

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дифрактометры рентгеновские ДРОН-7М

Назначение средств измерений

Дифрактометры рентгеновские ДРОН-7М предназначены для измерения интенсивности и углов дифракции рентгеновского излучения, рассеянного на кристаллическом объекте, для решения задач рентгенодифракционного и рентгеноструктурного анализа материалов.

Описание средства измерений

Дифрактометр представляет собой стационарный прибор. Конструктивно он выполнен в виде приборного каркаса, в котором на направляющих располагаются высоковольтный источник питания рентгеновской трубки, блок управления и сбора данных, блок управления приводом. На приборном каркасе в специальной защите от прямого и отраженного рентгеновского излучения трубки располагается стойка дифрактометрическая, включающая в себя горизонтальный двукружный гониометр, рентгеновскую трубку в защитном кожухе с программно-управляемой электромагнитной заслонкой, блок детектирования и коллимационную систему с щелевыми устройствами.

В конструкции дифрактометра предусмотрена блокировка дверей защиты для предотвращения несанкционированного доступа в рабочую зону дифрактометра. Двери защитного кабинета снабжены электромеханическими замками, которые управляются устройством их блокировки. Открытие заслонки кожуха рентгеновской трубки возможно только при закрытых дверях. Открыть двери возможно только после закрытия заслонки. Устройство блокировки снабжено считывателем бесконтактных смарт-карт, предназначенным для настройки аппарата представителем завода-изготовителя.

Принцип действия прибора основан на дифракции рентгеновских лучей от атомных плоскостей кристаллической решетки исследуемого вещества. В дифрактометре используется фокусирующая схема Брегга-Брентано. Расходящийся пучок рентгеновских лучей отражается от группы плоскостей с индексами hkl , параллельных плоскости образца, и фокусируется на приемной щели детектора.

Регистрация дифракционной картины осуществляется при синхронном угловом перемещении держателя образца и блока детектирования вокруг оси гониометра, причем для обеспечения условий фокусировки скорость поворота детектора вдвое больше скорости поворота образца. Кожух рентгеновской трубки при этом остается неподвижным.

Управление дифрактометром, сбор данных и их обработка осуществляются с помощью внешнего персонального компьютера.

Дифрактометр в соответствии с п.1.7, 1.8 «Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности» ОСПОРБ 99/2010 не подлежит радиационному контролю и учету. Юстировка под рентгеновским излучением не производится.

Внешний вид дифрактометра с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа показан на рисунке 1.

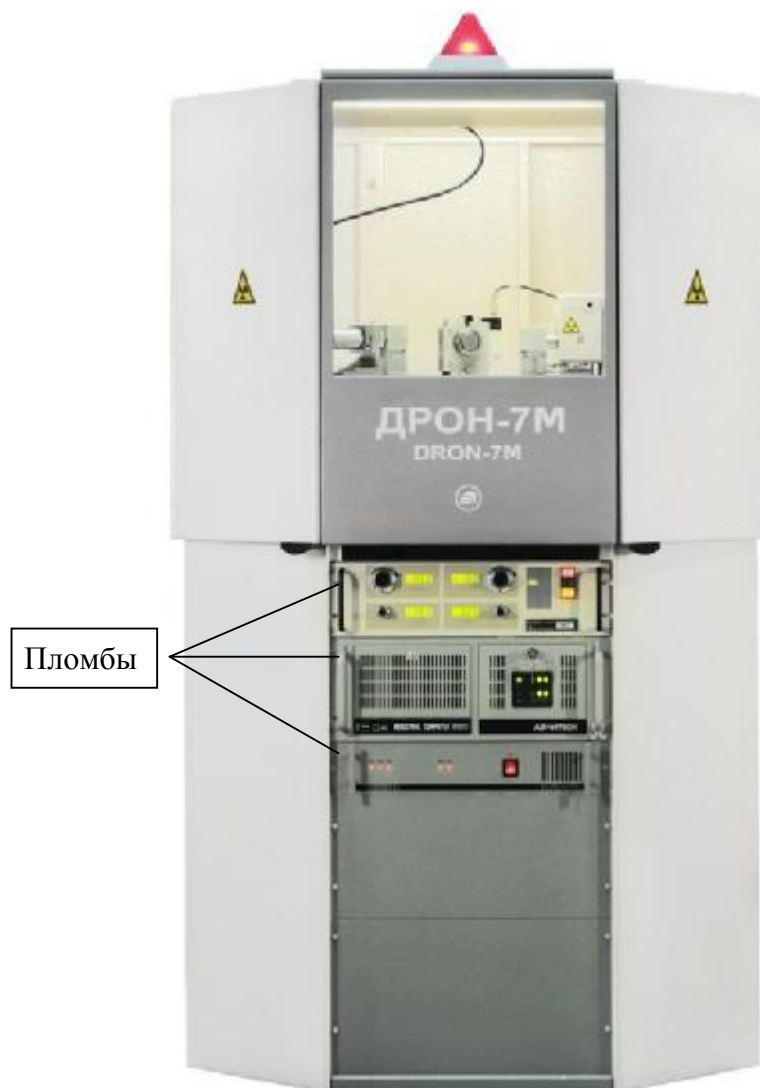


Рисунок 1 - Дифрактометр рентгеновский ДРОН-7М с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа.

Программное обеспечение

Дифрактометры оснащены автономным программным обеспечением "Программный комплекс управления и сбора данных дифрактометров общего назначения – Data Collection", предназначенным для управления дифрактометром и для сбора, обработки и хранения полученных данных.

Программное обеспечение состоит из двух программ. Программа верхнего уровня устанавливается на внешнем управляющем ПК и предназначена для выбора конфигурации аппарата и осуществления сбора данных. Программа нижнего уровня установлена в промышленном ПК, расположенном в блоке управления и сбора данных дифрактометра.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Программное обеспечение является полностью метрологически значимым.

Программа верхнего уровня осуществляет измерения рентгенодифракционных спектров на дифрактометре с различными приставками для реализации различных методов исследования поликристаллических и монокристаллических объектов.

Программа нижнего уровня осуществляет управление исполнительными механизмами дифрактометра и обеспечивает обмен данными с управляющим компьютером через проводной дуплексный интерфейс RS232 в режиме асинхронного последовательного обмена данными.

Уровень защиты ПО – «С» по МИ 3286-2010. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Таблица 1 Идентификационные данные ПО дифрактометра

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программный комплекс управления и сбора данных дифрактометров общего назначения – Data Collection	Программа верхнего уровня “Сбор данных – DataCol”	7.00.112 и выше	0xA5E198FA	CRC32
	Программа нижнего уровня – “Программа нижнего уровня ДРОН-7М”	0.2.3 и выше	0x1890	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики дифрактометра приведены в таблице 2.

Таблица 2. Основные метрологические и технические характеристики дифрактометра

Наименование характеристики	Значение характеристики
1 Диапазон измерений углов дифракции 2ϑ , градус	от минус 100 до 165
2 Диапазон измерений углов дифракции ϑ , градус	от 0 до 360
3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угловых положений дифракционных максимумов, градус	$\pm 0,02$
4 Предел допускаемой основной относительной погрешности скорости счета импульсов рентгеновского излучения, %	0,20
5 Изменение скорости счета импульсов рентгеновского излучения при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С в рабочем диапазоне температур, %, не более	± 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
6 Изменение скорости счета импульсов рентгеновского излучения при изменении на $\pm 10\%$ напряжения питающей сети, %, не более	$\pm 0,8$
7 Установившаяся скорость угловых перемещений блока детектирования и образца, градус/мин, не менее	500
8 Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	220 ± 22
9 Потребляемая мощность, кВ·А, не более	3,5
10 Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	1100×1050×1800
11 Масса, кг, не более	520
12 Нарботка на отказ, ч	10000
13 Средний срок службы, лет, не менее	10
14 Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С диапазон атмосферного давления, кПа относительная влажность при 25 °С, %, не более	от 10 до 35 от 84 до 107 80

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта методом компьютерной печати и на фирменную планку прибора, расположенную на задней стенке дифрактометра, фотохимическим методом.

Комплектность средства измерений

Комплектность дифрактометра приведена в таблице 3.

Таблица 3. Комплектность дифрактометра

Трубка рентгеновская типа БСВ*, конструктивное исполнение 3	1 шт.
Блок детектирования сцинтилляционный БДС-25-04Б	1 шт.
Блок управления и сбора данных	1 шт.
Блок управления приводом	1 шт.
Каркас приборный	1 шт.
Стойка дифрактометрическая	1 шт.
Комплект запасных частей, инструмента, принадлежностей и сменных частей в соответствии с ведомостью ЗИП	1 комплект
Комплект монтажных частей	1 комплект
Программа верхнего уровня "Сбор данных – DataCol". Установочный комплект	1 шт. (на компакт-диске)
Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов	1 комплект
Ведомость эксплуатационных документов	1 экз.

- * Допускается комплектация дифрактометра рентгеновской трубкой типа БСВ27, БСВ28 или БСВ29 с необходимым зеркалом анода и соответствующим бета-фильтром.

Поверка

осуществляется по методике поверки в составе руководства по эксплуатации ТА07.1.210.079 РЭ (раздел 8), утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в октябре 2013 г.

Основные средства поверки - государственный стандартный образец дифракционных свойств кристаллической решетки ГСО 9464-2009 или иной стандартный образец с метрологическими характеристиками не хуже указанного.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках измерений приведены в разделе 7 руководства по эксплуатации ТА07.1.210.079 РЭ

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дифрактограммам рентгеновским ДРОН-7М

Технические условия ТУ 4276-087-00227703-2013

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

НПП «Буревестник», ОАО.

Адрес: 195112, Россия, Санкт-Петербург, Малоохтинский проспект, д. 68.

Тел. (812) 676-10-01, факс (812) 528-66-33, эл.почта: bourestnik @ bourestnik.spb.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева».

Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 19.

Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, эл.почта: info@vniim.ru.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.