

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» мая 2024 г. № 1206

Регистрационный № 88547-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дифрактометры рентгеновские Колибри

Назначение средства измерений

Дифрактометры рентгеновские Колибри (далее – дифрактометры) предназначены для измерений интенсивностей и углов дифракции рентгеновского излучения, рассеянного трехмерной периодической кристаллической решеткой, при решении различных задач рентгенодифракционного анализа широкого круга неорганических и органических кристаллических материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия дифрактометров основан на явлении дифракции рентгеновских лучей от атомных плоскостей кристаллической решетки исследуемого вещества в соответствии с законом Вульфа-Брэгга.

В дифрактометрах реализована рентгенооптическая схема Брэгга-Брентано с θ - θ гониометром вертикальной конструкции радиусом 150 мм при горизонтальном расположении образца. Регистрация дифракционной картины осуществляется при синхронном повороте детектора и рентгеновской трубки относительно главной оси гониометра навстречу друг другу. Для обеспечения условий фокусировки угловая скорость поворота детектора равна угловой скорости поворота рентгеновской трубки. Реализованы два режима сканирования: дискретный и непрерывный.

В базовой конфигурации дифрактометры комплектуется рентгеновской трубкой БСВ-46 российского производства с Си или Со анодом максимальной мощностью 600 Вт. Охлаждение анода трубки осуществляется системой охлаждения дифрактометра. Допускается комплектация дифрактометров другими рентгеновскими трубками по индивидуальному заказу.

Дифрактометры комплектуется двумя видами сменных детекторов (на выбор): сцинтилляционным счетчиком типа БДС производства АО «ИЦ «Буревестник» (далее – детектор БДС) или линейным стриповым позиционно-чувствительным детектором (далее – детектор ПЧД). Также возможна комплектация обоими типами детекторов.

Конструктивно дифрактометры выполнены в виде единого моноблока настольного исполнения с встроенным компьютером, к которому могут подключаться периферийные устройства (дополнительный монитор, принтер, клавиатура, манипулятор типа «мышь» и т.д.). Управление работой дифрактометра осуществляется при помощи сенсорного экрана на лицевой панели - двери аппарата.

Дифрактометр условно разделен на три основных отсека:

- рабочий кабинет;
- отсек системы охлаждения;
- отсек системы питания, управления и сбора данных (СПУСД).

Рабочий кабинет дифрактометра содержит дифрактометрическую стойку, на которую установлена рентгеновская трубка в защитном кожухе, щелевые устройства на первичном и дифрагированном пучке и блок детектирования (БДС и/или ПЧД детекторы в зависимости от комплекта поставки).

Отсек системы охлаждения содержит расширительный бак с горловиной для заливки охлаждающей жидкости, насос для прокачки охлаждающей жидкости через рентгеновскую трубку, и систему охлаждения жидкости. Дифрактометр поддерживает подключение внешней системы охлаждения.

Отсек СПУСД содержит высоковольтный источник питания рентгеновской трубки и одноплатный компьютер, отвечающий за управление дифрактометром, сбор, хранение, обработку и передачу экспериментальных данных. В данном отсеке также находятся разъемы для плат расширения опциональных составляющих дифрактометра.

Комплексная радиационная защита дифрактометров обеспечивает безопасные условия работы и исключает возможность облучения людей прямым пучком излучения благодаря стационарной защите и многоуровневой электронной системе безопасности. Рентгеновское излучение присутствует внутри корпуса приборов только при закрытой дверке корпуса и находящейся в активном состоянии системе безопасности на время выполнения измерений. При максимальных значениях напряжения и тока на рентгеновской трубке мощность амбиентной дозы рентгеновского излучения на расстоянии 10 см от внешней поверхности дифрактометра не более 1 мкЗв/ч.

Заводской номер дифрактометра в числовом формате и дата выпуска (год) указываются на маркировочной табличке способом, обеспечивающим качественное изображение в течение всего срока службы дифрактометра, маркировочная табличка закрепляется на задней панели дифрактометра.

Общий вид дифрактометров и место нанесения знака поверки приведены на рисунке 1.

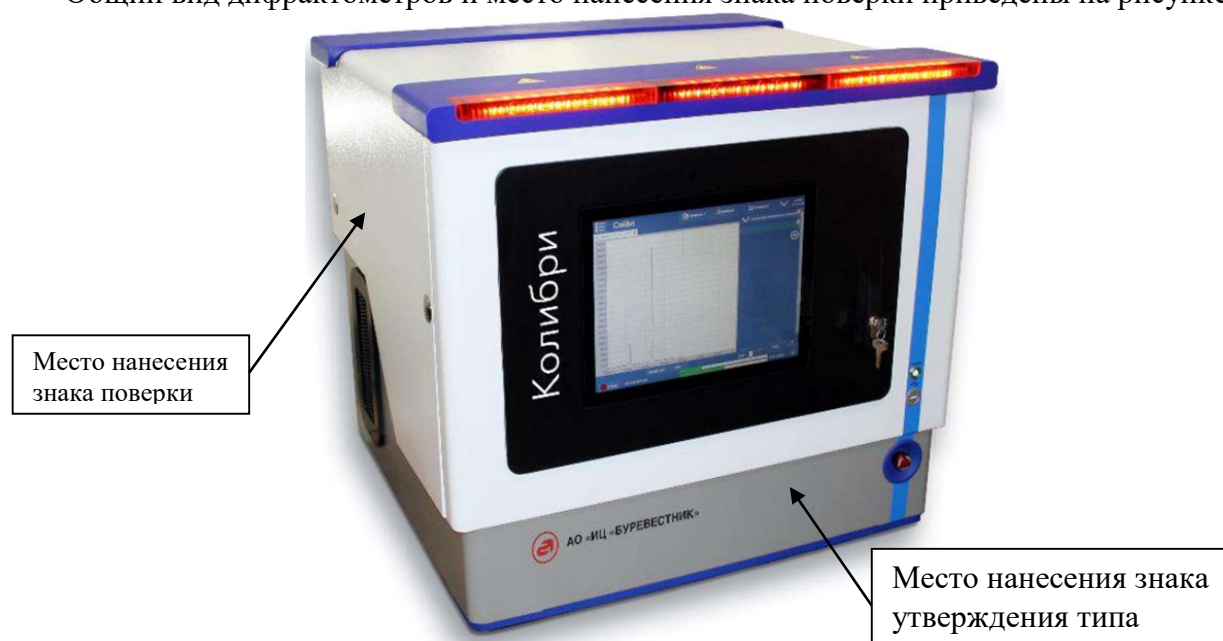


Рисунок 1 – Общий вид дифрактометров рентгеновских Колибри

На задней части дифрактометра установлена чашка для пломбирования отделом технического контроля предприятия-изготовителя: на панели, открывающей доступ к отсеку СПУСД (рисунок 2а). Пломбировка от несанкционированного доступа отсека СПУСД (в случае демонтажа верхней обшивки) осуществляется путем нанесения специальных разрушаемых наклеек. Места нанесения наклеек показаны на рисунке 2б.

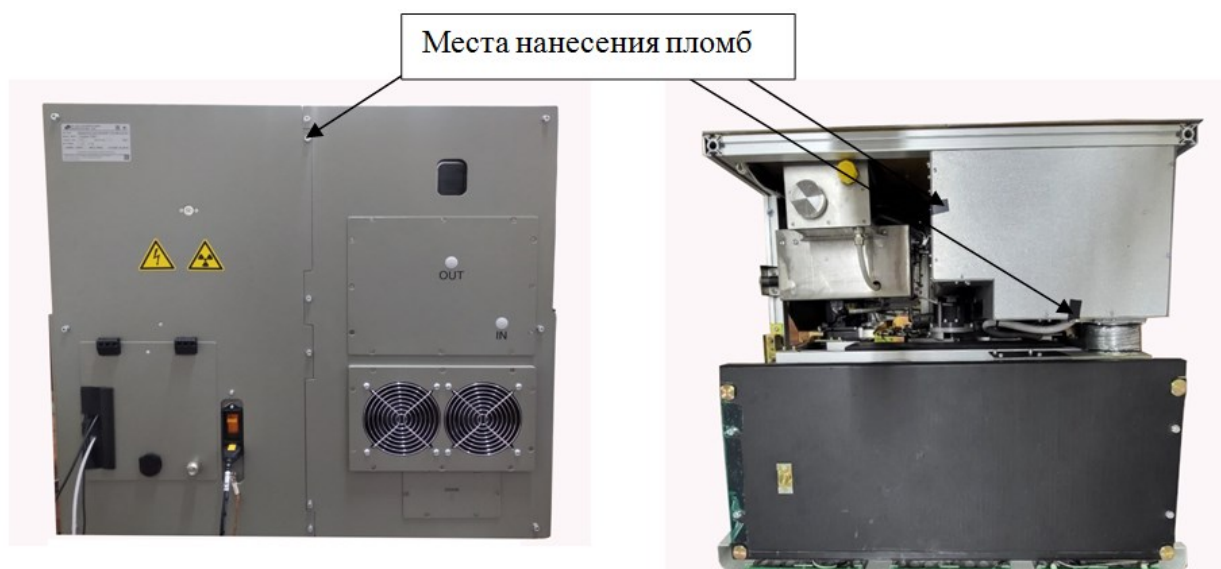


Рисунок 2а – Места пломбирования дифрактометра рентгеновского Колибри. Место установки пломб (чашка с пластином).

Рисунок 2б – Места пломбирования дифрактометра рентгеновского Колибри. Места нанесения специальных разрушаемых наклеек.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) дифрактометра Difra Vision обеспечивает удобное взаимодействие пользователя с аппаратом для управления всеми узлами дифрактометра (гониометром, кожухом рентгеновской трубки и пр.), включения и выключения дифрактометра, сбора, обработки, хранения и передачи данных. Программное обеспечение дифрактометра является метрологически значимым и хранит все необходимые настроечные файлы и константы необходимые для правильной работы дифрактометра. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1. Уровень защиты ПО соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	Difra Vision
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.0.0 или выше
Цифровой идентификатор ПО:	
DifraVision сервер	0x4aa87cf2
DifraVision клиент	0xdc4f713a
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	при использовании детектора БДС	при использовании детектора ПЧД
Диапазон измерений углов дифракции 2θ , градусов	от 0 до +160	от 0 до +155
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угловых положений дифракционных максимумов по углу 2θ , градусов	$\pm 0,02$	
Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей (СКО) погрешности измерений угловых положений дифракционных максимумов по углу 2θ , градусов, не более	0,002	
Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей (СКО) относительной погрешности измерений пиковой интенсивности дифракционных линий, %, не более	2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений параметров кристаллической решетки, нм - по параметру a - по параметру c	$\pm 0,0001$ $\pm 0,0010$	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Мощность амбиентной дозы рентгеновского излучения на расстоянии 10 см от внешней поверхности дифрактометра, мкЗв/ч, не более	1
Продолжительность непрерывной работы, не менее, ч	12
Средняя наработка на отказ (без учета наработки рентгеновской трубки и блока детектирования), часов, не менее	10000
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более	830×750×750
Масса (без периферийных устройств), кг, не более	160
Напряжение электрического питания от однофазной сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	от 207 до 253
Потребляемая мощность, В·А, не более	2200
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 80 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель дифрактометра в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Дифрактометр рентгеновский	Колибри	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТА17.1.210.082 РЭ	1 экз.
Паспорт	ТА17.1.210.082 ПС	1 экз.
Ведомость эксплуатационных документов	ТА17.1.210.082 ВЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Дифрактометр рентгеновский Колибри. Руководство по эксплуатации», раздел 12.7 «Порядок проведения измерений».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дифрактометрам рентгеновским Колибри

ТУ 26.51.53-126-14770552-2021. Дифрактометры рентгеновские Колибри. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Инновационный центр «Буревестник» (АО «ИЦ Буревестник»)
ИНН 7814687586

Юридический адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1

Телефон: +7 (812) 615-12-39, +7 (812) 458-89-95, факс: +7 (812) 606-10-11

E-mail: bourevestnik@alrosa.ru

Web-сайт: www.bourevestnik.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Инновационный центр «Буревестник» (АО «ИЦ Буревестник»)
ИНН 7814687586

Адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1

Телефон: +7 (812) 615-12-39, +7 (812) 458-89-95, факс: +7 (812) 606-10-11

E-mail: bourevestnik@alrosa.ru

Web-сайт: www.bourevestnik.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума» (АО «НИЦПВ»)

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

Тел./Факс: (495) 935-97-77

E-mail: nicpv@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.320052.