

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дифрактометры рентгеновские многофункциональные МИРА

#### Назначение средства измерений

Дифрактометры рентгеновские многофункциональные МИРА (далее – дифрактометры) предназначены для измерений угловых положений дифракционных пиков (максимумов), возникающих при воздействии коллимированного рентгеновского излучения на анализируемый объект, при решении задач рентгенодифракционного и рентгеноструктурного анализа.

#### Описание средства измерений

Принцип действия дифрактометров основан на дифракции рентгеновских лучей от атомных плоскостей кристаллической решетки исследуемого вещества в соответствии с законом Вульфа-Брегга. Результатом измерения является дифрактограмма, представляющая собой зависимость интенсивности дифрагированного излучения от угла дифракции. Дифрактограмма может быть расшифрована с помощью специализированного программного обеспечения для определения параметров кристаллической решетки, фазового состава, наличия микронапряжений в кристаллах. В дифрактометрах используется геометрия параллельного пучка, который формируется монолитной поликапиллярной полулинзой, установленной на выходе рентгеновской трубки.

Дифрактометры выпускаются в 2-х модификациях: МИРА 50 и МИРА 300, которые отличаются мощностью используемой рентгеновской трубки.

Конструктивно дифрактометр состоит из измерительного модуля, выполненного в настольном исполнении, и персонального компьютера с предустановленным программным обеспечением для управления работой дифрактометра.

Измерительный модуль включает в себя:

- гониометр, на который установлены рентгеновская трубка с поликапиллярной полулинзой, детектор и угловые датчики положения;
- предметный столик, на котором размещается исследуемый образец с возможностью его вращения. Предметный столик имеет моторизованную систему подачи и служит для выполнения юстировки образца в автоматическом либо ручном (через программный интерфейс) режиме;
- блок питания и регистрации, содержащий контроллеры, высоковольтные источники питания, соответствующие аналого-цифровые преобразователи (АЦП) и лазерный датчик.

Дифрактометры оснащены системой безопасности, препятствующей проникновению оператора внутрь прибора при работающей рентгеновской трубке.

Пломбирование дифрактометров не предусмотрено. Заводской номер в цифровом формате и год изготовления нанесены типографским способом на шильдик, расположенный на задней панели измерительного модуля. Нанесение знака поверки на дифрактометры не предусмотрено. Общий вид измерительного модуля, место нанесения знака утверждения типа и место нанесения заводского номера приведены на рисунках 1 и 2.

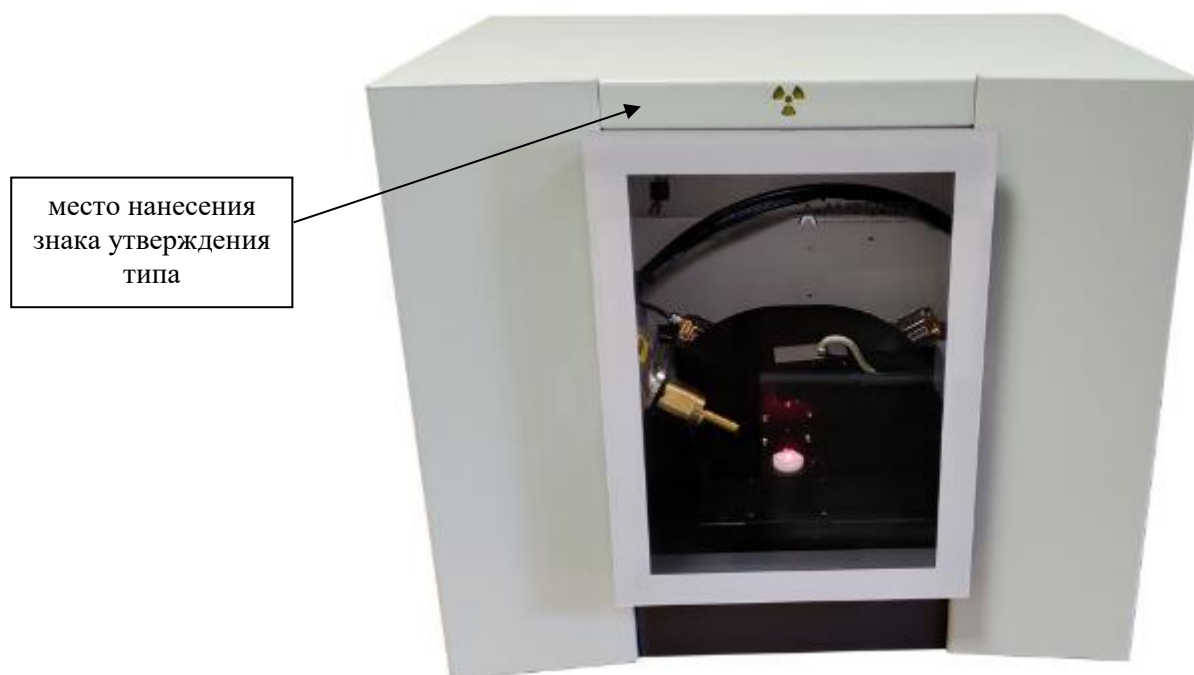


Рисунок 1 – Общий вид измерительного модуля дифрактометров рентгеновских многофункциональных МИРА

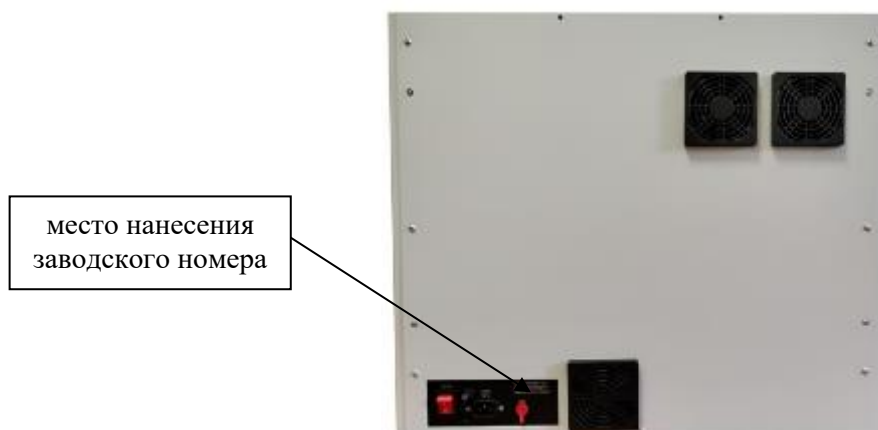


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

### Программное обеспечение

Управление дифрактометром осуществляется с помощью персонального компьютера с использованием специализированного программного обеспечения (далее - ПО) «MIRA».

ПО «MIRA» состоит из нескольких функциональных модулей, объединенных в одном интерфейсе. ПО «MIRA» предназначено для управления основными узлами дифрактометра, обработки получаемого дифракционного спектра из измерительного тракта детектора рентгеновского излучения, поиска и расчета положения центра тяжести дифракционного пика как в автоматическом, так и в ручном режиме с выводом результатов на экран. ПО «MIRA» не может быть использовано отдельно от дифрактометра.

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MIRA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Уровень защиты ПО соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений углов дифракции $2\theta$	от $0^\circ$ до $+160^\circ$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угловых положений дифракционных максимумов по углу $2\theta$	$\pm 0,04^\circ$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	МИРА 50	МИРА 300
Максимальная мощность рентгеновской трубки, Вт	50	300
Материал анода рентгеновской трубки	Cu (Mo, Fe, Co, Cr - опционально)	
Масса измерительного модуля, кг, не более	60	100
Габаритные размеры измерительного модуля (ширина × глубина × высота), мм, не более	700×700×800	
Потребляемая мощность, В·А, не более	180	1100
Параметры электрического питания: - напряжение питания от однофазной сети переменного тока частотой $(50 \pm 1)$ Гц, В	от 205 до 255	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность воздуха, %	от $+20$ до $+30$ от 10 до 75	

## Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель измерительного модуля в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Дифрактометр рентгеновский многофункциональный	МИРА 50 (либо МИРА 300)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	20384385.265153.100.РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе 20384385.265153.100.РЭ «Дифрактометр рентгеновский многофункциональный МИРА. Руководство по эксплуатации», раздел 2 «Проведение измерений».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ТУ 26.51.53-100-20384385-2021 «Дифрактометр рентгеновский многофункциональный «МИРА». Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Амтертек»

(ООО «Амтертек»)

ИНН 7725406515

Юридический адрес: 115191, г. Москва, ул. 2-я Рощинская, д. 4, этаж 5, пом. IA, К 1, каб. 503, раб. м. №XI

Телефон: +7-977-287-6340

E-mail: info@amtertek.com

Сайт: amtertek.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Амтертек»

(ООО «Амтертек»)

ИНН 7725406515

Юридический адрес: 115191, г. Москва, ул. 2-я Рощинская, д. 4, этаж 5, пом. IA, К 1, каб. 503, раб. м. №XI

Адрес места осуществления деятельности: 125459, г. Москва, Походный пр-д, д. 23, офис 107

Телефон: +7-977-287-6340

E-mail: info@amtertek.com

Сайт: amtertek.ru

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума»

(АО «НИЦПВ»)

Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, д. 40, корп. 1

Телефон/Факс: (495) 935-97-77

E-mail: mail@nicpv.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314803

