

**Срок действия до 11 марта 2021 г.**

Продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **11 марта 2016 г. № 253**

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

С.С. Голубев

" ..... " ..... 2016 г.

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Дифрактометры рентгеновские ДРОН-7

#### **Назначение средств измерений**

Дифрактометры рентгеновские ДРОН-7 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.

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.

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

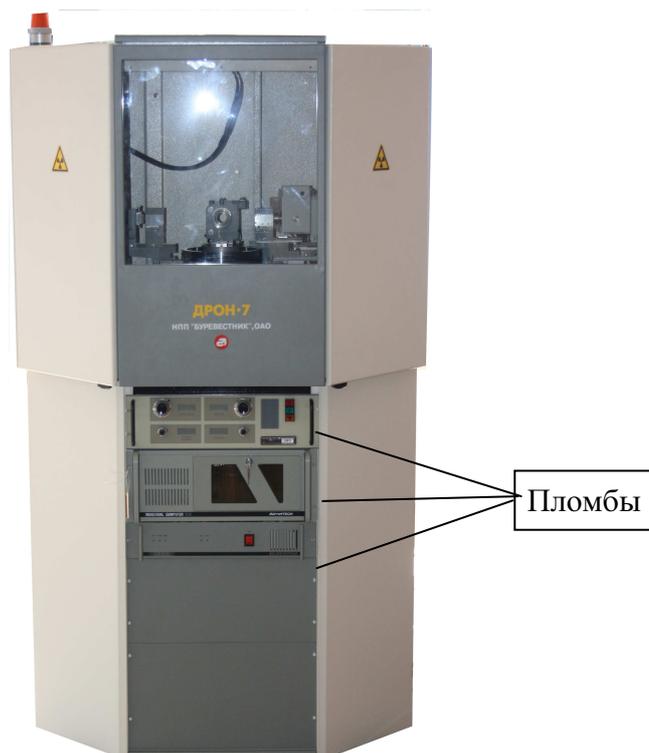


Рисунок 1 - Дифрактометр рентгеновский ДРОН-7 с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение предназначено для управления дифрактометром и для сбора, обработки и хранения полученных данных.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма метрологической значимой части ПО)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программный комплекс управления и сбора данных дифрактометров общего назначения – Data Collection	Программа верхнего уровня “Сбор данных – DataCol”	Яб 00133-01  Версия 7.00.111	0x8E2D91E6	CRC32 Poly:4C11DB7 Init:FFFFFFFF RefIn:T RefOut:T XorOut:FFFFFFFF
	Программа нижнего уровня – “Программа нижнего уровня ДРОН-7”	Версия 0.2.2	0x1890	Name:CRC-16;Width:16; Poly:0x8005; Init:0xFFFF; RefIn:True; RefOut:True;XorOut:0xFFFF

Структура ПО включает в себя программу верхнего уровня, предназначенную для сбора данных и установленную на внешнем ПК, и программу нижнего уровня, установленную в процессорной плате блока управления и сбора данных дифрактометра.

Защита программного обеспечения от несанкционированных изменений обеспечивается расчетом цифровых идентификаторов по команде пользователя с выводом их на дисплей компьютера.

Программное обеспечение является метрологически значимым, поскольку определяет процесс управления прибором и алгоритм проведения измерений на нем.

Уровень защиты ПО относится к категории С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
1 Диапазон измерений углов дифракции $2\vartheta$ , градус	от минус 100 до 165
2 Диапазон измерений углов дифракции $\vartheta$ , градус	от 0 до 360
3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угловых положений дифракционных максимумов, градус	$\pm 0,02$
4 Пределы допускаемой основной аппаратурной погрешность при измерении скорости счета импульсов рентгеновского излучения, %, не более	0,25
5 Изменение скорости счета импульсов рентгеновского излучения при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С в рабочем диапазоне температур, %, не более	$\pm 2$
6 Изменение скорости счета импульсов рентгеновского излучения при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10$ %, 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 $(50\pm 1)$ Гц, В	$220\pm 22$
9 Потребляемая мощность, кВ·А, не более	5,5
10 Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	1100×1050×1800
11 Масса, кг, не более	500
12 Средний срок службы, лет, не менее	10
13 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

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
Программный комплекс управления и сбора данных дифрактометров общего назначения. Установочный комплект. Программа Data Collection.	1 шт. (на компакт-диске)
Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов	1 комплект
Ведомость эксплуатационных документов	1 экз.
* Допускается комплектация рентгеновской трубкой типа БСВ27, БСВ28 или БСВ29 с необходимым зеркалом анода и соответствующим бета-фильтром.	

#### **Проверка**

осуществляется по методике проверки в составе руководства по эксплуатации ЯБ1.210.077 РЭ (раздел 8), утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в марте 2011 г. Основные средства проверки - государственный стандартный образец дифракционных свойств кристаллической решетки (оксид алюминия, SRM 1976a), ГСО 9464-2009 или иной стандартный образец с метрологическими характеристиками не хуже образца, указанного выше.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в разделе 7 руководства по эксплуатации ЯБ1.210.077 РЭ

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дифрактометрам рентгеновским ДРОН-7**

Технические условия ТУ 4276-049-00227703-2006

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

в области охраны окружающей среды, обеспечения безопасных условий, охраны труда и при оценке соответствия продукции обязательным требованиям, установленным законодательством Российской Федерации.

#### **Изготовитель**

НПП «Буревестник», ОАО.

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

Тел. (812) 528-72-72, факс (812) 528-66-33, E-mail: bourestnik @ bourestnik.spb.ru

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева», рег.№ 30001-10.

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01, факс: (812)

713-01-14, эл.почта: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

#### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

В.Н.Крутиков

М.П.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2011 г.

Комплект монтажных частей	1 комплект
Программный комплекс управления и сбора данных дифрактометров общего назначения. Установочный комплект. Программа Data Collection.	1 шт. (на компакт-диске)
Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов	1 комплект
Ведомость эксплуатационных документов	1 экз.

\* Допускается комплектация 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 ЯБ1.210.077 РЭ (раздел 8), утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в марте 2011 г. Основные средства поверки - государственный стандартный образец дифракционных свойств кристаллической решетки (оксид алюминия, SRM 1976a), ГСО 9464-2009 или иной стандартный образец с метрологическими характеристиками не хуже образца, указанного выше.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в разделе 7 руководства по эксплуатации ЯБ1.210.077 РЭ

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дифрактометрам рентгеновским ДРОН-7**

Технические условия ТУ 4276-049-00227703-2006

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

в области охраны окружающей среды, обеспечения безопасных условий, охраны труда и при оценке соответствия продукции обязательным требованиям, установленным законодательством Российской Федерации.

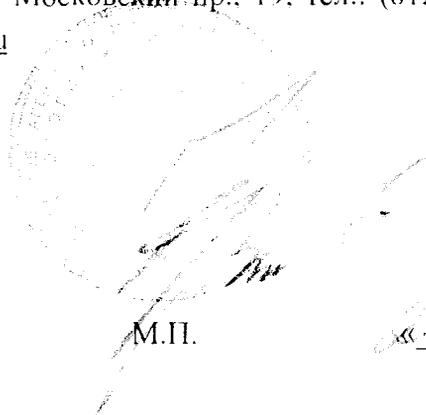
#### **Изготовитель**

НПП «Буревестник», ОАО.  
Адрес: 195112, Россия, Санкт-Петербург, Малоохтинский проспект, д.68.  
Тел. (812) 528-72-72, факс (812) 528-66-33, E-mail: bourestnik @ bourestnik.spb.ru

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева», рег.№ 30001-10.  
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19, тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14, эл.почта: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



В.Н.Крутиков

М.П.

« 5 » 2011 г.