с интегральной интенсивностью более 5%	$\pm 0,12$
для высокоугловых отражений и с интенсивностью менее 5 % от максимального Брэгговского отражения	$\pm 0,25$

7. Оформление результатов поверки

7.1 При признании дифрактометра годным к применению выдаётся Свидетельство о поверке (с указанием документа, содержащего требования к средству измерения, подтверждаемые в результате поверки (Описание типа), документ, содержащий методику поверки, наименование стандартного образца). Свидетельство о поверке даёт право для применения дифрактометра в сферах подлежащих государственному надзору. Идентификация владельца средства измерений должна включать ИНН.

7.2 На дифрактометр, признанный непригодным к эксплуатации, выписывается Извещение о непригодности.

7.3 Наименование типа дифрактометра записываются в строгом соответствии с Государственным Реестром средств измерений, информация о серии и номере клейма предыдущей поверки заполняется обязательно, или, в случае отсутствия ее, записывается слово «отсутствует».