

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» мая 2024 г. № 1191

Регистрационный № 56937-14

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные БРА-135F

Назначение средства измерений

Спектрометры рентгенофлуоресцентные энергодисперсионные БРА-135F (далее спектрометры), предназначены для измерения содержания химических элементов в твердых, жидких и порошкообразных образцах в диапазоне от фтора ($Z=9$) до урана ($Z=92$).

Описание средства измерений

Принцип действия спектрометра основан на возбуждении флуоресцентного излучения атомов исследуемого образца. Флуоресцентное излучение образца регистрируется полупроводниковым SDD детектором с охлаждением на эффекте Пельтье, где кванты различной энергии преобразуются в электрические импульсы, амплитуды которых пропорциональны энергии этих квантов. С помощью аналого-цифрового преобразователя последовательность электрических импульсов различных амплитуд преобразуется в энергетический спектр.

Спектрометр представляет собой стационарный прибор, состоящий из блока аналитического и системы вакуумной, входящей в базовую комплектацию.

Спектрометр снабжен камерой образцов и автоматизированным диском подачи анализируемых образцов в зону облучения первичным рентгеновским излучением. В диск могут быть одновременно установлены до 15 анализируемых образцов. При необходимости диск подачи образцов может быть удален, что позволяет установить в камеру анализируемый образец неправильной формы.

Определение легких элементов от фтора ($Z=9$) до хлора ($Z=17$) производится с применением вакуумирования камеры вакуумной. Продувка камеры образцов при определении легких элементов каким-либо инертным газом не осуществляется.

Спектрометр БРА-135F снабжен пятью автоматизированными фильтрами первичного рентгеновского излучения, что позволяет формировать оптимальный состав рентгеновского излучения.

Спектрометр БРА-135F снабжен автоматической заслонкой, перекрывающей первичный пучок рентгеновского излучения, что обеспечивает безопасность персонала при установке образцов в камеру образцов.

Управление спектрометром, обработка спектра и вычисление содержания химических элементов в образцах производится с использованием программного комплекса «КЭДА-Е», предустановленного в блоке управления и сбора данных, который в свою очередь входит в состав блока аналитического. Для управления используются внешние компьютерный монитор, манипулятор «Мышь» и клавиатура.

Спектрометр БРА-135F выпускается в двух корпусных исполнениях - в корпусе из пластмассы и в корпусе из листовой стали. Внешний вид спектрометра в корпусе из пластмассы с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунках 1, 2.

Внешний вид спектрометра в корпусе из листовой стали с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунках 3, 4.



Рисунок 1 - Внешний вид спектрометра рентгенофлуоресцентного энергодисперсионного БРА-135F в корпусе из пластмассы

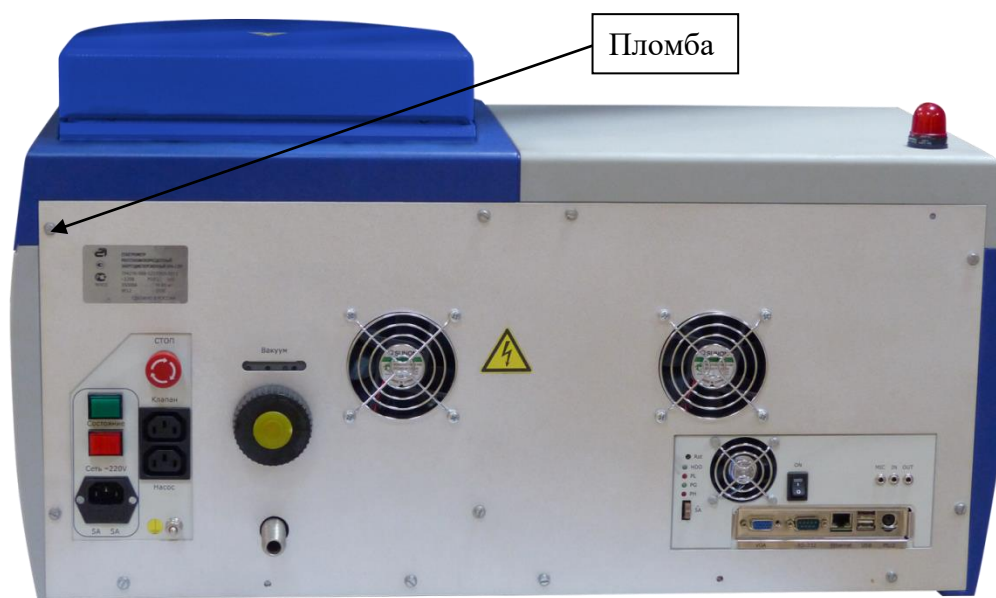


Рисунок 2 - Задняя панель спектрометра рентгенофлуоресцентного энергодисперсионного БРА-135F в корпусе из пластмассы с указанием места пломбировки от несанкционированного доступа

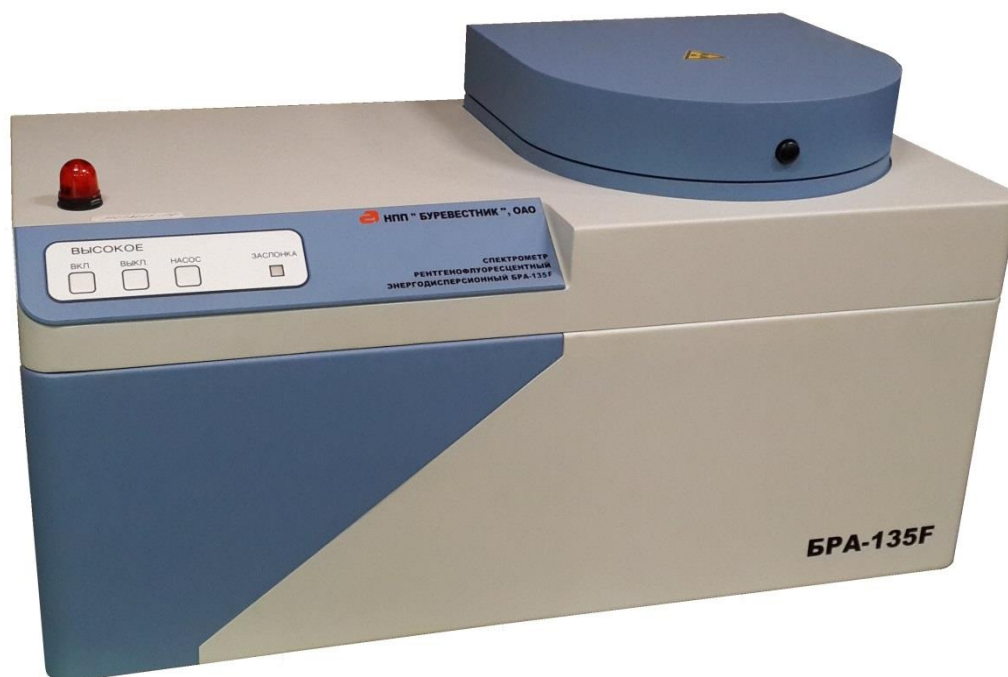


Рисунок 3 - Внешний вид спектрометра рентгенофлуоресцентного энергодисперсионного БРА-135F в корпусе из листовой стали

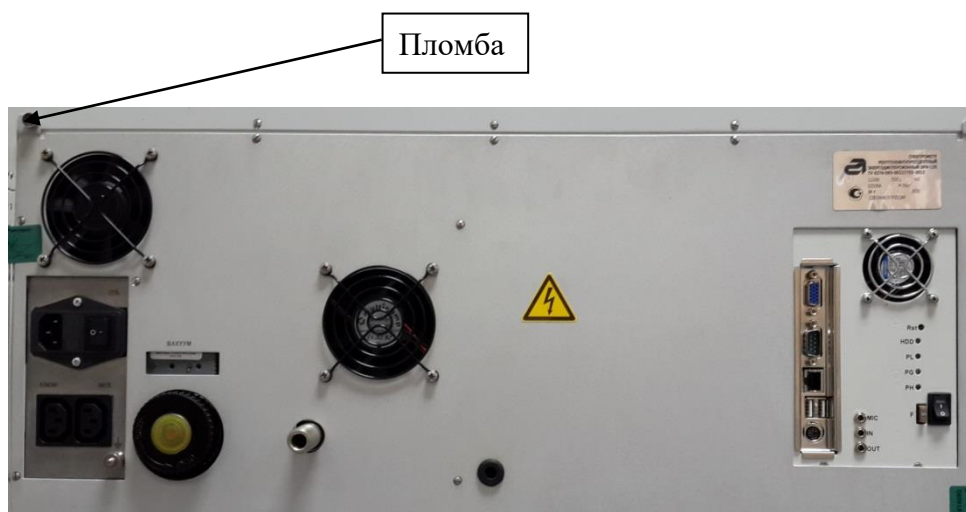


Рисунок 4 - Задняя панель спектрометра рентгенофлуоресцентного энергодисперсионного БРА-135F в корпусе из листовой стали с указанием места пломбировки от несанкционированного доступа
Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Программное обеспечение

Спектрометры оснащены автономным программным обеспечением «Программный комплекс «КЭДА-Е», предназначенным для управления спектрометром, сбора, обработки и хранения полученных данных.

Программный комплекс «КЭДА-Е» установлен на встроенный в спектрометр промышленный компьютер. Защита программного обеспечения от несанкционированных изменений обеспечивается расчетом цифровых идентификаторов по команде пользователя с выводом их на дисплей компьютера.

Идентификационные данные ПО спектрометра приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО спектрометра

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«КЭДА-Е»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.1.13 и выше
Цифровой идентификатор ПО	0x5612824C
Другие идентификационные данные, если имеются	CRC32

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

Уровень защиты ПО - «средний» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон определяемых элементов	от фтора (Z=9) до урана (Z=92)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения скорости счета на линии FeK α , % *)	$\pm 0,2$
Скорость счета на линии FeK α в режиме работы РТ U _{тр} =19кВ, I _{рт} =200мкА, с ⁻¹ , не менее *)	$1,0 \cdot 10^3$
Изменение показаний спектрометра по скорости счета на линии FeK α при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С в диапазоне от 10 до 35 °С, %, не более *)	$\pm 1,0$
Изменение показаний спектрометра по скорости счета на линии FeK α при изменении напряжения сети на ± 10 %, %, не более *)	$\pm 0,5$
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - диапазон атмосферного давления, кПа -	от + 15 до + 25 от 84 до 107
*) метрологические характеристики определены для контрольного образца КО №211 Fe, входящего в комплект поставки спектрометра	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время непрерывной работы, ч, не менее	16
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 \pm 1) Гц, В	220 \pm 22
Мощность, потребляемая спектрометром, В·А, не более	500
Габаритные размеры, мм, не более: - блок аналитический - система вакуумная	700x410x400 300x300x150

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: - блок аналитический - система вакуумная	700x410x400 300x300x150
Масса спектрометра, кг, не более: - блок аналитический - система вакуумная	65 10
Полный средний срок службы, лет	10
Наработка до отказа, ч, не менее	20000
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - диапазон атмосферного давления, кПа - относительная влажность воздуха, %	от + 10 до + 35 от 84 до 107 до 80 при + 25 °С

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта методом компьютерной печати и на планку фирменную спектрометра методом лазерного гравирования.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность спектрометра

Наименование составных частей	Количество
Блок аналитический	1 шт.
Система вакуумная	1 шт.
Программный комплекс «КЭДА-Е»	на USB-флеш-накопителе - 1 шт.
Комплект запасных частей, инструмента, принадлежностей и сменных частей в соответствии с ведомостью ЗИП, включая контрольные образцы для поверки спектрометра	1 комплект.
Ведомость эксплуатационных документов	1 экземпляр
Комплект эксплуатационных документов (включая методику поверки) согласно ведомости эксплуатационных документов	1 комплект

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам рентгенофлуоресцентным энергодисперсионным БРА-135F

Технические условия ТУ 4276-088-00227703-2013.

Правообладатель

Акционерное общество «Инновационный центр «Буревестник» (АО ИЦ «Буревестник»)
ИНН 7814687586
Юридический адрес: 197375, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1
Тел.: + 7 (812) 615-12-39, + 7 (812) 458-89-95, факс: +(812) 606-10-11
Web-сайт: www. bourevestnik.ru
E-mail: bourevestnik@ alrosa.ru

Изготовитель

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

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

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

Web-сайт: [www. bourestnik.ru](http://www.bourestnik.ru)

E-mail: [bourestnik@ alrosa.ru](mailto:bourestnik@alrosa.ru)

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30001-10.