

ОКП 42 7651

УТВЕРЖДАЮ

Раздел "Методы и средства поверки"

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП

"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Н.И. Ханов

" 14 "

2014 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор по научной работе

НПП "Буревестник", ОАО

Л.В. Казаков

2014 г.



Спектрометр рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный

БРА-135F

Руководство по эксплуатации

ТА09.1.211.109 РЭ



2014 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Перв. примен.		Справ. №		Подп. и дата		Изм. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Изм. № подл.	
ТА09.1.211.109													
Содержание													
1	Назначение спектрометра											Стр.	4
2	Технические характеристики											4	
3	Состав спектрометра											6	
4	Устройство и работа спектрометра											8	
4.1	Принцип действия спектрометра											8	
4.2	Описание программного комплекса											9	
4.3	Описание и работа составных частей спектрометра											11	
4.3.1	Блок аналитический											13	
4.3.1.1	Источник питания высоковольтный											25	
4.3.1.2	Блок управления и сбора данных											25	
4.3.1.3	Контроллер управления											26	
4.3.1.4	Плата управления											27	
4.3.1.5	Сигнальный фонарь											27	
5	Инструменты и принадлежности											28	
6	Маркировка и пломбирование											37	
7	Упаковка и консервация											38	
8	Меры безопасности											39	
9	Требования к помещению											42	
10	Подготовка спектрометра к использованию											43	
11	Пуско-наладочные работы											45	
12	Использование спектрометра											47	
13	Методы и средства поверки											52	
14	Возможные неисправности и способы их устранения											56	
15	Порядок технического обслуживания спектрометра											57	
16	Текущий ремонт											58	
17	Транспортирование и хранение											54	
18	Утилизация											58	
	Приложение А											59	
	Приложение Б											60	
	Приложение В											61	
	Приложение Г											62	
	Приложение Д											64	
	Приложение Е											67	
ТА09.1.211.109 РЭ													
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Спектрометр рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный БРА-135F Руководство по эксплуатации				Лит.	Лист	Листов		
Разраб.	Иванов		02.14	О ₁					2	70			
Зав.отд.	Гоганов		02.14										
Н.контр	Алексеев		02.14										
Утв.													

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения спектрометра рентгенофлуоресцентного энергодисперсионного БРА-135F (далее – спектрометр) и освоения правил его эксплуатации. Руководство содержит описание устройства и принципа действия, технические характеристики спектрометра, а также сведения, необходимые для наиболее полного использования его технических возможностей, правильного технического обслуживания и поддержания его в постоянной технической готовности к работе. В данном документе изложены правила, порядок и методы работы на всех стадиях эксплуатации спектрометра.

При эксплуатации спектрометра, кроме настоящего руководства по эксплуатации, необходимо пользоваться эксплуатационной документацией на входящие в состав спектрометра блоки и другие узлы согласно ведомости эксплуатационных документов ТА09.1.211.109ВЭ.

Спектрометр по условиям внешних воздействий относится к классам: АА5, АВ5, АД1 по МЭК 60364-5-51.

Опасные и вредные производственные факторы

Функциональные блоки и узлы спектрометра являются источником опасного производственного фактора - повышенного значения напряжения в электрических цепях, замыкание которых может произойти через тело человека.

Спектрометр содержит техногенный источник ионизирующего (рентгеновского) излучения. После его наладки и пуска в эксплуатацию проведение дополнительной юстировки и наладки не требуется, поэтому спектрометр относится к аппаратам первой группы в соответствии с СП 2.6.1.1282-03.

Спектрометр в соответствии с п.п. 1.7, 1.8 ОСПОРБ 99/2010 не подлежит радиационному контролю и учету. Перевозка, хранение и эксплуатация потребителем может осуществляться без каких-либо специальных требований по радиационной безопасности.

Условия эксплуатации спектрометра должны обеспечить его сохранность.

Условия получения, хранения, использования и списания с учета спектрометра должны исключать возможность его утраты или бесконтрольного использования.

Все лица в возрасте не моложе 18 лет, в том числе временно привлекаемые, допускаются к самостоятельной работе на спектрометре при наличии соответствующей квалификации, прошедшие инструктаж и проверку знаний правил безопасности при работе с электроустановками с напряжением выше 1000 В.

 ВНИМАНИЕ! К самостоятельной эксплуатации и техническому обслуживанию спектрометра следует допускать лиц, имеющих соответствующую квалификацию и прошедших специальное обучение на предприятии-изготовителе.

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. № дубл.			
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
--				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТА09.1.211.109 РЭ				Лист
				3

1 Назначение спектрометра

Спектрометр представляет собой стационарный прибор, предназначенный для проведения рентгеноспектрального анализа химических элементов твердых, жидких и порошкообразных образцов в диапазоне от фтора ($Z=9$) до урана ($Z=92$).

Спектрометр может быть использован:

- в горнодобывающей и горно-обогатительной промышленности для анализа состава руды, концентратов, промежуточных продуктов на различных стадиях технологического процесса;
- в металлургии для анализа состава сырья и шихты, экспрессного анализа в ходе плавки, анализа состава металлов и сплавов;
- в машиностроении для входного контроля металлов и неметаллических материалов, экспрессного анализа состава и марки материала на любой стадии изготовления деталей;
- в экологии, сельском хозяйстве и пищевой промышленности для определения содержания тяжелых металлов в пищевых продуктах, воде, почвах, кормах;
- в судебно-медицинской экспертизе для анализа состава микрочастиц без их разрушения (металлов, краски и т.д.), для анализа следовых количеств веществ;
- в нефтехимической промышленности для измерения концентраций микропримесей;
- в авиации при диагностике авиационных двигателей.

2 Технические характеристики

2.1 Питание спектрометра осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В и частотой (50 ± 1) Гц.

Напряжение к розетке (цепи L, N, PE) должно подводиться от фидера электропитания, исключающего сильные импульсные и иные помехи от мощного электрооборудования и других источников.

2.2 Масса спектрометра:

- блок аналитический – не более 65 кг;
- система вакуумная – не более 10 кг.

2.3 Габаритные размеры:

- блок аналитический - не более 700х410х400 мм;
- система вакуумная - не более 300х300х150 мм.

2.4 Потребляемая спектрометром мощность не более 500 В·А.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата								
					Изм. Лист					Лист		
					№ докум.					Подп.	Дата	4
					ТА09.1.211.109 РЭ							

2.5 Спектрометр предназначен для работы при следующих климатических условиях:

- значение температуры окружающего воздуха от 10 до 35 °С;
- значение относительной влажности окружающего воздуха до 80 % при температуре 25 °С;
- значение атмосферного давления от 84 до 107 кПа (630-800 мм. рт. ст.).

2.6 Диапазон определяемых элементов от фтора (Z=9) до урана (Z=92).

2.7 Максимальное напряжение на рентгеновской трубке (РТ) 50 кВ. Максимальный ток - 500 мкА. Максимальная мощность высоковольтного источника питания – 10 Вт.

2.8 Пределы основной относительной погрешности измерения скорости счета на линии FeK α на контрольном образце КО №211 Fe составляют $\pm 0,2$ % при соблюдении следующих условий:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- допустимое колебание температуры за время испытаний $\pm 2 ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление 84-107 кПа;
- отклонение напряжения питания сети от номинального значения, не более ± 2 %;
- частота сети (50 ± 1) Гц;
- отсутствие механических воздействий и магнитных полей (кроме земного).

2.9 Энергетическое разрешение на линии MnK α (5,9 кэВ) на контрольном образце КО №151 Mn не более 145 эВ при скорости счета импульсов не более 10^4 с^{-1} .

2.10 Скорость счета на контрольном образце КО №211 Fe на линии FeK α составляет не менее $1,0 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$ в режиме рентгеновской трубки $U = 19 \text{ кВ}$, $I = 200 \text{ мкА}$.

2.11 Время набора информации от 1 до 1000 с.

2.12 Время непрерывной работы спектрометра (не считая времени достижения рабочего режима – 1 ч) не менее 16 ч.

2.13 Изменение показаний спектрометра по скорости счета на контрольном образце КО №211 Fe на линии FeK α при изменении температуры окружающей среды на каждые $10 ^\circ\text{C}$ в диапазоне от 10 до 35 °С не превышает $\pm 1,0$ %.

2.14 Изменение показаний спектрометра по скорости счета на контрольном образце КО №211 Fe на линии FeK α при изменении напряжения сети на ± 10 % не превышает $\pm 0,5$ %.

2.15 Средняя наработка на отказ спектрометра не менее 20000 часов.

Указанная наработка на отказ обеспечивается при соблюдении потребителем условий эксплуатации согласно п. 2.5 и выполнении мероприятий, предусматривающих техническое и ремонтное обслуживание спектрометра.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист 5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ					

Под отказом спектрометра понимается такое нарушение его работоспособности, которое приводит к невыполнению п. 2.10 и не может быть устранено в течение 2 ч. с использованием комплекта ЗИП.

2.16 Полный средний срок службы спектрометра не менее 10 лет.

3 Состав спектрометра

В состав спектрометра входят:

- блок аналитический Я62.390.696;
- система вакуумная Я65.885.078;
- комплект запасных частей, инструмента, принадлежностей и сменных частей в соответствии с ведомостью ТА09.1.211.109 ЗИ;

в том числе:

Я67.099.237 – контрольный образец КО №211 Fe;

Я67.099.238 – контрольный образец КО №212 Sn;

Я67.099.239 – контрольный образец КО №213 F;

- программный комплекс «КЭДА-Е» (на USB-флеш-накопителе)

Примечания:

а) Блок аналитический соединяется с системой вакуумной с помощью кабелей и вакуумного шланга.

б) Монитор, оптический манипулятор типа «мышь» и клавиатура в состав спектрометра не входят, и приобретается Заказчиком отдельно. Требования к устройствам следующие:

- монитор с диагональю не менее 20 дюймов с разрешением не менее 1920 x 1080, подключение через интерфейс VGA;

- клавиатура и манипулятор оптический типа «мышь» должны подключаться через интерфейс PS/2;

в) По отдельному заказу Заказчик может дополнительно заказать следующие запасные части и комплектующие:

- принтер;
- комплект кювет измерительных КИ-28 – 50 шт;
- трубка рентгеновская 0,01 BX12-Rh или 0,01 BX12-Pd;
- масло вакуумное R-2 для вакуумного насоса (объем банки 0,6 л);
- смазка вакуумная ТУ 38-5901248-90 (банка 1 кг);
- пленка лавсановая (MYLar) для образцов XRF 3 или 6 мкм.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Лист		
							ТА09.1.211.109 РЭ	
								6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

На рисунке 1 представлен общий вид спектрометра.

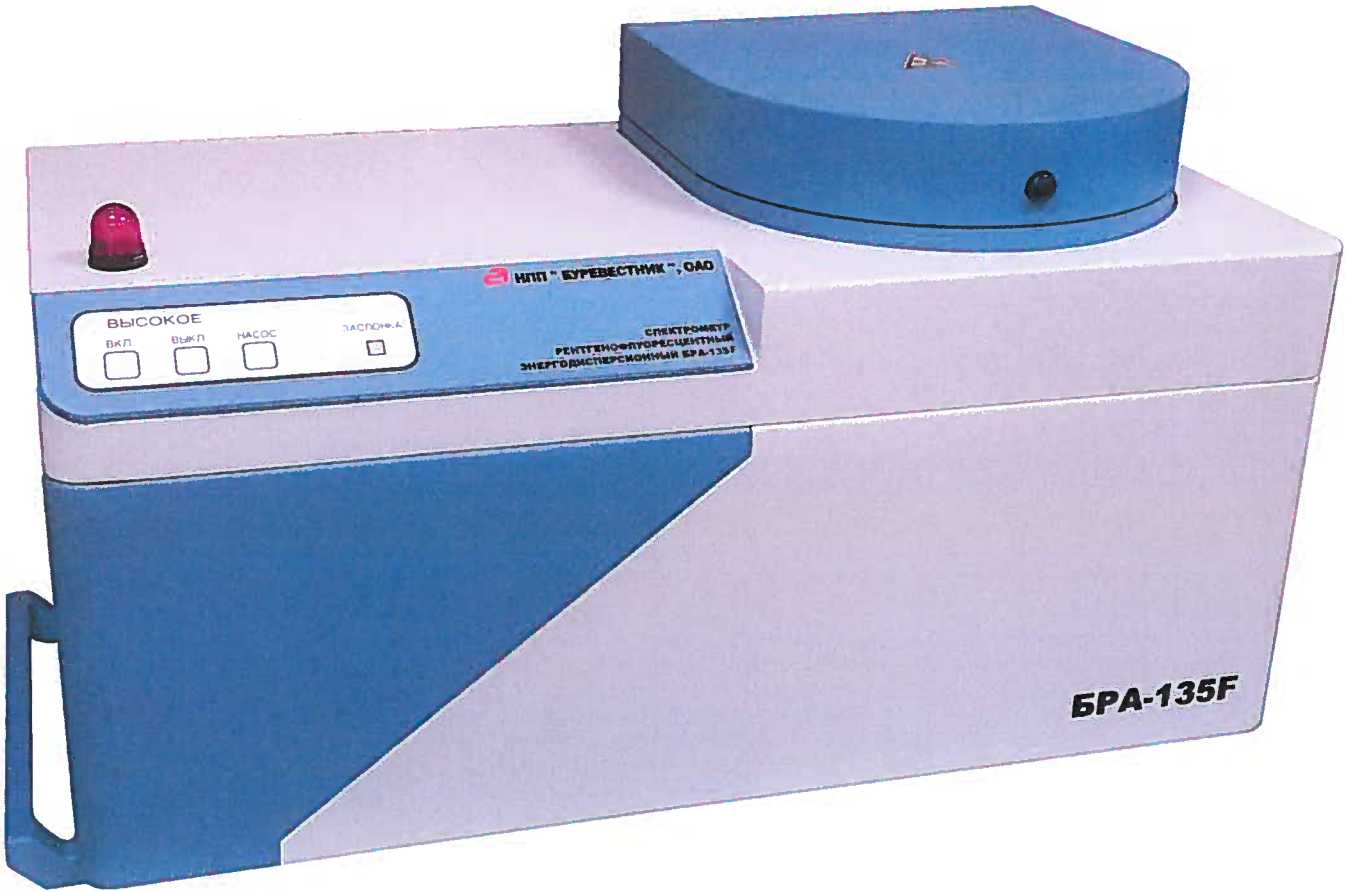


Рисунок 1 Общий вид спектрометра БРА-135F

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист 7
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ

4 Устройство и работа спектрометра

4.1 Принцип действия спектрометра

Излучение РТ возбуждает флуоресцентное излучение атомов исследуемого образца. Флуоресцентное излучение от образца попадает в полупроводниковый SDD детектор, где кванты различной энергии после поглощения преобразуются в электрические импульсы, амплитуды которых пропорциональны энергии этих квантов. С помощью аналого-цифрового преобразователя последовательность электрических импульсов различных амплитуд преобразуется в энергетический спектр флуоресцентного излучения образца.

Управление прибором, обработка спектра и вычисление концентраций производится с использованием программного комплекса «КЭДА-Е», предустановленного предприятием-изготовителем в блоке управления и сбора данных Я62.390.699, который в свою очередь входит в состав блока аналитического. Резервная копия образа операционной системы с установленным программным комплексом «КЭДА-Е» имеется на входящем в комплект спектрометра USB-флеш-накопителе. В случае сбоя в работе программного комплекса «КЭДА-Е» или операционной системы в целом, ее восстановление производится в соответствии с разделом 3 руководства оператора на программный комплекс «КЭДА-Е» - **«Установка программного комплекса»**.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ		Лист		
							8		

4.2 Описание программного комплекса «КЭДА-Е».

Программный комплекс «КЭДА-Е» имеет функции управления прибором, функции настройки, средства проведения качественного и количественного анализа. Комплекс имеет защиту от несанкционированного доступа, который может привести к искажению результатов измерений. Лицензионное соглашение на программный комплекс приведено в приложении «Д» данного руководства.

Программный комплекс «КЭДА-Е» установлен на встроенный в спектрометр БРА-135F промышленный компьютер на основе платы процессорной NANO-PV-D5252-R10.

Данные о версии программы и ее производителе, а также идентификационные данные программы содержатся в разделе «Идентификационные данные» в главном меню программного комплекса (см. рис. 2). Программное обеспечение является полностью метрологически значимым.

Параметр	Значение
Программное обеспечение	
Программный комплекс	
Наименование	Программный комплекс КЭДА-Е
Метрологически значимое ПО	ДА
Версия	2.0.1.13
CRC	0x5612824C
CRC Алгоритм	CRC32 Poly:0x04C11DB7 Init:0xFFFFFFFF RefIn:True RefOut:True XorOut:0xFFFFFFFF
Производитель	НПП "Буревестник", ОАО
Авторские права	Copyright © 2014, НПП "Буревестник", ОАО

Рисунок 2. Идентификационные данные

Количественный анализ осуществляется по способам множественной регрессии, стандарта-фона; позволяет пользователю упорядочить и группировать исходную информацию, необходимую для решения конкретной аналитической задачи и характеризующую условия измерений, параметры для расчетов и т. д.

Идентификационные данные	Подп. и дата
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ	Лист
						9

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.3 Описание и работа составных частей спектрометра

Спектрометр БРА-135F (схема электрическая принципиальная и соединений ЯБ1.211.107

Э0, перечень элементов ЯБ1.211.107 ПЭ0) состоит из:

- системы вакуумной, включающей в свой состав:
- насос GHD-031 220 В;



Рисунок 4. Насос GHD-031 220 В.

- клапан КВР-25;



Рисунок 5. Клапан КВР-25.

- клапан VX2112-02F-4D1;

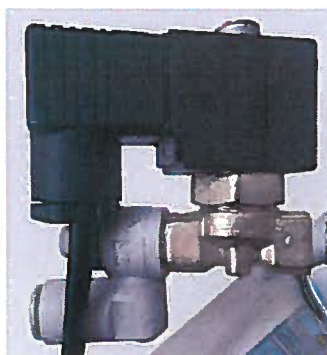


Рисунок 6. Клапан VX2112-02F-4D1.

Инв. № подл.	Подп. и дата					Лист
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ	11

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.



Рисунок 5. Клапан KBP-25.

- клапан VX2112-02F-4D1;

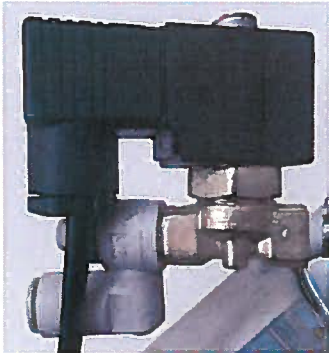


Рисунок 6. Клапан VX2112-02F-4D1.

- линейный конвекционный вакуумметр APGX-H-NW16AL;



Рисунок 7. Вакуумметр APGX-H-NW16AL.

— блока аналитического, включающего в свой состав:

- фильтр сетевой FN 2070 3/06;
- источники питания TRACO TXL 060-0512DI и TRACO TXL 100-24S;
- цифровое спектрометрическое устройство Amptek X-123 SDD;
- плиту с камерой вакуумной и диском пробоподачи;
- источник питания высоковольтный Spellman MFX 50N50;
- преобразователь импульсный Я65.121.338;
- преобразователь код-напряжени Я65.121.342;
- блок управления и сбора данных Я62.390.699;
- контроллер управления Я65.105.714;
- плату управления Я65.155.045;
- сигнальный фонарь.

Система вакуумная предназначена для откачки воздуха из вакуумной камеры при анализе легких элементов. Включение насоса осуществляется переключателем НАСОС, расположенным на передней панели блока аналитического.

Насос GHD-031 220 В предназначен для создания вакуума уровня $5 \cdot 10^{-2}$ мм.рт.ст в камере вакуумной при анализе легких элементов.

Клапан КВР-25 предназначен для перекрытия вакуумной системы и напуска воздуха в камеру вакуумную.

Клапан VX2112-02F-4D1 предназначен для напуска воздуха в насос и камеру образцов.

Измерителем вакуума является линейный конвекционный вакуумметр APGX-H-NW16AL.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	• преобразователь импульсный Я65.121.338; • преобразователь код-напряжени Я65.121.342; • блок управления и сбора данных Я62.390.699; • контроллер управления Я65.105.714; • плату управления Я65.155.045; • сигнальный фонарь.
Система вакуумная предназначена для откачки воздуха из вакуумной камеры при анали- зе легких элементов. Включение насоса осуществляется переключателем НАСОС, располо- женным на передней панели блока аналитического. Насос GHD-031 220 В предназначен для создания вакуума уровня $5 \cdot 10^{-2}$ мм.рт.ст в ка- мере вакуумной при анализе легких элементов. Клапан КВР-25 предназначен для перекрытия вакуумной системы и напуска воздуха в камеру вакуумную. Клапан VX2112-02F-4D1 предназначен для напуска воздуха в насос и камеру образцов. Измерителем вакуума является линейный конвекционный вакуумметр APGX-H-NW16AL.					
					Лист
ТА09.1.211.109 РЭ					
					12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

4.3.1 Блок аналитический

Блок аналитический (сборочный чертеж ЯБ2.390.696 СБ) конструктивно выполнен в виде каркаса, закрытого крышками. На каркасе установлены переключатели, через контакты которых осуществляется блокировка на включение высокого напряжения при снятых крышках.

На лицевой панели блока аналитического размещены:

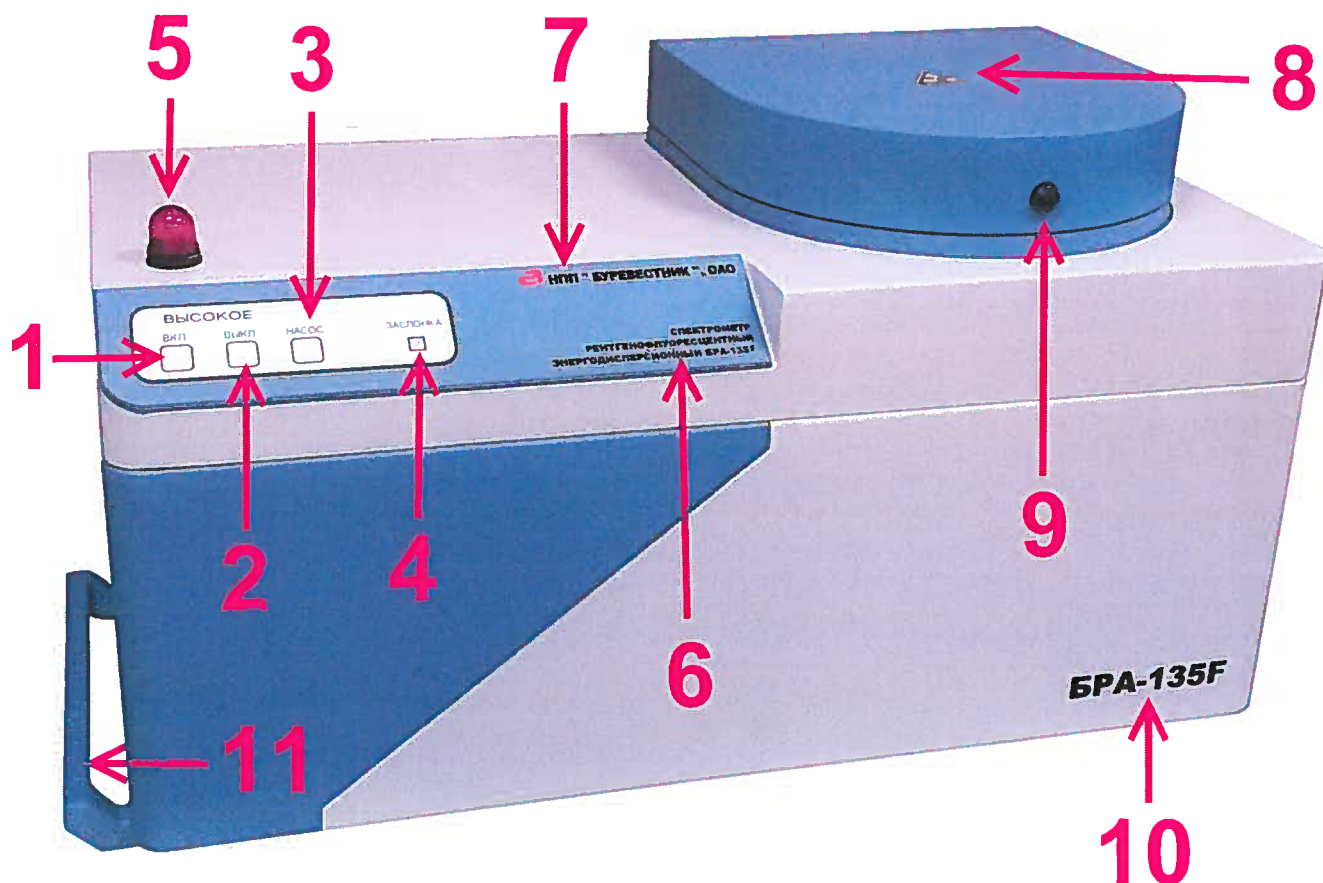


Рисунок 8. Вид спереди спектрометра БРА-135F.

- 1 - Кнопка включения высокого напряжения на рентгеновской трубке
- 2 - Кнопка выключения высокого напряжения на рентгеновской трубке
- 3 - Кнопка включения и выключения насоса.
- 4 - Индикатор положения заслонки (в положении открытой заслонки светится красный цветом и зеленым в положении закрытой заслонки)
- 5 - Фонарь «РЕНТГЕН»
- 6 - Название спектрометра
- 7 - Название предприятия-изготовителя
- 8 - Знак «Радиационная опасность»
- 9 - Кнопка открытия крышки камеры образцов
- 10 - Условное обозначение спектрометра
- 11 - Съемные ручки для переноски спектрометра

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТА09.1.211.109 РЭ				Лист
									13
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

На задней панели блока аналитического находятся:

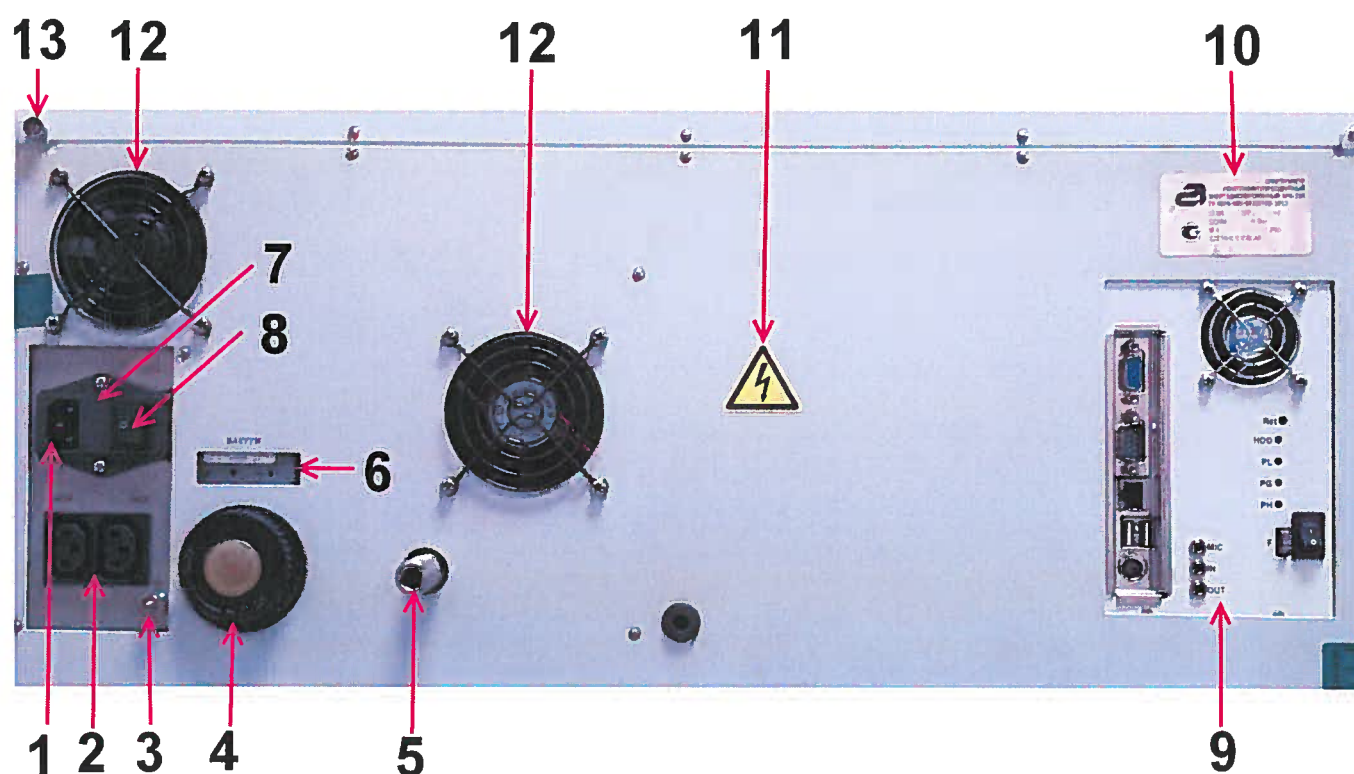


Рисунок 9. Вид задней панели спектрометра БРА-135F.

- 1 - Разъем для подключения сетевого провода
- 2 - Разъемы для подключения вакуумной системы (НАСОС, КЛАПАН);
- 3 - Болт для контакта с контуром заземления
- 4 - Клапан КВР-25
- 5 - Входной фланец вакуумной камеры
- 6 - Вакуумметр APGX-H-NW16AL
- 7 - Блок предохранителей
- 8 - Кнопка включения/ выключения сети – СЕТЬ ВКЛ/ВЫКЛ.
- 9 - Задняя панель платы процессорной
- 10 - Планка фирменная
- 11 - Знак «ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕН Е»
- 12 - Вентилятор
- 13 - Пломба ОТК

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Рисунок 9. Вид задней панели спектрометра БРА-135F.				
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13					- Разъем для подключения сетевого провода				
					- Разъемы для подключения вакуумной системы (НАСОС, КЛАПАН);				
					- Болт для контакта с контуром заземления				
					- Клапан КВР-25				
					- Входной фланец вакуумной камеры				
					- Вакуумметр APGX-H-NW16AL				
					- Блок предохранителей				
					- Кнопка включения/ выключения сети – СЕТЬ ВКЛ/ВЫКЛ.				
					- Задняя панель платы процессорной				
					- Планка фирменная				
					- Знак «ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕН Е»				
					- Вентилятор				
					- Пломба ОТК				

На задней панели платы процессорной находятся:

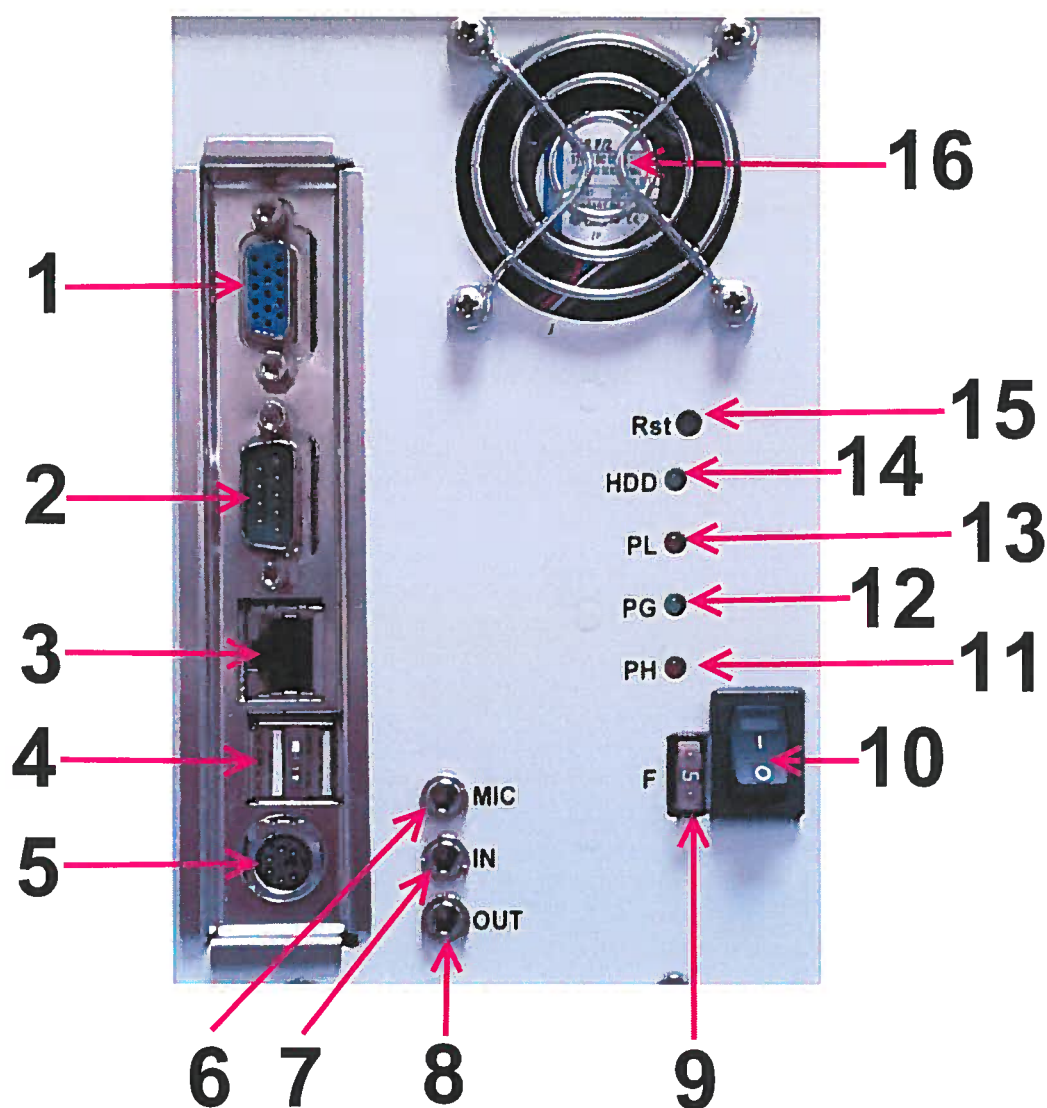
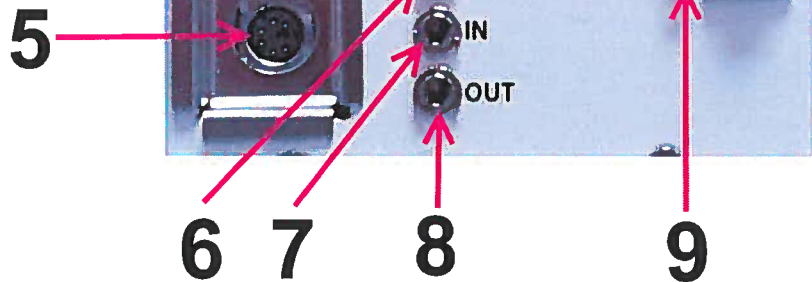


Рисунок 10. Вид задней панели платы процессорной.

- 1 - Порт VGA для подключения монитора
- 2 - Порт RS-232
- 3 - Порт Ethernet
- 4 - Порты USB
- 5 - Порт PS/2 для подключения устройств ввода
- 6 - Разъем для подключения микрофона
- 7 - Аналоговый вход
- 8 - Разъем для подключения устройств воспроизведения звука
- 9 - Предохранитель
- 10 - Кнопка «СЕТЬ»
- 11 - Индикатор питающего напряжения (напряжение ниже требуемого)
- 12 - Индикатор питающего напряжения (напряжение соответствует требуемому)
- 13 - Индикатор питающего напряжения (напряжение выше требуемого)
- 14 - Индикатор загрузки жесткого диска
- 15 - Кнопка «Перезагрузка»
- 16 - Вентилятор

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата							
					Рисунок 10. Вид задней панели платы процессорной.						
					1 - Порт VGA для подключения монитора 2 - Порт RS-232 3 - Порт Ethernet 4 - Порты USB 5 - Порт PS/2 для подключения устройств ввода 6 - Разъем для подключения микрофона 7 - Аналоговый вход 8 - Разъем для подключения устройств воспроизведения звука 9 - Предохранитель						
					10 - Кнопка «СЕТЬ» 11 - Индикатор питающего напряжения (напряжение ниже требуемого) 12 - Индикатор питающего напряжения (напряжение соответствует требуемому) 13 - Индикатор питающего напряжения (напряжение выше требуемого) 14 - Индикатор загрузки жесткого диска 15 - Кнопка «Перезагрузка» 16 - Вентилятор						
										Лист	
										15	
										ТА09.1.211.109 РЭ	

Фильтр сетевой FN 2070 3/06 обеспечивает подавление помех, которые могут поступать в сеть.

Источники питания TRACO TXL 060-0512DI и TRACO TXL 100-24S обеспечивают низковольтным питанием (5, 12, 25 В) и 24 В соответственно узлы блока аналитического.

Спектрометр Amptek с полупроводниковым детектором (ППД) служит для регистрации вторичного (рассеянного на образце первичного и флуоресцентного излучений) излучения и разложения его в спектр по энергии с целью последующего рентгенофлуоресцентного анализа. Спектрометр Amptek подключается к БУСД по интерфейсу USB.

Спектрометр Amptek X-123 SDD представляет собой единую сборную конструкцию, в которую входит цифровое спектрометрическое устройство и блок детектирования рентгеновского излучения. Питание спектрометра производится от источника в 12 В.

Спектрометр Amptek рентгеновского излучения установлен так, что его регистрирующая часть находится в вакуумной камере.

Более подробная информация на спектрометр Amptek X-123 SDD приведена в эксплуатационной документации на данный блок.

На каркасе блока аналитического расположена плита (сборочный чертеж Я66.126.383 СБ), на которой установлены камера вакуумная и диск пробоподачи.

Камера вакуумная (Я65.185.098) предназначена для размещения элементов рентгенооптической схемы прибора.

При анализе легких элементов осуществляется откачка воздуха из камеры вакуумной форвакуумным насосом.

В состав камеры вакуумной входят:

- ввод, содержащий узел фильтров первичного излучения от РТ;
- шаговый двигатель;
- трубка рентгеновская 0,01 BX12-Rh с теплоотводом и коллиматором;
- спектрометр Amptek X-123 SDD;
- штуцер для подключения системы вакуумной.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	тационной документации на данный блок.
					На каркасе блока аналитического расположена плита (сборочный чертеж Я66.126.383 СБ), на которой установлены камера вакуумная и диск пробоподачи.
					Камера вакуумная (Я65.185.098) предназначена для размещения элементов рентгенооптической схемы прибора.
					При анализе легких элементов осуществляется откачка воздуха из камеры вакуумной форвакуумным насосом.
					В состав камеры вакуумной входят:
					– ввод, содержащий узел фильтров первичного излучения от РТ;
					– шаговый двигатель;
					– трубка рентгеновская 0,01 ВХ12-Rh с теплоотводом и коллиматором;
					– спектрометр Amptek X-123 SDD;
					– штуцер для подключения системы вакуумной.

Узел фильтров предназначен для управления потоком и спектральным составом излучения РТ, падающего на исследуемый образец и представляет собой диск, с наклеенной свинцовой защитой толщиной 3 мм (позиция 1, рис. 11). На диске имеется шесть отверстий (окон), в которых располагаются фильтры первичного излучения. Над диском фильтров крепится экран с отверстием (позиция 2, рис. 11), выполняющий роль дополнительной защиты от рентгеновского излучения, коллимации первичного рентгеновского излучения от РТ, а также для исключения регистрации рассеянного на конструкциях вакуумной камеры излучения ППД.

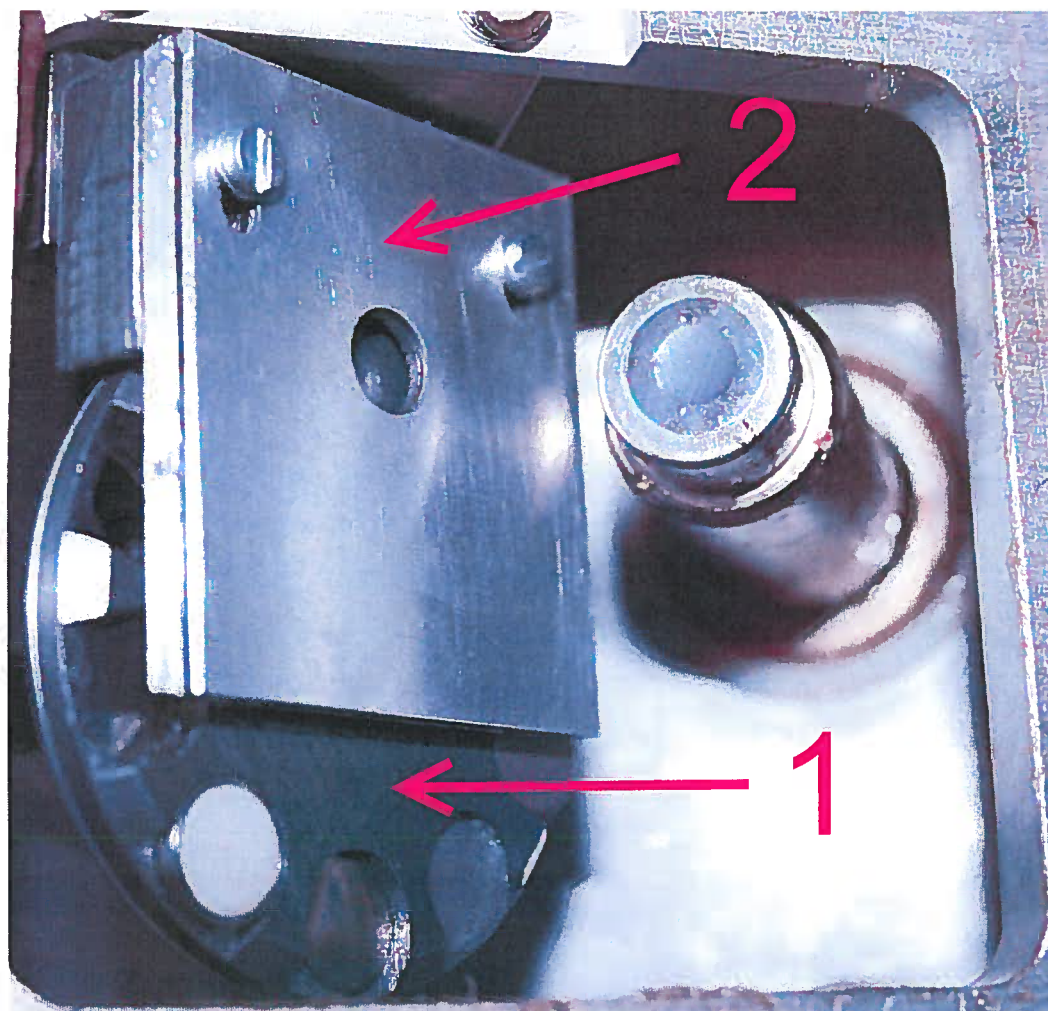


Рисунок 11. Диск фильтров.

Порядок расположения фильтров в окнах:

- №1 - пустое гнездо;
- №2 - Cd (50 мкм);
- №3 - Sr (40 мкм);
- №4 - Ni (100 мкм);
- №5 - Nb (2,0 мкм);
- №6 - Ti (1,5 мм).

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
Изм. Лист		№ докум.		Подп.		Дата		Лист
ТА09.1.211.109 РЭ								17

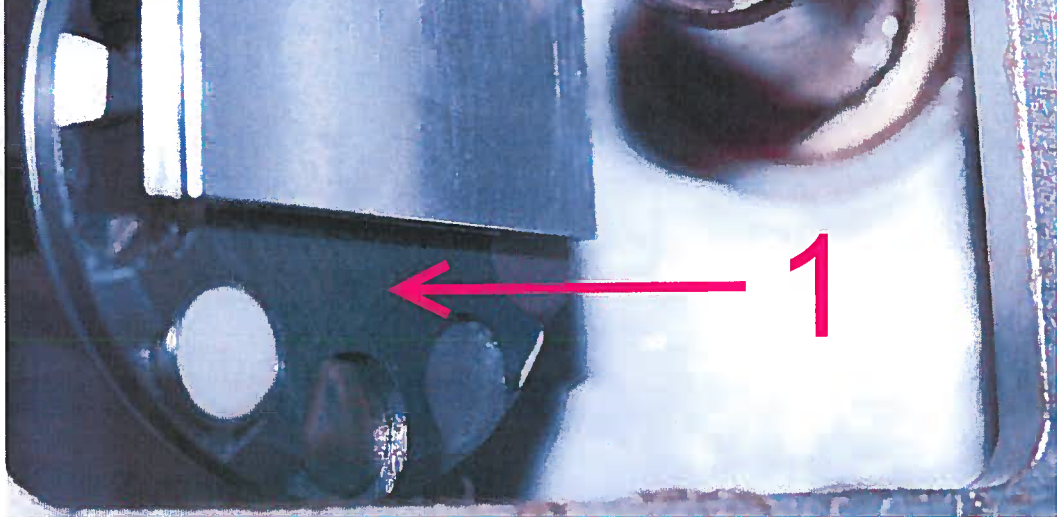


Рисунок 11. Диск фильтров.

Порядок расположения фильтров в окнах:

- №1 - пустое гнездо;
- №2 - Cd (50 мкм);
- №3 - Sr (40 мкм);
- №4 - Ni (100 мкм);
- №5 - Nb (2,0 мкм);
- №6 - Ti (1,5 мм).

Диск располагается между РТ и образцом. В зависимости от величины высокого напряжения на РТ и решаемой задачи устанавливается тот или иной фильтр. Диск фильтров крепится на оси, проходящей через стенку вакуумной камеры (через вакуумное уплотнение). Ось через редуктор соединена с шаговым двигателем, который в соответствии заданной команды с программного комплекса «КЭДА-Е» обеспечивает вращение диска узла фильтров.

Одновременно диск является заслонкой, предназначенной для перекрытия потока первичного рентгеновского излучения от РТ при открывании крышки. Состояние заслонки (открыто/закрыто) фиксируется датчиком.

Диск пробоподачи предназначен для подачи анализируемых образцов в зону облучения.

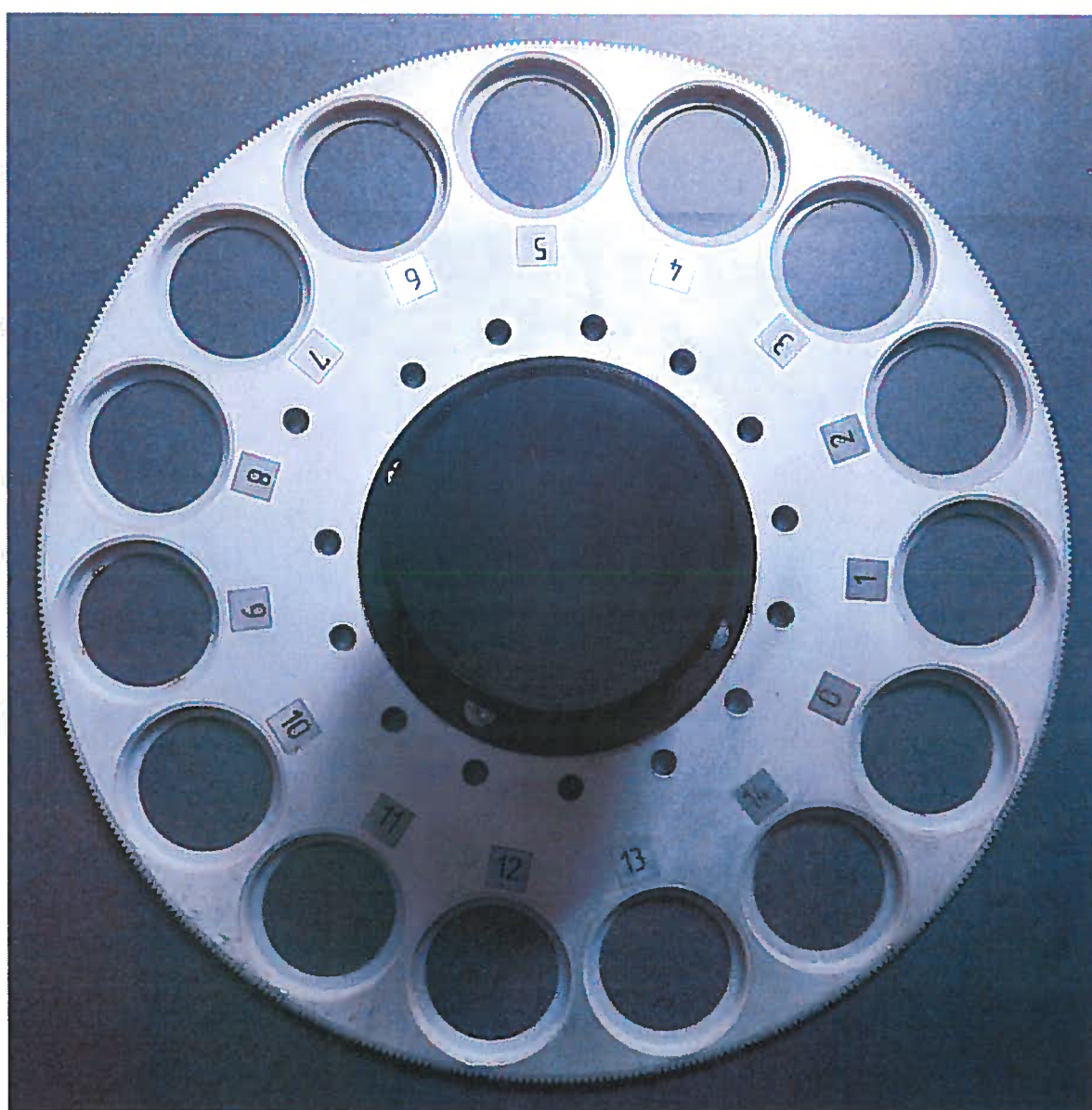


Рисунок 12. Диск пробоподачи.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата												
<table border="1" style="width: 40%;"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> ТА09.1.211.109 РЭ <table border="1" style="width: 15%;"> <tr> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td>18</td> </tr> </table>							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						Лист	18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата														
Лист																		
18																		

Диск пробоподачи имеет 15 ячеек, в которые устанавливаются измерительные кюветы. Сам диск пробоподачи устанавливается в измерительную камеру (см. рисунок 13). Шаговый двигатель через зубчатую передачу (позиция 1, рис. 13) и индукционные датчики положения диска (позиция 2, рис. 13) обеспечивают вращение и остановку диска в нужном положении по команде, получаемой от блока управления и сбора данных. Измерительная камера закрыта крышкой, которая является защитой от рентгеновского излучения. Крышка запирается электромагнитом (позиция 3, рис. 13), и открыть ее возможно только при закрытой заслонке (диск фильтров первичного излучения). В закрытом положении крышка замыкает концевой выключатель (позиция 4, рис. 13), предназначенный для индикации состояния камеры образцов (открыта/закрыта). Когда концевой выключатель не замкнут, программный комплекс «КЭДА-Е» не позволяет включить ВИП, а в случае аварийного открытия камеры образцов с включенным ВИП, когда заслонка по тем или иным причинам не установлена, программа автоматически отключает высокое напряжение на РТ.

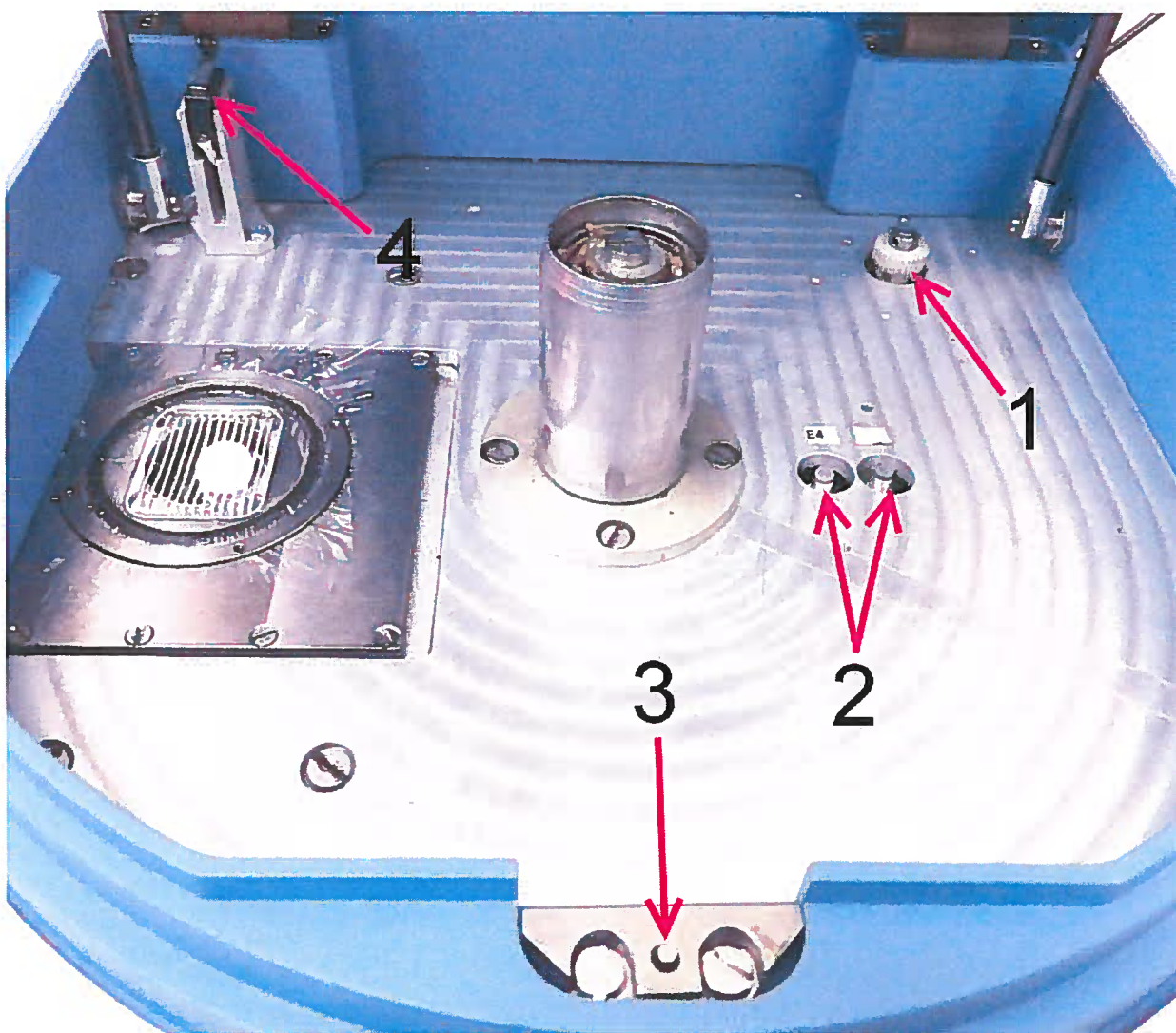


Рисунок 13. Измерительная камера без диска пробоподачи.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ТА09.1.211.109 РЭ	Лист
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

РТ является источником первичного рентгеновского излучения и предназначена для возбуждения флуоресцентного излучения атомов исследуемого образца. Фланец РТ плотно крепится к стенке вакуумной камеры. РТ располагается в вакуумной камере таким образом, чтобы через коллиматор, надетый на анод РТ (выход рентгеновского излучения), освещать первичным пучком рентгеновского излучения анализируемый образец через выходное окно.

Регистрирующая часть спектрометра (полупроводниковый детектор, далее ППД) предназначен для преобразования энергии квантов рентгеновского излучения в пропорциональные по амплитуде электрические сигналы и их усиления для последующей регистрации. Кванты рентгеновского излучения проходят через входное окно из бериллиевой фольги и попадают в чувствительную область кремниевого детектора (входное окно ППД). Взаимодействие излучения с полупроводниковым материалом детектора приводит к протеканию через электроды во внешнюю цепь импульса электрического тока, который интегрируется зарядочувствительным предусилителем, преобразуется в перепад напряжения и далее передается на спектрометрический усилитель.

⚠ ВНИМАНИЕ! Входное бериллиевое окно ППД имеет толщину 8 мкм (см. рисунок 14), поэтому обращаться с этой частью ППД надо с предельной осторожностью. Запрещается касание входного окна ППД какими-либо предметами, поскольку это приведет к выходу спектрометра из строя.

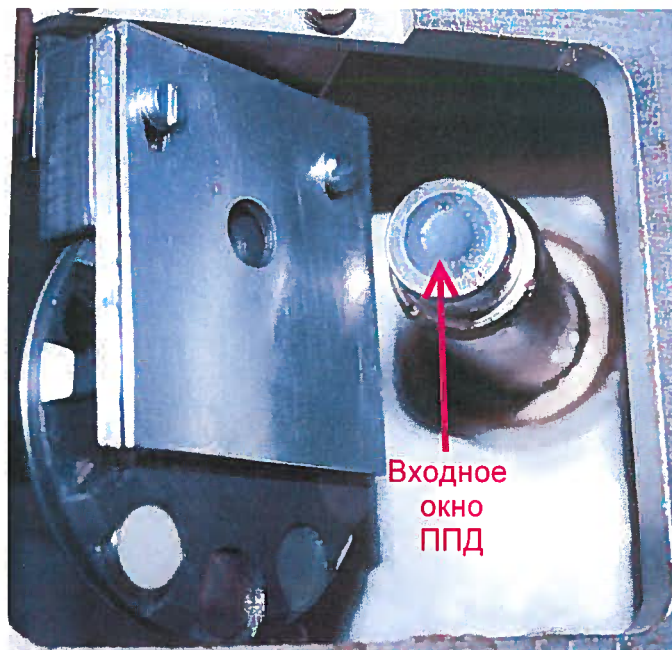


Рисунок 14. Входное окно ППД.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм. Лист	№ докум.				20
	Подп.				
	Дата				
	ТА09.1.211.109 РЭ				

ВНИМАНИЕ! Входное защитное окно ППД имеет толщину 8 мкм (см. рисунок 14), поэтому обращаться с этой частью ППД надо с предельной осторожностью. Запрещается касание входного окна ППД какими-либо предметами, поскольку это приведет к выходу спектрометра из строя.

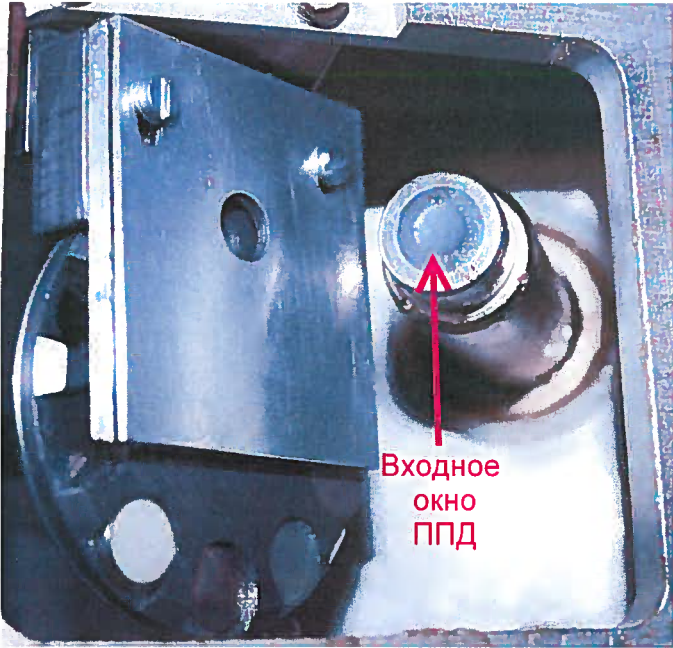


Рисунок 14. Входное окно ППД.

Входное/ выходное окно камеры вакуумной предназначено для прохождения первичного рентгеновского пучка на анализируемый образец и через это же окно флуоресцентное излучение от образца проходит и попадает в ППД. Входное/выходное окно представляет собой круглое отверстие, в сменных крышках, используемых для тех или иных задач. На спектрометре БРА-135F можно проводить измерения образцов тремя способами:

- измерения образцов находящихся на воздухе с откачкой воздуха в вакуумной камере;
- измерения образцов помещенных непосредственно в вакуум;
- измерения образцов без использования вакуума.

При проведении измерений образцов без использования вакуума, применяют крышку с разделительным окном в виде наклеенной на фланец пленки (см. рис. 30).

При проведении измерений образцов с использованием вакуума в вакуумной камере, но нахождении образца на воздухе, необходимо использовать крышки с разделительным окном в виде сеток с натянутой на них лавсановой пленкой.

Сборка и установка такой крышки осуществляется следующим образом (см. рис. 15-20):

На фланец с сеткой (см. рис. 15) устанавливается резиновое уплотнительное кольцо, предварительно смазанное вакуумной смазкой (см. рис 16), затем над фланцем ровно растягивается лавсановая пленка (см рис. 17), которая затем фиксируется металлическим кольцом (см. рис. 18) с помощью легких нажатий на кольцо по кругу. После этого пленку нужно обрезать по краям металлического кольца (см. рис. 19). В свою очередь крышка уплотняется на корпусе вакуумной камеры через вакуумную прокладку (см. рис. 20).

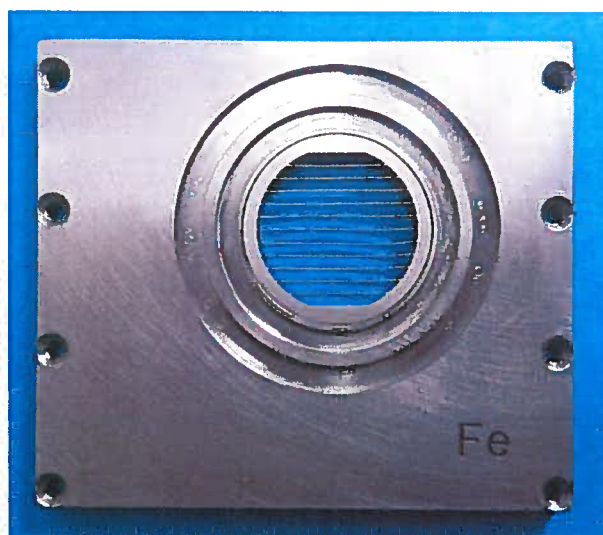


Рисунок 15. Фланец вакуумной крышки.



Рисунок 16. Установка уплотнительного кольца.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата				
Изм. Лист				№ докум.				Подп. Дата			

На фланец с сеткой (см. рис. 15) устанавливается резиновое уплотнительное кольцо, предварительно смазанное вакуумной смазкой (см. рис 16), затем над фланцем ровно растягивается лавсановая пленка (см рис. 17), которая затем фиксируется металлическим кольцом (см. рис. 18) с помощью легких нажатий на кольцо по кругу. После этого пленку нужно обрезать по краям металлического кольца (см. рис. 19). В свою очередь крышка уплотняется на корпусе вакуумной камеры через вакуумную прокладку (см. рис. 20).

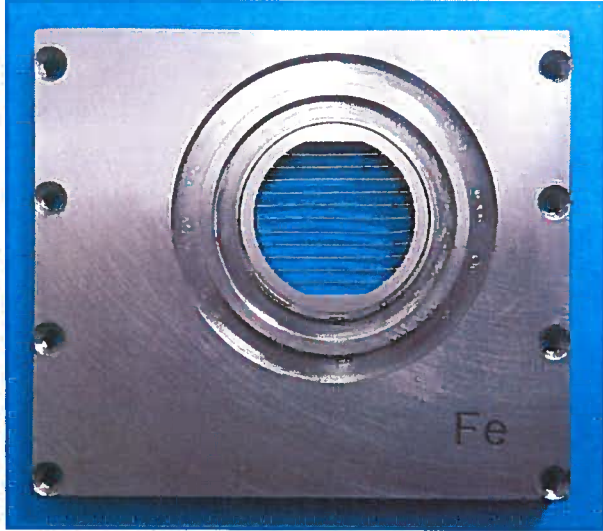


Рисунок 15. Фланец вакуумной крышки.



Рисунок 16. Установка уплотнительного кольца.

				ТА09.1.211.109 РЭ				Лист
								21



Рисунок 17. Натягивание пленки.



Рисунок 18. Фиксация пленки металлическим кольцом

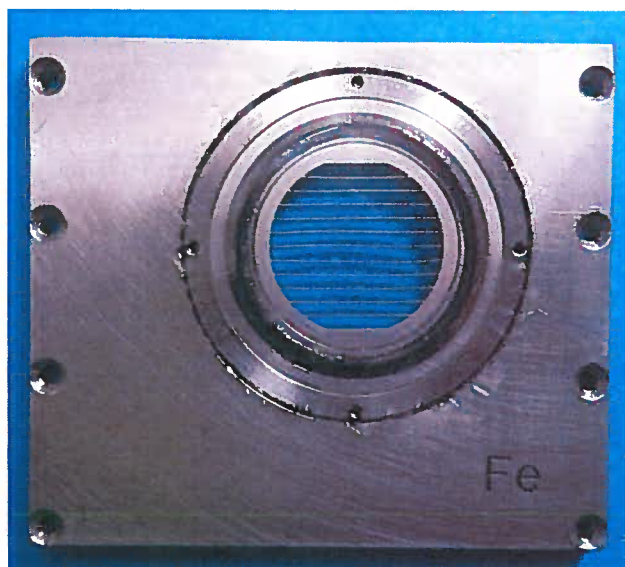


Рисунок 19. Обрезание пленки.



Рисунок 20. Уплотнение крышки на вакуумной камере

⚠ ВНИМАНИЕ! Собранную вакуумную крышку необходимо проверить на целостность пленки. Не допускается проведение откачки воздуха из вакуумной камеры при наличии разрывов на пленке, вызванных сильным зажимом металлического кольца, или при неравномерном ее натяжении. Пленка должна быть целостной, равномерно натянутой и не должна иметь волнистости или замятий. В случае обнаружения подобных дефектов пленку следует заменить.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ТА09.1.211.109 РЭ

Лист
22

После сборки крышки ее можно устанавливать в вакуумную камеру и фиксировать с помощью винтов. В дальнейшем замена пленки может осуществляться прямо в камере образцов, без откручивания крышки с вакуумной камеры.

Для замены пленки необходимо снять металлическое кольцо прижимающее пленку. Для этого необходимо ввинтить в отверстия в металлическом кольце винты Я68.900.843, после чего кольцо выйдет из паза. Затем следует провести вышеописанную процедуру сборки крышки.

⚠ ВНИМАНИЕ! Замена пленки на входном окне вакуумной камеры рекомендуется проводить не реже одного раза в день, а также незамедлительно проводить замену при обнаружении на пленке дефектов.

При проведении измерений образцов помещенных непосредственно в вакуум, необходимо использовать крышку Я68.187.788 с колпаком Я69.314.565 уплотненным резиновым кольцом Я68.686.819-57.

Установка данной крышки осуществляется следующим образом:

На крышку Я68.187.788 устанавливается смазанная вакуумной смазкой уплотнительное кольцо 085-090-30-2 (см. рис. 21), после чего крышка прикручивается винтами 2,5 x 14 32 136 ГОСТ 17475 к вакуумной камере. На колпак Я69.314.565 устанавливается уплотнительное резиновое кольцо Я68.686.819-57 смазанное вакуумной смазкой (см. рис. 22). Затем в углубление в крышке Я68.187.788 устанавливается образец (см. рис. 23), который затем закрывается колпаком Я69.314.565 с установленным уплотнительным резиновым кольцом Я68.686.819-57 (см. рис. 24). Для фиксации колпака его необходимо прикрутить к крышке с помощью винтов 3 x 8.58.016 ГОСТ 1491.



Рисунок 21. Уплотнение крышки.



Рисунок 22. Уплотнение колпака

Имп. инв. №	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Имп. № дубл.
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТА09.1.211.109 РЭ

Лист
23

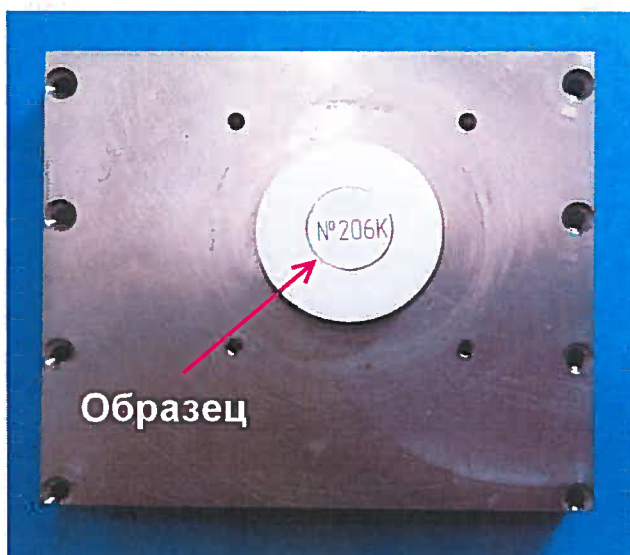


Рисунок 23. Установка образца.

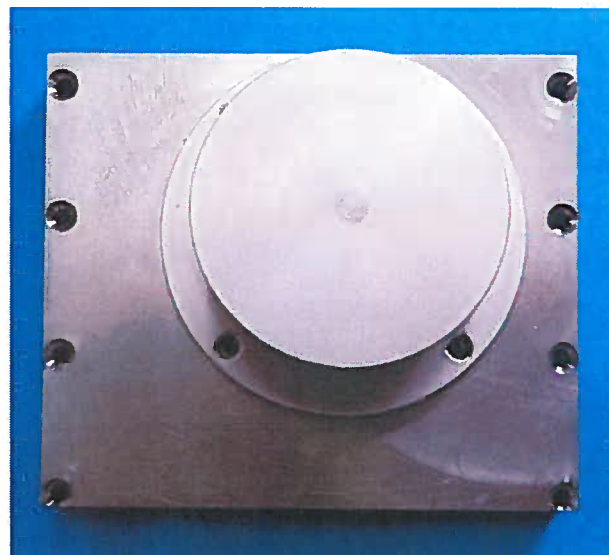


Рисунок 24. Установка колпака на крышку

При проведении измерений образцов не требующих использования откачки вакуумной камеры используется крышка Ябб.179.285. Для ее установки необходимо привинтить ее к вакуумной камере без каких-либо уплотнителей.

В нижней части вакуумной камеры располагается штуцер, на который надевается шланг для откачки вакуумного объема форвакуумным насосом. Диаметр наружной оливки штуцера 17 мм, внутренний проходной диаметр – 12 мм.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм. Лист № докум. Подп. Дата	Лист 24
ТА09.1.211.109 РЭ						

4.3.1.1 Источник питания высоковольтный

Источник питания высоковольтный Spellman MFX 50N50 (далее ВИП) предназначен для питания РТ.

Для управления ВИП используется преобразователь код-напряжение Я65.121.342, который преобразует цифровой параллельный код от блока управления и сбора данных в аналоговое напряжение управления.

4.3.1.2 Блок управления и сбора данных

Блок управления и сбора данных (далее БУСД) предназначен для формирования сигналов управления исполнительными механизмами (шаговыми двигателями, электромагнитом), задания режима работы РТ, чтения состояния блокировок спектрометра, получение информации с устройства спектрометрического и вывода её на подключаемые интерфейсы.

БУСД (схема электрическая соединений Я62.390.699 Э4, перечень элементов Я62.390.699 ПЭ4) в свой состав включает:

- плату процессорную NANO-PV-D5252-R10;
- плату ввода-вывода РСМ-7248+;
- плату коммутации Я65.109.207;
- устройство защиты.
- накопитель SATA II iFD-2000JC-128GB
- преобразователь напряжение-код Я65.121.341.

Плата процессорная NANO-PV-D5252-R10 обеспечивает программное управление всеми режимами и функциями спектрометра через пользовательский интерфейс программного комплекса.

В состав платы входят: центральный процессор Intel Atom D525 1.8GHz/1MB L2, ОЗУ DDR3 SDRAM SO-DIMM емкостью 2 GB, шина PC/104 plus, полный набор микросхем периферии, реализующих стандартные функции системной платы. Плата имеет встроенный контроллер VGA, встроенный Ethernet контроллер, встроенный сторожевой таймер, встроенные порты ввода/вывода: Sata-II, двунаправленный параллельный порт, COM порты (3xRS232, 1xRS232/RS422/RS485), USB порт, разъемы для подключения монитора, клавиатуры и мыши.

Накопитель SATA II iFD-2000JC-128GB – диск для хранения операционной системы и исполняемых модулей программ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	– плату ввода-вывода РСМ-7248+; – плату коммутации Я65.109.207; – устройство защиты. – накопитель SATA II iFD-2000JC-128GB – преобразователь напряжение-код Я65.121.341.
					Плата процессорная NANO-PV-D5252-R10 обеспечивает программное управление всеми ре-
					жимами и функциями спектрометра через пользовательский интерфейс программного комплекса.
					В состав платы входят: центральный процессор Intel Atom D525 1.8GHz/1MB L2, ОЗУ
					DDR3 SDRAM SO-DIMM емкостью 2 GB, шина PC/104 plus, полный набор микросхем периферии, реализующих стандартные функции системной платы. Плата имеет встроенный контроллер VGA, встроенный Ethernet контроллер, встроенный сторожевой таймер, встроенные
					порты ввода/вывода: Sata-II, двунаправленный параллельный порт, COM порты (3xRS232, 1xRS232/RS422/RS485), USB порт, разъемы для подключения монитора, клавиатуры и мыши.
					Накопитель SATA II iFD-2000JC-128GB – диск для хранения операционной системы и исполняемых модулей программ.
			</		

Плата ввода-вывода РСМ-7248+ имеет 48 каналов ввода/вывода (6 групп по 8 каналов, каждая группа отдельно настраивается на ввод или на вывод), шину PC/104 plus. Через данную плату осуществляется вывод сигналов управления режимом РТ (кодов установки высокого напряжения – 8 бита и тока РТ- 8 бита) и ввод сигналов состояния заслонки (открыта/закрыта), сигнала блокировки крышки, аварийных состояний высоковольтного источника питания (превышение тока, напряжения, мощности номинальных значений).

Плата коммутации (схема электрическая принципиальная Я65.109.207 ЭЗ) осуществляет коммутацию сигналов от соединителей типа IDC-50 на клеммные колодки.

Устройство защиты (схема электрическая принципиальная Я65.256.006 ЭЗ) обеспечивает защиту БУСД при неправильном подключении разъема питания и защиту по току питающих цепей.

4.3.1.3 Контроллер управления

Контроллер управления (схема электрическая принципиальная Я65.105.714 ЭЗ, перечень элементов Я65.105.714 ПЭЗ) предназначен для управления шаговыми двухфазными двигателями привода углового перемещения узла фильтров и диска пробоподачи.

Контроллер управления состоит из двух аналогичных каналов, каждый из которых включает в свой состав:

- контроллер формирования частот, который обеспечивает формирование четырех импульсных последовательностей с необходимым сдвигом фаз между ними (DD4 – для двигателя узла фильтров, DD5- для двигателя диска пробоподачи);

- выходные усилители мощности, усиливающие мощности вышеуказанных фаз для обмоток двигателя (DD6 – для двигателя узла фильтров, DD7- для двигателя диска пробоподачи).

Управление каждым каналом контроллера осуществляется сигналами:

- ENABLE – вход управления (включить/ выключить);

- RESET - вход жесткой фиксации положения двигателя.

- CLOC – входная частота, определяет скорость вращения двигателя.

Сигналы управления CW/CCW (вход управления направлением вращения двигателя прямо/ реверс) и Half/Full (шаг движения) в данном исполнении прибора не задействованы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	контроллер управления состоит из двух аналоговых каналов, каждый из которых
					включает в свой состав:
					- контроллер формирования частот, который обеспечивает формирование четырех импульсных последовательностей с необходимым сдвигом фаз между ними (DD4 – для двигателя узла фильтров, DD5- для двигателя диска пробоподачи);
					- выходные усилители мощности, усиливающие мощности вышеуказанных фаз для обмоток двигателя (DD6 – для двигателя узла фильтров, DD7- для двигателя диска пробоподачи).
					Управление каждым каналом контроллера осуществляется сигналами:
					- ENABLE – вход управления (включить/ выключить);
					- RESET - вход жесткой фиксации положения двигателя.
					- CLOC – входная частота, определяет скорость вращения двигателя.
					Сигналы управления CW/CCW (вход управления направлением вращения двигателя прямо/ реверс) и Half/Full (шаг движения) в данном исполнении прибора не задействованы.

4.3.1.4 Плата управления Я65.155.045

Плата управления (схема электрическая принципиальная Я65.155. 045 ЭЗ) обеспечивает коммутацию и управление защитными и сервисными функциями прибора. На плате собрана схема включения/ выключения ВИП с выработкой сигнала на включения индикатора «РЕНТГЕН» и сигнального фонаря, усилительные каскады системы управления вентиляторами. На плате размещены усилительные каскады включения индикатора: «ЗАСЛОНКА».

4.3.1.5 Сигнальный фонарь

Сигнальный фонарь предназначен для предупреждения обслуживающего персонала о включении высокого напряжения на РТ.

Сигнальный фонарь имеет следующие три состояния:

Таблица 1

№ п/п	Состояние сигнального фонаря	Состояние прибора
1	Сигнальный фонарь не светится	Отсутствует высокое напряжение на РТ
2	Сигнальный фонарь светится	На РТ подано высокое напряжение, камера образцов закрыта.
3	Сигнальный фонарь мигает	На РТ подано высокое напряжение, камера образцов открыта, заслонка закрыта

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ	Лист		
						27		

5 Инструменты и принадлежности

В комплект принадлежностей входят:

– контрольный образец железа КО №211 Fe;



Рисунок 25. Контрольный образец КО №211 Fe.

– контрольный образец олова КО №212 Sn;



Рисунок 26. Контрольный образец КО №212 Sn.

– контрольный образец фтора КО №213 F.



Рисунок 27. Контрольный образец КО №213 F.

– контрольные образцы №7 Na, №13 Ti, №28 Cr, №43 Cu, №92 Sr, №151 Mn, №205 Si, №206 K, №208 S, №209 Mg, №210 Al для проведения энергетической калибровки детектора;

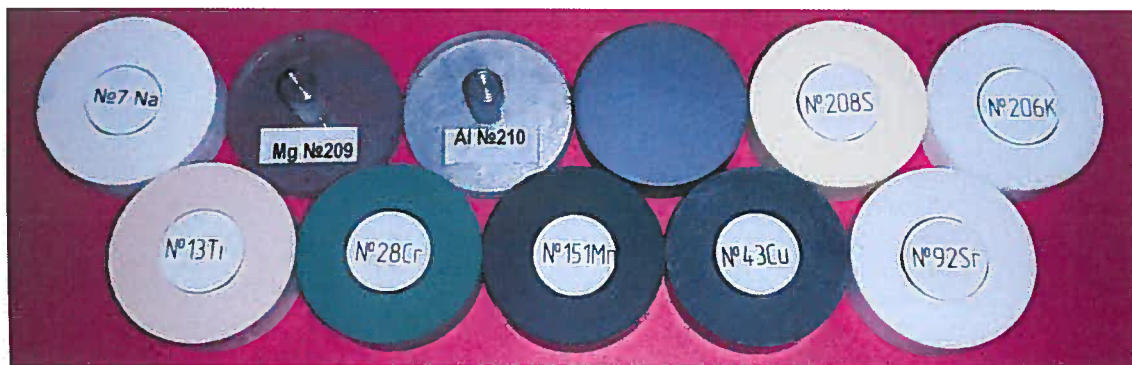


Рисунок 28. Контрольные образцы для энергетической калибровки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ	Лист
						28

– экран Я67.070.232 используется при настройке рентгенооптической схемы аппарата;



Рисунок 29. Экран Я67.070.232

– винты Я68.900.843 применяются для снятия наружного кольца с сеток;



Рисунок 30. Винты Я68.900.843

– кабель заземления Я64.856.025, предназначен для присоединения спектрометра с шине защитного заземления (снят с блока аналитического);



Рисунок 31. Кабель заземления Я64.856.025

– кювета КИ-28 используется для измерения жидких и сыпучих образцов;



Рисунок 32. Кювета КИ-28 в разобранном виде.

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. № дубл.			
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
Изм.	Лист			
	№ докум.			
	Подп.			
	Дата			

ТА09.1.211.109 РЭ

Лист
29

– пленка майларовая;

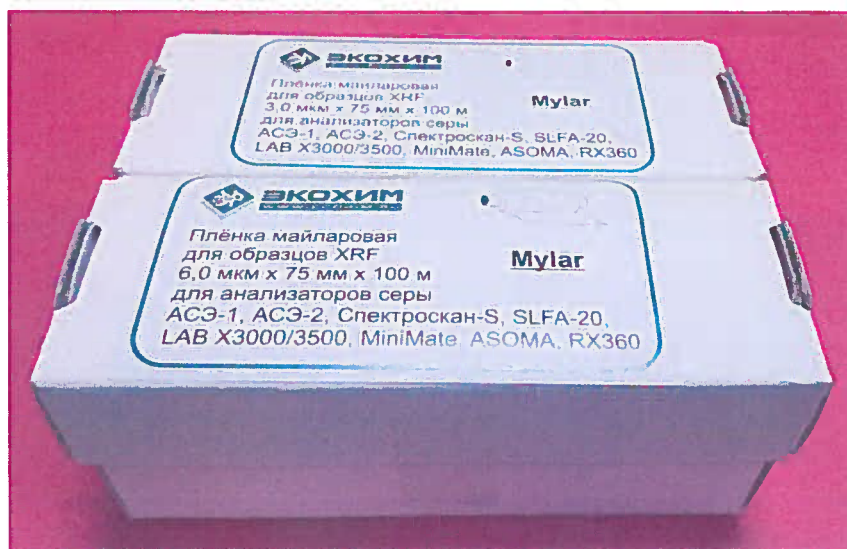


Рисунок 33. Пленка майларовая в упаковке.

– смазка вакуумная ТУ 38-5901248-90, предназначена для смазки вакуумных уплотнителей;



Рисунок 34. Смазка вакуумная ТУ 38-5901248-90.

– кабель питания блока аналитического Х-210699А (снят с блока аналитического);

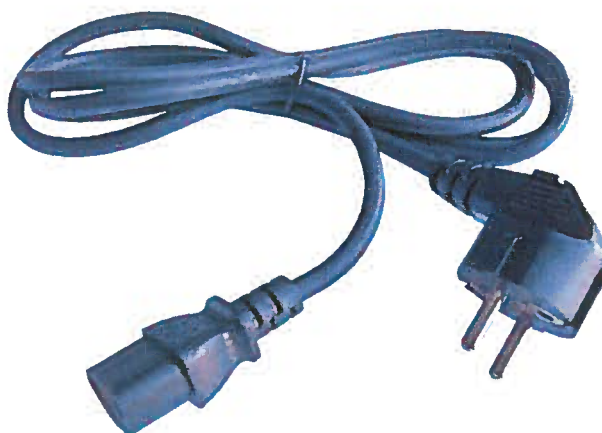
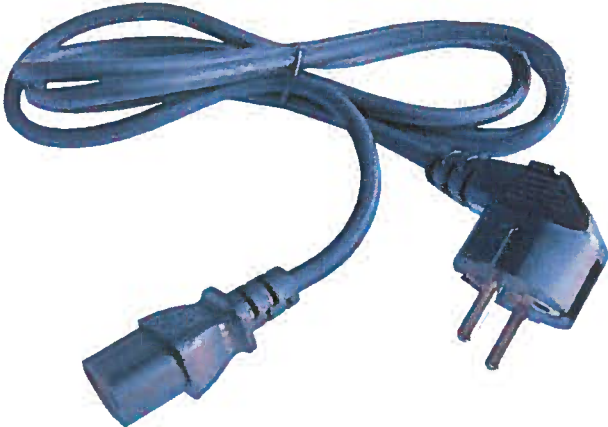


Рисунок 35. Кабель питания блока аналитического Х-210699А.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата													
Рисунок 34. Смазка вакуумная ТУ 38-5901248-90. – кабель питания блока аналитического Х-210699А (снят с блока аналитического);  Рисунок 35. Кабель питания блока аналитического Х-210699А.																			
<table><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td><td rowspan="2">ТА09.1.211.109 РЭ</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>30</td></tr></table>							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ	Лист						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ	Лист													
						30													

– винты DIN 912 M6-6gx 60.88.05, предназначены для крепления съемных ручек спектрометра;



Рисунок 36. Винты DIN 912 M6-6gx 60.88.05.

– ручки съемные Я68.170.454, предназначены для переноски спектрометра;



Рисунок 37. Ручки съемные Я68.170.454.

– диск с операционной системой Windows 7 Professional (поставляется в комплекте с платой процессорной);

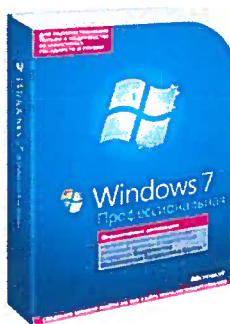


Рисунок 38. Диск с операционной системой Windows 7 Professional.

– USB – Flash накопитель 32 Гб с образом операционной системы с установленным ПО «КЭДА-Е» (используется при выходе из строя ПО);



Рисунок 39. USB – Flash накопитель 32 Гб с ПО.

Инв. № подл.	Подп. и дата					
	Взам. инв. №					
	Инв. № дубл.					
	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ	Лист
						31



Рисунок 37. Ручки съемные Я68.170.454.

– диск с операционной системой Windows 7 Professional (поставляется в комплекте с платой процессорной);

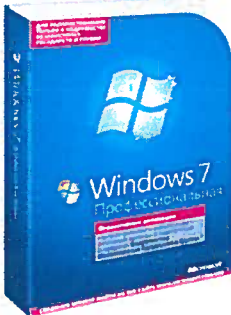


Рисунок 38. Диск с операционной системой Windows 7 Professional.

– USB – Flash накопитель 32 Гб с образом операционной системы с установленным ПО «КЭДА-Е» (используется при выходе из строя ПО);



Рисунок 39. USB – Flash накопитель 32 Гб с ПО.

В комплект сменных частей входят:

– сетка Я66.437.112 (Mo) устанавливается на вакуумной камере при анализе легких элементов, вторичное излучение которых сильно поглощается воздухом;

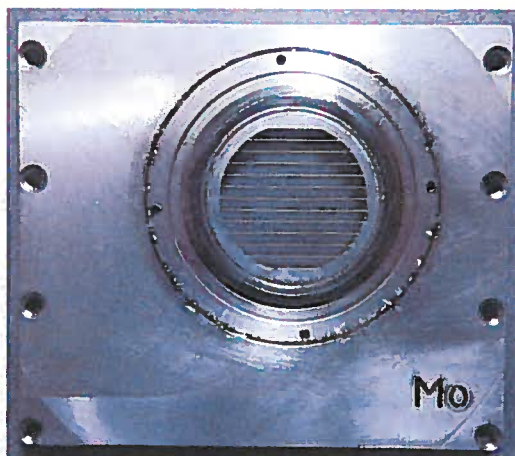


Рисунок 42. Сетка Я66.437.112 (Mo)

– сетка Я66.437.112-01 (Cu);

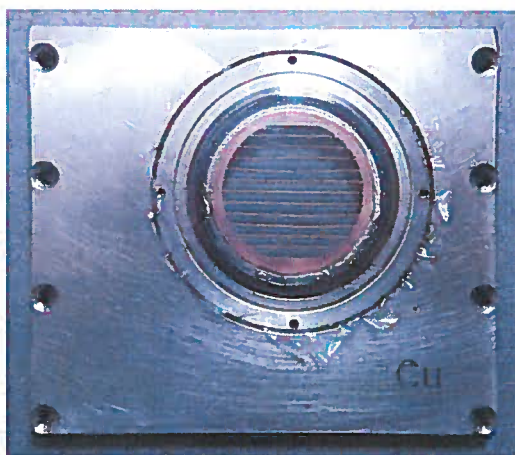


Рисунок 43. Сетка Я66.437.112-01 (Cu)

– сетка Я66.437.112-02 (Fe);

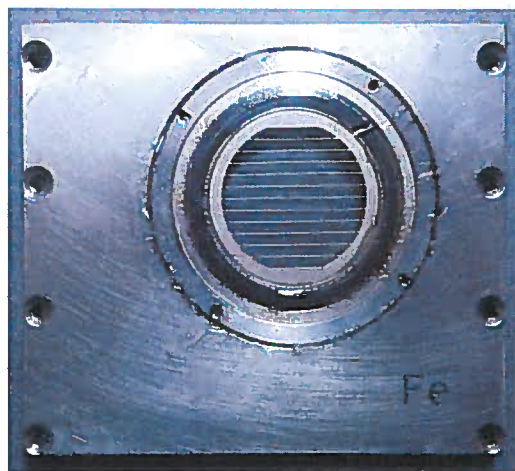
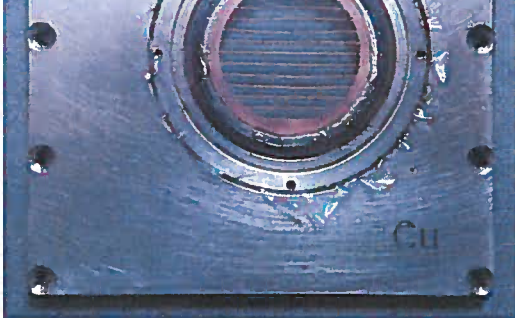
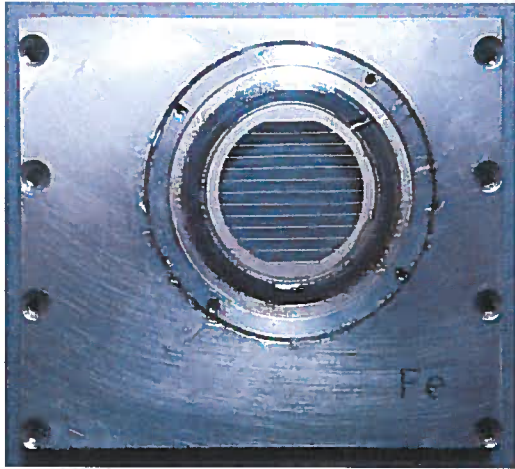


Рисунок 44. Сетка Я66.437.112-02 (Fe)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
					Рисунок 43. Сетка Я66.437.112-01 (Cu)
					– сетка Я66.437.112-02 (Fe);
					
					Рисунок 44. Сетка Я66.437.112-02 (Fe)

					ТА09.1.211.109 РЭ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

– сетка Я66.437.112-03 (Ti);

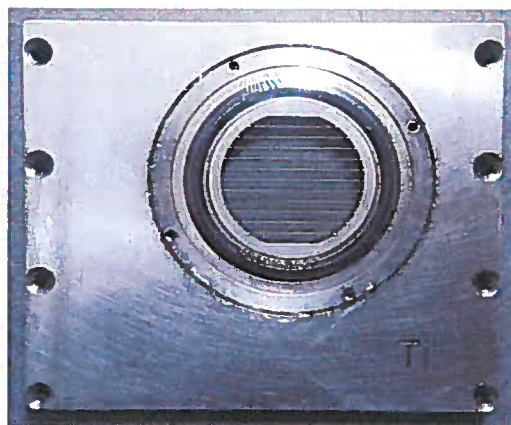


Рисунок 45. Сетка Я66.437.112-03 (Ti)

– крышка Я68.187.787-01 устанавливается на вакуумную камеру при транспортировке прибора;

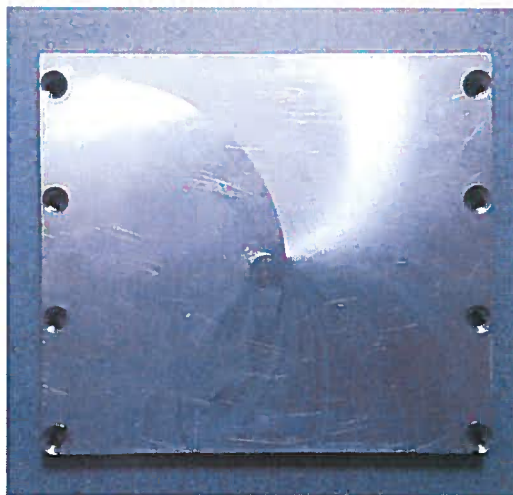


Рисунок 46. Крышка Я68.187.787-01.

– крышка Я66.179.285 используется при анализе элементов в диапазоне от Са до U при работе на воздухе без откачки;

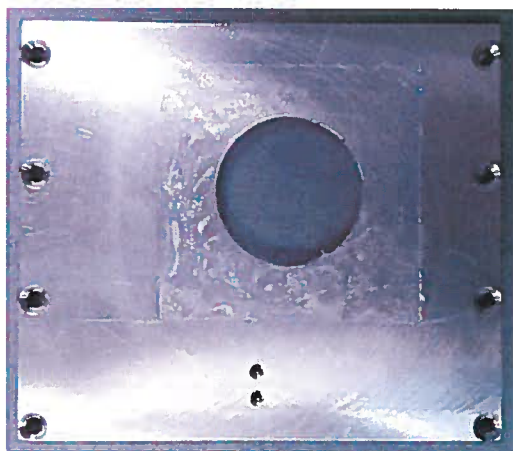


Рисунок 47. Крышка Я66.179.285.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №			
Изм.		Лист	№ докум.		Подп.	Дата		
ТА09.1.211.109 РЭ						Лист		
						33		



Рисунок 46. Крышка Я68.187.787-01.

– крышка Я66.179.285 используется при анализе элементов в диапазоне от Са до U при работе на воздухе без откачки;

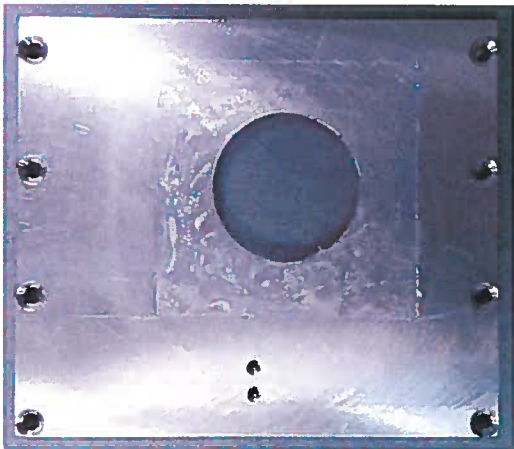


Рисунок 47. Крышка Я66.179.285.

– крышка Я68.187.788 используется для измерения образцов, помещенных непосредственно в вакуум;

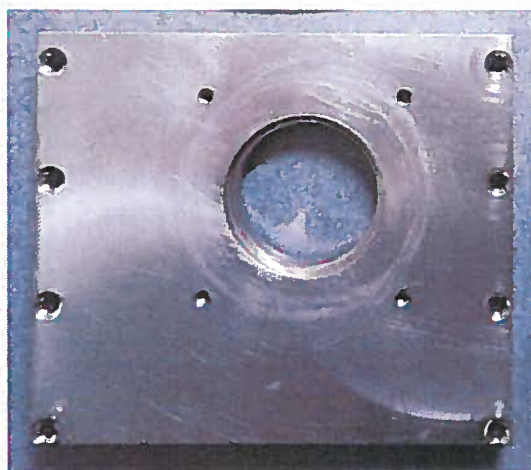


Рисунок 48. Крышка Я68.187.788.

– кольца 085-090-30-2, для вакуумного уплотнения сеток Я66.437.112 и крышки Я68.187.788;



Рисунок 49. Кольца 085-090-30-2

– колпак Я69.314.565 используется для измерения образцов, помещенных непосредственно в вакуум и используется совместно с крышкой Я68.187.788;



Рисунок 50. Колпак Я69.314.565.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Инв. № дубл.	Подп. и дата										
	Взам. инв. №		Инв. № дубл.	Подп. и дата										
<table><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата										
ТА09.1.211.109 РЭ				Лист										
				34										



Рисунок 49. Кольца 085-090-30-2

– колпак Я69.314.565 используется для измерения образцов, помещенных непосредственно в вакуум и используется совместно с крышкой Я68.187.788;



Рисунок 50. Колпак Я69.314.565.

– кольцо резиновое уплотнительное Я68.686.819-57, применяется для вакуумного уплотнения колпака Я69.314.565;

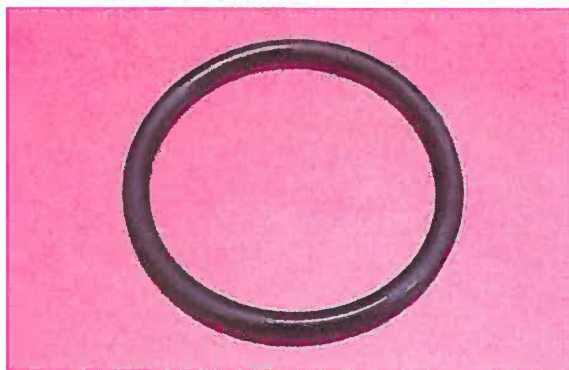


Рисунок 51. Кольцо резиновое уплотнительное Я68.686.819-57.

– винты В1М2,5-6gx14.32.136 ГОСТ 17475-80, предназначены для крепления крышки Я68.187.788 к камере вакуумной.

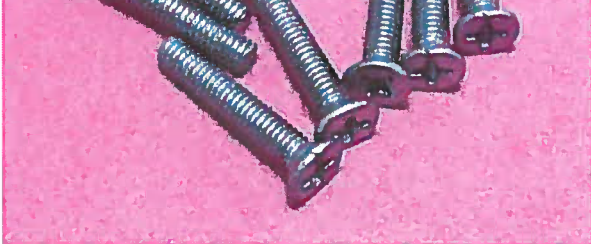


Рисунок 52. Винты В1М2,5-6gx14.32.136 ГОСТ 17475-80.

– винты М3-6gx8,58.016 ГОСТ 1491-80, предназначены для крепления колпака Я69.314.565 к крышке Я68.187.788;



Рисунок 53. Винты М3-6gx8,58.016 ГОСТ 1491-80.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
					Рисунок 52. Винты В1М2,5-6gx14.32.136 ГОСТ 17475-80.
					– винты М3-6gx8,58.016 ГОСТ 1491-80, предназначены для крепления колпака Я69.314.565 к крышке Я68.187.788;
					
					Рисунок 53. Винты М3-6gx8,58.016 ГОСТ 1491-80.

					ТА09.1.211.109 РЭ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

– предохранитель ВП1-1 5А АГО.481.303 ТУ, предназначен для замены в случае выхода из строя предохранителя, установленного в спектрометре (см. позиция 7, рис. 9);



Рисунок 54. Предохранитель ВП1-1 5А АГО.481.303 ТУ.

– переключатель концевой серии SM5-05 N, предназначен для замены в случае выхода из строя, переключателей установленных в спектрометре (в спектрометре данные переключатели установлены под каждой из крышек корпуса прибора);

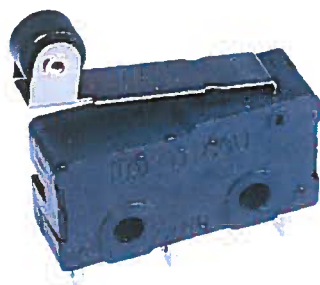


Рисунок 55. Переключатель концевой серии SM5-05 N.

– выключатель конечный индуктивный ISN E0B-31P-1,2, предназначен для замены в случае выхода из строя, выключателей установленных в спектрометре (является датчиком положения диска пробоподачи, см. позиция 2, рис. 13);



Рисунок 56. Выключатель конечный индуктивный ISN E0B-31P-1,2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Рисунок 55. Переключатель концевой серии SM5-05 N. – выключатель конечный индуктивный ISN E0B-31P-1,2, предназначен для замены в случае выхода из строя, выключателей установленных в спектрометре (является датчиком положения диска пробоподачи, см. позиция 2, рис. 13);					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Рисунок 56. Выключатель конечный индуктивный ISN E0B-31P-1,2.					
					Лист
ТА09.1.211.109 РЭ					
36					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

6 Маркировка и пломбирование

Маркировка спектрометра осуществляется в соответствии с ГОСТ 14192 и конструкторской документацией. Стойкость маркировки соответствует требованиям ГОСТ 12.2.091.

На задней стенке анализатора крепится фирменная планка, (рисунок 59).

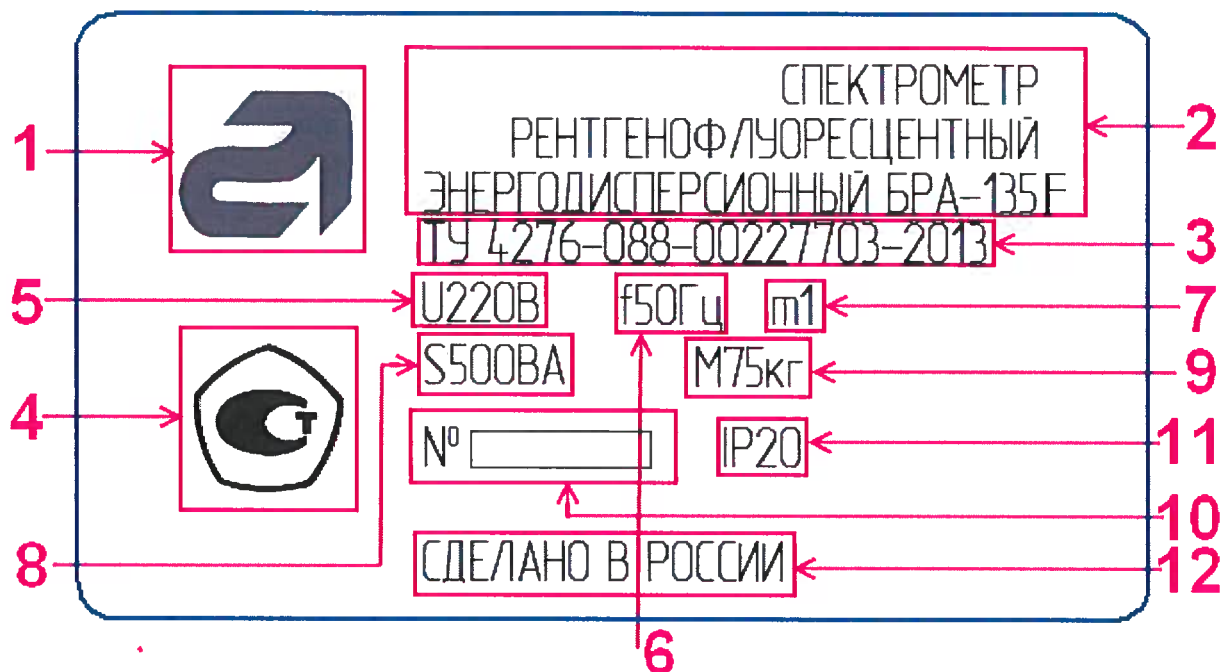


Рисунок 59. Пример фирменной планки спектрометра.

- | | |
|----|--|
| 1 | - товарный знак предприятия-изготовителя |
| 2 | - название спектрометра |
| 3 | - номер ТУ |
| 4 | - знак утверждения типа |
| 5 | - напряжение питания |
| 6 | - частота |
| 7 | - число фаз |
| 8 | - потребляемая мощность |
| 9 | - масса |
| 10 | - порядковый номер по нумерации предприятия-изготовителя |
| 11 | - степень защиты по ГОСТ 14254 |
| 12 | - надпись "СДЕЛАНО В РОССИИ" |

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТА09.1.211.109 РЭ

Лист
37

Маркировка нанесена методом лазерной гравировки.

С целью исключения несанкционированного доступа к узлам спектрометра на задней панели корпуса блока аналитического установлена чашка для опломбирования прибора, осуществляемого отделом технического контроля предприятия-изготовителя.

Маркировка транспортной тары нанесена несмываемой краской, по трафарету на каждое грузовое место и содержит манипуляционные знаки, предупредительные и информационные надписи в соответствии с ГОСТ 14192 и документацией предприятия-изготовителя.

7 Упаковка и консервация

Сборочные единицы, блоки, модули и детали, которые на время транспортирования упаковываются отдельно, сняты с блока аналитического.

Транспортная тара состоит из дощатых ящиков тип III по ГОСТ 2991.

Для внутренней упаковки применяются ящики (коробки) из гофрированного картона по ГОСТ 52901, ящики фанерные или из ДВП тип III по ГОСТ 5959.

В качестве прокладочных и амортизирующих материалов при упаковывании применяются картон гофрированный марки Т-24А по ГОСТ Р 52901, бумага оберточная А по ГОСТ 8273, бумага ДБ по ГОСТ 8828, пластина губчатая по ТУ 38 105867, макулатура бумажная МС-6 по ГОСТ 10700, пленка полиэтиленовой с воздушно-пузырчатым слоем по ТУ 2245-016-00203536-95.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Подп. и дата				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ	Лист			
											38													

Габаритные размеры грузового места, масса спектрометра в ящике внутренней упаковки и транспортной таре, способ укладки и крепления в таре, исключающий смещение изделия внутри тары, соответствуют требованиям чертежей предприятия-изготовителя.

В транспортный ящик вложен упаковочный лист с указанием наименования и количества упакованных изделий.

Техническая и товаросопроводительная документации завернуты в бумагу оберточную А по ГОСТ 8273, вложены в мешок из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354, мешок запаян.

Консервация спектрометра произведена в соответствии с ГОСТ 9.014 для группы III и условий хранения 5 по ГОСТ 15150.

Вариант защиты ВЗ-10. Вариант внутренней упаковки ВУ-5.

Срок хранения без переконсервации – 1 год.

8 Меры безопасности

8.1 Конструкция спектрометра обеспечивает защиту обслуживающего персонала от опасных и вредных производственных факторов, изложенных в ГОСТ 12.0.003:

- повышенного уровня ионизирующего излучения в рабочей зоне;
- повышенного значения напряжения в электрических цепях, замыкание которых может произойти через тело человека.

8.2 Источники опасных и вредных факторов

Источником рентгеновского излучения является РТ.

Источниками электрического тока высокого напряжения являются блоки, входящие в блок аналитический (ВИП), а также токоведущие элементы сети переменного тока напряжением 220 В.

8.3 Спектрометр по способу защиты человека от поражения электрическим током соответствует классу I по ГОСТ Р МЭК 536.

Кратчайшее расстояние по воздуху между двумя любыми токопроводящими частями спектрометра (зазор) и пути утечки соответствуют ГОСТ 12.2.091.

8.4 Спектрометр имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим и движущимся частям - IP 20 по ГОСТ 14254. Доступные части не опасны для жизни и соответствуют ГОСТ 12.2.091.

8.5 Сопротивление изоляции первичных электрических цепей спектрометра относительно корпуса - не менее 10 МОм.

8.6 Изоляция первичных электрических цепей спектрометра между корпусом спектрометра и проводами сетевого кабеля выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение 1500 В в течение 1 мин. при нормальных условиях по ГОСТ 15150.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТА09.1.211.109 РЭ				Лист
									39
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

8.7 Спектрометр имеет зажим (болт) защитного заземления М6 и контактную площадку 14 мм² для присоединения заземляющего проводника, которые не имеют поверхностной окраски.

Значение сопротивления между зажимом защитного заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,1 Ом.

Каждая часть изделия, оборудованная элементом для заземления, выполнена так, что:

- имеется возможность ее независимого присоединения к заземляющей магистрали посредством отдельного ответвления (проводника);
- не возникает необходимость в последовательном соединении нескольких заземляемых частей изделия.

Зажим (болт) защитного заземления выполнен из металла, стойкого в отношении коррозии, или покрыт металлом, предохраняющим его от коррозии. Зажим защитного заземления размещен на изделии в безопасном, удобном для подключения и визуального наблюдения заземляющего проводника месте.

Вокруг зажима (болта) имеется контактная площадка для присоединения заземляющего проводника. Площадка защищена от коррозии.

Возле места, в котором осуществляется присоединение заземляющего проводника, нанесен знак заземления по ГОСТ Р МЭК 60536-2.

8.8 В связи с наличием в спектрометре высокого напряжения (свыше 1000 В) на корпусе блока аналитического нанесен графический символ электрического напряжения  по ГОСТ Р 12.4.026 в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.091.

8.9 В случае временного прекращения подачи напряжения спектрометр самопроизвольно не включается при возобновлении подачи напряжения независимо от положения органов управления.

8.10 При включении источника рентгеновского излучения на блоке аналитическом загорается в верхней части блока аналитического – сигнальный красный фонарь.

8.11 Конструкция спектрометра предоставляет возможность безопасного доступа к различным его частям, что обеспечивается соответствующими блокировками (снятие высокого напряжения, отключение РТ) и механизмом действия заслонки.

8.12 При открывании заслонки на блоке аналитическом зеленый индикатор ЗАСЛОНКА меняет свой цвет на красный. При закрывании индикатор ЗАСЛОНКА меняет свой цвет на зелёный.

При открывании крышки камеры образцов заслонка автоматически закрывается, сигнальный фонарь начинает мигать.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Возле места, в котором осуществляется присоединение заземляющего проводника, нанесен знак заземления по ГОСТ Р МЭК 60536-2.			
					8.8 В связи с наличием в спектрометре высокого напряжения (свыше 1000 В) на корпусе блока аналитического нанесен графический символ электрического напряжения  по ГОСТ Р 12.4.026 в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.091.			
					8.9 В случае временного прекращения подачи напряжения спектрометр самопроизвольно не включается при возобновлении подачи напряжения независимо от положения органов управления.			
					8.10 При включении источника рентгеновского излучения на блоке аналитическом загорается в верхней части блока аналитического – сигнальный красный фонарь.			
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	8.11 Конструкция спектрометра предоставляет возможность безопасного доступа к различным его частям, что обеспечивается соответствующими блокировками (снятие высокого напряжения, отключение РТ) и механизмом действия заслонки.			
					8.12 При открывании заслонки на блоке аналитическом зеленый индикатор ЗАСЛОНКА меняет свой цвет на красный. При закрывании индикатор ЗАСЛОНКА меняет свой цвет на зелёный.			
					При открывании крышки камеры образцов заслонка автоматически закрывается, сигнальный фонарь начинает мигать.			
					ТА09.1.211.109 РЭ	Лист		
						40		
					Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата

8.13 При снятии боковых крышек блока аналитического под действием блокировки автоматически выключается высокое напряжение с ВИП, заслонка автоматически закрывается.

8.14 Категорически запрещается ставить перемычки на переключателях блокирующих устройств.

8.15 Конструкция спектрометра обеспечивает защиту обслуживающего персонала от рентгеновского излучения в соответствии с требованиями НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010 и СП 2.6.1.1282-03.

8.16 На верхней крышке блока аналитического и кожухе РТ нанесен знак радиационной опасности W05 , выполненный по ГОСТ Р 12.4.026.

8.17 Органы управления и средства отображения выполнены по ГОСТ 22269, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.033, ГОСТ 12.4.040.

8.18 Мощность дозы рентгеновского излучения, измеренная в любом доступном месте на расстоянии 0,1 м от поверхности конструктивной защиты спектрометра в условиях нормальной эксплуатации, не превышает 1 мкЗв/ч.

Проведение любых работ при снятии защиты по высокому напряжению и включенном источнике рентгеновского излучения запрещено.

8.19 К нормальной эксплуатации на спектрометре допускаются лица при наличии соответствующей квалификации, прошедшие обучение, инструктаж и проверку знаний правил безопасности при работе с электроустановками с напряжением выше 1000 В и ознакомленные с действующими на предприятии инструкциями.

 Внимание! К работам по наладке, испытанию, юстировке и ремонту спектрометра допускается только персонал группы А, в возрасте не моложе 18 лет при отсутствии медицинских противопоказаний.

Все лица, в возрасте не моложе 18 лет, относящиеся к персоналу группы "А", в том числе временно привлекаемые, допускаются к самостоятельной работе на спектрометре при наличии соответствующей квалификации, прошедшие инструктаж и проверку знаний правил безопасности при работе с источниками рентгеновского излучения и электроустановками с напряжением свыше 1000 В, аттестованные, имеющие по электробезопасности III квалификационную группу для операторов и не ниже IV квалификационной группы для ремонтного персонала и ознакомленные с НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010, СП 2.6.1.1282-03 и действующими на предприятии инструкциями.

Лица, занятые нормальной эксплуатацией спектрометра, должны иметь по электробезопасности квалификацию не ниже 3 группы. Лица, занятые наладкой, испытаниями, юстировкой и ремонтом – не ниже 4 группы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист 41
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ					

Проверка знаний правил безопасности работ проводится комиссией до начала работ и периодически, не реже одного раза в год проводится проверка на подтверждение квалификационной группы, периодический инструктаж проводится не реже одного раза в 6 месяцев.

Результаты регистрируются в журнале или карточке инструктажа.

8.20 При работе на спектрометре необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00».

8.21 По требованиям на электромагнитную совместимость спектрометр соответствует ГОСТ Р 51522.1, класс А.

9 Требования к помещению

9.1 Рабочее помещение должно быть сухим и отапливаемым, с естественной и приточной вентиляцией, с естественным и искусственным освещением в соответствии с действующими нормами для лабораторных помещений.

9.2 В помещении недопустимо наличие взрывоопасных или агрессивных газов или паров и пыли.

9.3 Вибрация пола в помещении не должна превышать 0,1 мм с частотой до 25 Гц.

Пол в рабочем помещении должен быть выполнен из изолирующих материалов (линолеум, полихлоридное покрытие, дерево и т.п.).

9.4 Помещение должно быть оборудовано розеткой с подводом к ней электрической сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой (50 ± 1) Гц. Розетка должна быть с заземляющим контактом. Помещение должно быть оборудовано щитком с защитными автоматами на 16 А.

Напряжение к розетке должно подводиться от фидера электропитания, исключаяющего в сети сильные импульсные и иные помехи от мощного электрооборудования и других источников.

9.5 Сопротивление заземления (цепь РЕ) должно быть не более 4 Ом во все времена года.

9.6 Спектрометр не должен устанавливаться вблизи отопительных систем и подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.

В случае невыполнения пунктов 9.1 – 9.5 Заказчик теряет право на гарантийное обслуживание.

9.7 Рабочее помещение должно быть оснащено средствами пожаротушения - огнетушителями типа ОУ-1, ОП-IV или другими, аналогичными им.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Пол в рабочем помещении должен быть выполнен из изолирующих материалов (линолеум, полихлоридное покрытие, дерево и т.п.).
					9.4 Помещение должно быть оборудовано розеткой с подводом к ней электрической сети переменного тока напряжением (220±22) В, частотой (50± 1) Гц. Розетка должна быть с заземляющим контактом. Помещение должно быть оборудовано щитком с защитными автоматами на 16 А.
					Напряжение к розетке должно подводиться от фидера электропитания, исключаяющего в сети сильные импульсные и иные помехи от мощного электрооборудования и других источников.
					9.5 Сопротивление заземления (цепь РЕ) должно быть не более 4 Ом во все времена года.
					9.6 Спектрометр не должен устанавливаться вблизи отопительных систем и подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.
					В случае невыполнения пунктов 9.1 – 9.5 Заказчик теряет право на гарантийное обслуживание.
					9.7 Рабочее помещение должно быть оснащено средствами пожаротушения - огнетушителями типа ОУ-1, ОП-IV или другими, аналогичными им.

10 Подготовка спектрометра к использованию

10.1 Перед началом работ обслуживающий персонал должен ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

⚠ ВНИМАНИЕ! К самостоятельной эксплуатации и техническому обслуживанию спектрометра следует допускать лиц, имеющих соответствующую квалификацию и прошедших специальное обучение на предприятии-изготовителе.

10.2 Извлечь спектрометр и его комплектующие из упаковки, произвести их внешний осмотр, обращая внимание на отсутствие механических повреждений.

10.3 Очистить детали и узлы от смазки и загрязнений бензином и протереть мягкой тканью или ветошью.

10.4 Произвести сборку спектрометра в соответствии с сопроводительной документацией. Установить в блок аналитический сетку, вынутую из блока аналитического при транспортировке, предварительно удалив крышку Я68.187.787-01. Подключить клавиатуру, мышь и монитор входящих в комплект поставки к блоку аналитическому к соответствующим портам (PS/2, USB, VGA) на задней панели спектрометра. Клавиатура и мышь подключаются к разъему спектрометра PS/2 через кабель-разветвитель, входящий в комплект платы процессорной.

Проверить уровень вакуумного масла в насосе. Уровень масла должен находиться в пределах красной точки (позиция 1, рис. 60)



Рисунок 60. Индикатор уровня масла в вакуумном насосе.

Произвести в соответствии со схемой электрической принципиальной и соединений Я61.211.107 Э0 и схемой вакуумной принципиальной Я61.211.107 В3 подключение вакуумной системы.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ	Лист 43						
Взам. инв. №					Инв. № дубл.					Лист 43						
Подп. и дата					Подп. и дата					Лист 43						

ной.

Проверить уровень вакуумного масла в насосе. Уровень масла должен находиться в пределах красной точки (позиция 1, рис. 60)

Рисунок 60. Индикатор уровня масла в вакуумном насосе.

Произвести в соответствии со схемой электрической принципиальной и соединений Я61.211.107 Э0 и схемой вакуумной принципиальной Я61.211.107 В3 подключение вакуумной системы.

Подключить с помощью кабеля защитное заземление к клемме заземления.

Включить вилку кабеля питания в розетку.

 **ВНИМАНИЕ!** Запрещается подключать прибор к сети через розетку с не присоединенным заземляющим контактом или без него.

В случае использования источника бесперебойного питания (ИБП) подключение и эксплуатацию производить строго по инструкции производителя ИБП. Обеспечить правильное заземление ИБП. Категорически запрещается отключать ИБП от сети (выдергивать шнур питания из розетки). Это может повлечь за собой выход из строя спектрометра. Выключение производить строго по инструкции производителя ИБП (кнопкой выключения).

10.5 Провести приборную калибровку пользуясь разделом «Проведение приборной градуировки» руководства оператора программного комплекса «КЭДА-Е» с использованием контрольных образцов №206 - К, №13 - Ti, №28 - Cr, №151 - Mn, №43-Cu, №92 – Sr и контрольных образцов КО №211 Fe, КО №212 Sn.

Примечание. Приборную градуировку повторно проводят после ремонта спектрометра, замены ППД или изменения настроек спектрометрического устройства.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист	
										44
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ					

11 Пуско-наладочные работы

11.1 Организация-потребитель обязана до прибытия представителей предприятия-изготовителя для проведения пуско-наладочных работ (ПНР) провести следующие работы:

- подготовить помещение, в котором должен быть установлен спектрометр;
- направить акт приемки помещения на предприятие-изготовитель (приложение А);
- иметь обученного и аттестованного специалиста по техническому обслуживанию спектрометра;
- распаковать, очистить детали и узлы от смазки и загрязнения бензином и протереть мягкой тканью или ветошью;
- проверить комплектность и убедиться в отсутствии наружных повреждений составных частей спектрометра;
- сообщить на предприятие-изготовитель результаты проверки;
- подвести к месту установки изделия необходимые коммуникации:
 - а) шину защитного заземления в соответствии с требованием п. 9.5 Я61.211.107 РЭ,
 - б) электропитание – в соответствии с требованием п. 9.4 Я61.211.107 РЭ;
- установить спектрометр в подготовленное помещение. Соединение блоков и подключение спектрометра не проводить.

11.2 После выполнения всех вышеизложенных требований, организация –потребитель должна вызвать представителей предприятия-изготовителя или другой организации, осуществляющей ПНР по доверенности предприятия-изготовителя.

В случае невыполнения требований данного пункта и неквалифицированной подготовки спектрометра к ПНР, ПОТРЕБИТЕЛЬ теряет право на гарантийное обслуживание.

11.3 Порядок проведения пуско-наладочных работ

ПНР осуществляется представителями предприятия-изготовителя или другой организации по его доверенности с участием представителей организации-потребителя, назначенных руководством организации-потребителя и прошедших обучение на предприятии-изготовителе.

ПНР проводится в следующем порядке.

Провести монтаж спектрометра в соответствии с п. 10 настоящего руководства по эксплуатации.

Включить спектрометр в соответствии с п. 12 настоящего руководства по эксплуатации.

Проверить работоспособность спектрометра:

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист			
									45			
				Изм. Лист				№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ	

– определить скорость счета на линии FeK α с использованием контрольного образца КО №211 Fe на соответствие п. 2.10 по методике, изложенной в п. 13.6.2 настоящего руководства;

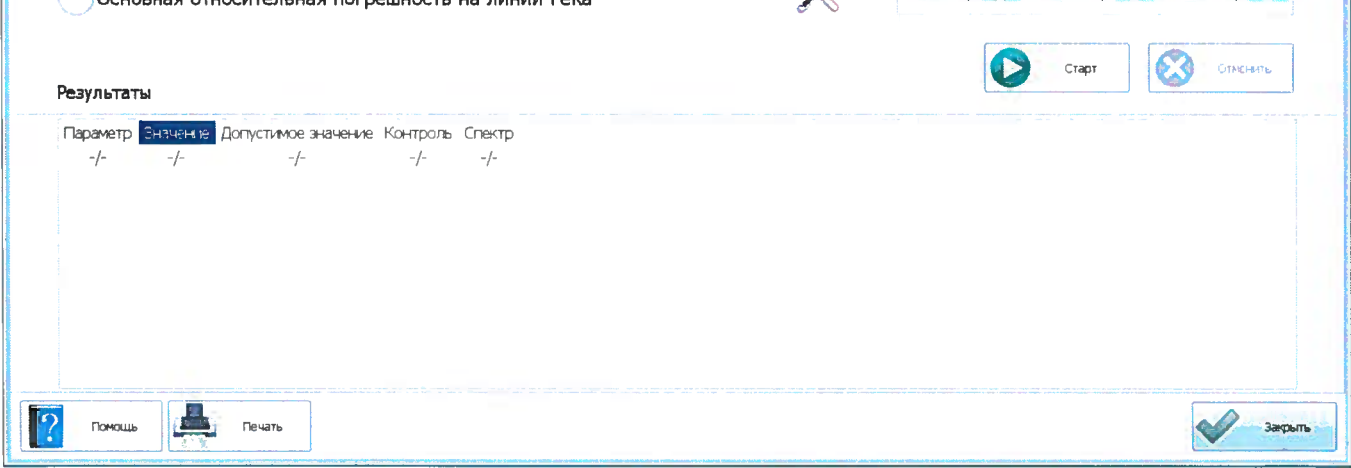
– определить энергетическое разрешение на контрольном образце № 151 Mn на линии MnK α на соответствие п. 2.9. Проверку проводить после часового прогрева прибора. Запустить программный комплекс «КЭДА-Е», войти в программу «НАЛАДКА» меню «Паспортные характеристики». В открывшемся окне установить флажок напротив пункта «Энергетическое разрешение на линии MnK α », как показано на рисунке 61:

Рисунок 61. Окно «Паспортные характеристики».

Далее согласно указаниям программы установить в диск пробоподачи контрольный образец № 151 Mn и нажать кнопку «СТАРТ».

По окончании измерения в нижней части окна, в панели «Результаты», отобразится измеренное значение энергетического разрешения, оно не должно превышать 145 эВ.

Примечание: Для проверки энергетического разрешения ППД должен использоваться режим: U = 15 кВ, фильтр «5», экспозиция 100 с., ток трубки подобран так, чтобы суммарная нагрузка детектора не превышала 10000 имп/с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Рисунок 61. Окно «Паспортные характеристики». Далее согласно указаниям программы установить в диск пробоподачи контрольный образец № 151 Мп и нажать кнопку «СТАРТ». По окончании измерения в нижней части окна, в панели «Результаты», отобразится измеренное значение энергетического разрешения, оно не должно превышать 145 эВ. Примечание: Для проверки энергетического разрешения ППД должен использоваться режим: U = 15 кВ, фильтр «5», экспозиция 100 с., ток трубки подобран так, чтобы суммарная нагрузка детектора не превышала 10000 имп/с.					Лист					
<table><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	46
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

– определить основную относительную погрешность измерения скорости счета на линии Fe K α на контрольном образце КО №211 Fe на соответствие п. 2.8 по методике, изложенной в п. 13.6.4;

– проверить диапазон определяемых элементов по методике, изложенной в п.13.6.5;

На этом проверка работоспособности спектрометра заканчивается.

После выполнения указанных работ спектрометр предъявляется Потребителю по п.п. 2.9, 2.10 и оформляется акт завершения ПНР и технический акт проведения ПНР в соответствии с Приложением Б.

В случае проведения ПНР другой организацией по доверенности предприятия-изготовителя организация-потребитель должна направить утвержденный экземпляр акта в адрес предприятия-изготовителя.

При отсутствии утвержденного акта о проведении ПНР предприятие-изготовитель гарантийных обязательств не несет.

12. Использование спектрометра

12.1 Для включения спектрометра установить переключатель **«СЕТЬ»** в положение **«ВКЛ»**. При этом автоматически диск пробоподачи установится в нулевое положение, а диск фильтров в положение «заслонка закрыта», на блоке аналитическом засветится индикатор **«ЗАСЛОНКА»** зеленым цветом.

12.2 Войти в программный комплекс «КЭДА-Е», выбрать программу **«НАЛАДКА»**. В открывшемся окне нажать кнопку **«Блокировка крышки»**.

12.3 Нажать кнопку на крышке камеры образцов блока аналитического и открыть крышку.

12.4 Установить в камеру образцов диск пробоподачи с образцами, подлежащими анализу. Закрыть крышку.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист 47	
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
Изм. Лист № докум. Подп. Дата					TA09.1.211.109 РЭ	Лист 47

12.5 В программе «НАЛАДКА» установить требуемые режимы работы РТ (U кВ, I мкА), номер необходимого при проведении измерения данного образца фильтра и номер образца, подлежащего анализу.

Нажать на лицевой панели блока аналитического на переключатель «ВКЛ» под надписью «ВЫСОКОЕ».

После установки высокого напряжения и тока РТ, когда засветится красный фонарь и в панели «Текущее состояние прибора» окна «НАЛАДКА» отображаемые значения будут соответствовать установленным, следует переходить к другим разделам программного комплекса, действуя в соответствии с руководством оператора программы «КЭДА-Е».

12.6 Выключение спектрометра осуществляется в следующей последовательности: выключить высокое напряжение, нажав на переключатель «ВЫКЛ» под надписью «ВЫСОКОЕ» на передней панели спектрометра. Закрыть открытые программы, установить на блоке аналитическом переключатель «СЕТЬ» в положение «ВЫКЛ».

12.7 Перед началом определения легких элементов необходимо закрыть проходной клапан КВР-25, проверить уровень масла в насосе, а также наличие выходного пластикового клапана (поставляемого производителем насоса), при его отсутствии – установить, как показано на рисунке 62 (позиция 1).

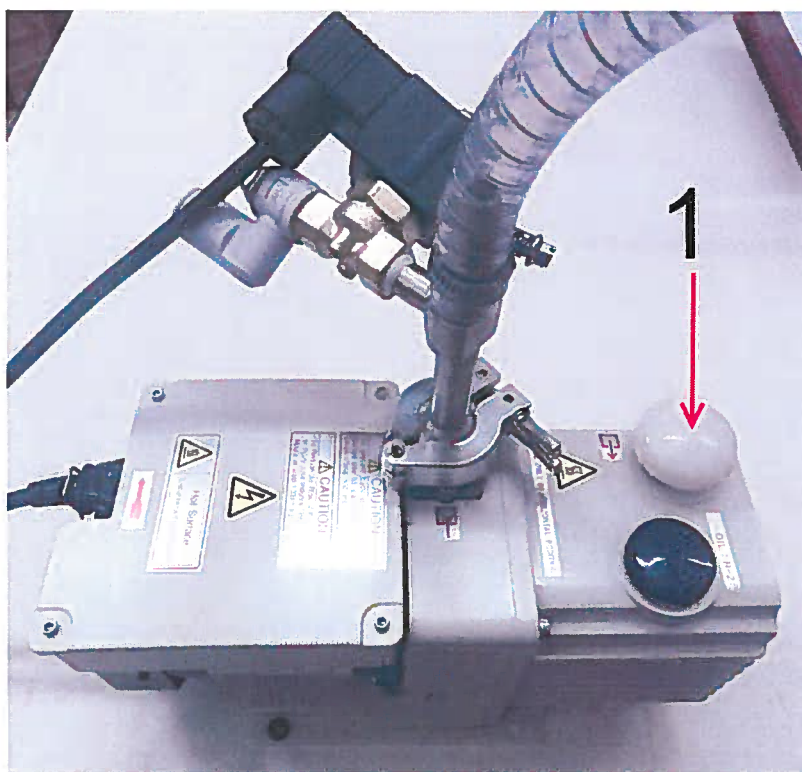


Рисунок 62. Вакуумный насос GHD-031 220 В готовый к работе.

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ	Лист
						48

Выполнить п.п.12.1-12.3 настоящего руководства (или выполнить инициализацию аппарата, если он был уже включен), снять диск пробоподачи. Установить одну из крышек с сеткой из комплекта сменных частей в камеру образцов, предварительно собрав её с лавсановой пленкой. Убедится визуально в чистоте пленки и отсутствии микротрещин, посторонних элементов на пленке с обеих сторон.

⚠ ВНИМАНИЕ! Установка крышек с сетками и любые другие операции, связанные с работой с измерительной камерой, требуют особой осторожности, так как на полупроводниковом детекторе расположено тонкое бериллиевое окно. Любое прикосновение к нему может вызвать выход ППД из строя.

Включить вакуумный насос нажатием выключателя “Насос” на передней панели спектрометра. Загорится зеленая подсветка на выключателе. Через 1 мин плавной и бесшумной работы насоса осторожно, точечными движениями открыть проходной клапан. Процесс открывания клапана должен протекать в течение 2-3 мин.

⚠ ВНИМАНИЕ! Длительность процесса открывания клапана обусловлена тем, что необходимо избежать «динамического удара» по бериллиевому окну детектора при откачке воздуха из объема камеры вакуумной.

Звук работающего насоса должен измениться с громкого на тихий. Через 5 мин в главном окне программного комплекса «КЭДА-Е» в строке «Давление возд.» панели «Текущее состояние прибора» рядом со значением текущего давления в камере вакуумной надпись «(Нет вакуума)» должна смениться «(Вакуум)», свидетельствующая о том, что в вакуумной камере достигнут требуемый уровень вакуума (ориентировочно $5 \cdot 10^{-2}$ мм. рт. ст). Если через 5 мин после открытия проходного клапана надпись «(Вакуум)» не появилась, то следует проверить вакуумное уплотнение сетки на вакуумной камере и сменить лавсановую пленку на сетке. Для этого необходимо закрыть проходной клапан, выключить насос и напустить воздух в камеру.

⚠ ВНИМАНИЕ! Процесс напуска воздуха в камеру вакуумную также должен сопровождаться осторожностью и плавными, точечными движениями вентиля клапана на открытие. Не соблюдение этого правила может привести к выходу из строя детектора.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист 49
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ				

После замены пленки повторить все вышеописанные действия настоящего руководства.

При достижении нужного уровня вакуума можно переходить к измерению образцов.

12.8 Выключение прибора при работе с вакуумным насосом осуществляется в следующей последовательности: выключить высокое напряжение, нажав на переключатель «ВЫКЛ» под надписью «ВЫСОКОЕ» на передней панели спектрометра, выйти из программного комплекса и выключить операционную систему, закрыть клапан КВР-25, выключить насос, установить на блоке аналитическом переключатель «СЕТЬ» в положение «ВЫКЛ».

Напуск воздуха в вакуумную камеру после выключения насоса, производится открытием проходного клапана по методике описанной выше.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ		Лист
						50

13 Методы и средства поверки

В настоящем разделе приводится методика поверки спектрометров БРА-135F и устанавливаются методы и средства их первичной поверки, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Для поверки предъявляется спектрометр, подготовленный в соответствии с разделом 10 данного руководства по эксплуатации.

Интервал между поверками– 1 год.

13.1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта подраздела 13.6 (методика проведения поверки)	Обязательность проведения	
		в процессе эксплуатации	после ремонта
Внешний осмотр	13.6.1	да	да
Опробование	13.6.2	да	да
Подтверждение соответствия ПО	13.6.3	да	да
Определение основной относительной погрешности измерения скорости счета	13.6.4	да	да
Определение диапазона определяемых элементов	13.6.5	да	да

13.2 Средства поверки

- контрольные образцы КО №212 Sn (на основе оксида олова (IV) по ГОСТ 22516), КО №211 Fe (на основе железа (II) сернокислого 7-водного по ГОСТ 4148) и КО №213 F (на основе фторопласта марки «Фторопласт-4» по ГОСТ 10007);

- психрометр аспирационный М34, ТУ 25.1607.054-85;
- барометр-анероид БАММ-1, ТУ 25.04.1513-79;
- мегаомметр Ф4101, ТУ 25-7534.0005-87.

*** Методика подготовки контрольных образцов к поверке описана в приложении Е настоящего руководства. Приготовленные по указанной методике образцы входят в комплект принадлежностей спектрометра.**

Для поверки могут применяться другие средства измерения с метрологическими характеристиками не хуже средств измерений, указанных выше.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ТА09.1.211.109 РЭ	Лист
						51
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

13.3 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с разделом 8 настоящего РЭ.

13.4 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- допустимое колебание температуры за время поверки $\pm 2 ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление $(84-107) \text{ кПа}$;
- отклонение напряжения питания сети от номинального значения, не более $\pm 2 \%$;
- частота сети $(50 \pm 1) \text{ Гц}$;
- отсутствие механических воздействий и магнитных полей (кроме земного).

13.5 Подготовка к поверке

13.5.1 Установка и подготовка спектрометра к поверке, заземление, включение, выполнение операций при проведении контрольных измерений осуществляется в соответствии с настоящим РЭ.

13.5.2 Перед проведением измерений спектрометр следует прогреть не менее 1 часа.

13.6 Проведение поверки

13.6.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие спектрометра следующим требованиям:

- комплектность спектрометра должна соответствовать, указанной в РЭ (допускается проводить периодическую поверку при неполном комплекте ЗИП);
- спектрометр не должен иметь видимых механических и электрических повреждений и неисправностей, препятствующих нормальной работе;
- надписи на корпусе должны быть четкими;
- клавиша «СЕТЬ» должна быть в положении «ВЫКЛ».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	13.6 Проведение поверки	13.6.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие спектрометра следующим требованиям:	– комплектность спектрометра должна соответствовать, указанной в РЭ (допускается проводить периодическую поверку при неполном комплекте ЗИП); – спектрометр не должен иметь видимых механических и электрических повреждений и неисправностей, препятствующих нормальной работе; – надписи на корпусе должны быть четкими; – клавиша «СЕТЬ» должна быть в положении «ВЫКЛ».
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ		Лист
							52

13.6.2 При проведении опробования спектрометра контролировать скорость счета на линии Fe Ka и сопротивление изоляции первичных электрических цепей.

Проверку скорости счета производить с использованием контрольного образца КО №211 Fe.

Запустить программный комплекс «КЭДА-Е». Открыть режим **«Паспортные характеристики»** в программе **«Наладка»**. Установить флажок напротив пункта **«Скорость счета на линии Fe Ka»**. Далее установить в диск пробоподачи контрольный образец КО №211 Fe в указанное программой гнездо, закрыть камеру образцов и нажать кнопку **«СТАРТ»**. По окончании измерения полученное значение скорости счета будет выведено на экран в панели **«Результаты»**. Полученное значение скорости счета должно быть не менее $1,0 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$.

Примечание: При измерении скорости счета используется следующий режим: фильтр «5», $U = 19 \text{ кВ}$, $I = 200 \text{ мкА}$, экспозиция 100 с.

Контроль сопротивления изоляции первичных электрических цепей спектрометра производить мегаомметром Ф4101 на 500 В, класс точности 1.0, который подключают между клеммой заземления спектрометра и контактами L и N сетевой вилки, а также между самими контактами L и N. Перед проведением измерений вынуть плавкие предохранители F1 и F2. Установить переключатель сети S1 во включенное состояние.

Результат опробования считают положительным, если измеренные скорость счета на контрольном образце КО №211 Fe не менее $1,0 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$, сопротивление изоляции первичных электрических цепей спектрометра относительно корпуса и цепей между собой не менее 10 Мом.

13.6.3 Подтверждение соответствия ПО проводить в следующей последовательности:

- запустить программный комплекс «КЭДА-Е»;
- открыть в главном окне меню **«Идентификационные данные»**, в котором указана версия ПО (см. рис. 2).

Результат проверки считать положительным, если версия программного комплекса «КЭДА-Е» – 2.0.1.13 и выше.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
									53
					Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

TA09.1.211.109 РЭ

13.6.4 Определение основной относительной погрешности измерения скорости счета проводить с использованием контрольного образца КО №211 Fe, после часового прогрева спектрометра. Для этого запустить программный комплекс «КЭДА-Е». Открыть режим **«Паспортные характеристики»** в программе **«Наладка»**. Установить флажок напротив пункта **«Основная относительная погрешность на линии Fe Ka»**. Далее установить в диск пробоподачи контрольный образец КО №211 Fe, в указанное программой гнездо, закрыть камеру образцов и нажать кнопку **«СТАРТ»**.

По окончании измерения полученное значение основной относительной погрешности будет выведено на экран в панели **«Результаты»**.

Полученные значения основной относительной погрешности измерения скорости счета не должны превышать $\pm 0,2\%$.

Примечание: При измерении основной относительной погрешности использовать режим работы рентгеновской трубки: $U = 19$ кВ, $I = 320$ мкА, фильтр «5», время экспозиции -100 с).

13.6.5 Проверка диапазона определяемых элементов

Диапазон определяемых элементов определяется путем регистрации линии $FK\alpha$ ($E=(0,68\pm 0,2)$ кэВ) и линии $SnK\alpha$ ($E=(25,2 \pm 0,3)$ кэВ).

Для проверки диапазона определяемых элементов необходимо запустить программный комплекс «КЭДА-Е». Открыть режим **«Паспортные характеристики»** в программе **«Наладка»**. Установить флажки напротив пунктов **«Подтверждение нижнего края диапазона определяемых элементов F»** и **«Подтверждение верхнего края диапазона определяемых элементов Sn»**. Далее действуя согласно указаниям программы, снять диск пробоподачи, установить на вакуумную камеру крышку Я68.187.788 с колпаком Я69.314.565 уплотненным резиновым кольцом Я68.686.819-57 и установить туда контрольный образец КО №213 F (см. рис.17-20). Затем откачать воздух из камеры вакуумной и нажать кнопку **«СТАРТ»**. После завершения измерения контрольного образца КО №213 F необходимо напустить воздух в вакуумную камеру, установить на вакуумную камеру крышку Я66.179.285 (см. рис. 26), установить диск пробоподачи с контрольным образцом КО №212 Sn установленным в гнездо указанное программой и повторно нажать кнопку **«СТАРТ»**.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист 54
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ				

По окончании измерения на экран в панели «**Результаты**» будет выведены измеренные значение положения пиков F Ka и Sn Ka и допустимый интервал для каждого из пиков. В зависимости от соответствия или несоответствия измеренных значений положения пиков их допустимым интервалам, программа выдаст результат в виде надписей «**НОРМА**» или «**НЕ НОРМА**».

Примечание: Для подтверждения диапазон определяемых элементов должны применяться следующие режимы измерений:

Для линии FKa: $U = 6,0 \text{ кВ}$, $I = 500 \text{ мкА}$, фильтр «1», экспозиция 100 с;

Для линии SnKa: $U = 39 \text{ кВ}$, $I = 120 \text{ мкА}$, фильтр «б», экспозиция 100 с.

13.7 Оформление результатов поверки

13.7.1 Положительные результаты поверки спектрометра следует оформить записью в паспорте в таблице раздела «Данные о поверке» результатов и даты поверки, удостоверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

13.7.2 Спектрометр, прошедший поверку с отрицательными результатами, к применению не допускается. Он подлежит ремонту и требует повторной поверки после ремонта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ					Лист
										55

14 Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица 3

Внешнее проявление неисправности	Вероятная неисправность	Возможный способ устранения неисправности
При нажатии переключателя СЕТЬ-ВКЛ. на блоке аналитическом не загорается световая индикация передней панели прибора.	Отсутствует питающее напряжение. Перегорели предохранители. Неисправен переключатель СЕТЬ-ВКЛ.	Проверить наличие напряжения и при его отсутствии обеспечить подачу. Проверить предохранители, неисправные заменить. Проверить переключатель, неисправный заменить.
Вращение диска сопровождается большим шумом	Плохо отцентрирована ось шагового двигателя (ШД).	Ослабив винты крепления ШД, отрегулировать центровку оси. На рабочие поверхности зубчатой пары аккуратно нанести слой твердой смазки (типа ЦИАТИМ).
При подаче команды «смена образца» механизм пробоподачи не срабатывает	Обрыв в цепи питания. Неисправен ШД. Не поступает напряжение на обмотки ШД.	Проверить цепи питания двигателя. Устранить обрыв. Проверить обмотки ШД, в случае неисправности заменить ШД. Проверить контакты на плате контроллера управления
При закрытии заслонки не меняет цвета индикатор ЗАСЛОНКА	Неисправен датчик заслонки.	Проверить датчик, неисправный заменить.
При включении кнопки ВКЛ под надписью ВЫСОКОЕ не светится осветитель	Плохой контакт в разъеме осветителя Осветитель вышел из строя	Проверить контакты, протереть их спиртом Заменить осветитель
При включении кнопки ВКЛ под надписью ВЫСОКОЕ в ПО «КЭДА-Е» появляется диалоговое окно «ошибка включения высокого».	Перегорел предохранитель в блоке управления Обрыв в цепи питания РТ Перегорела нить накала РТ	Проверить предохранитель, неисправный заменить Проверить цепь питания РТ, протереть контакты спиртом. Заменить РТ
При наличии высокого напряжения на РТ результат анализа – «все нули», график спектра - прямая линия	Неисправность ППД На ППД не поступает низковольтное напряжение	Проверить исправность кабелей и наличие низковольтного напряжения.
Результаты анализа резко расходятся с предыдущими, спектр имеет «непривычный» вид (сдвинутое окно и т.п.)	Анализ проведен при неправильном режиме РТ или на неверном фильтре	Провести анализ правильно (см. раздел 12 настоящего руководства по эксплуатации).
При откачке вакуумной камеры (через 5-7 мин), не достигается вакуум.	Прорвана лавсановая пленка	Провести замену пленки

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

				ТА09.1.211.109 РЭ	Лист
					56
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

15 Порядок технического обслуживания спектрометра

15.1 При эксплуатации спектрометра необходимо систематически проводить профилактические работы и проверки.

Профилактические работы фиксируют в журнале по предлагаемой форме (таблица 4).

Таблица 4

Дата	Вид технического обслуживания	Замечания о техническом состоянии	Должность, фамилия ответственного лица
1	2	3	4

Возникшие в процессе эксплуатации спектрометра неисправности должны заноситься в эксплуатационный журнал по прилагаемой ниже форме (таблица 5).

Таблица 5

Дата и время отказа изделия или его составной части. Режим работы, характер нагрузки	Характер (внешнее проявление) неисправности	Причина неисправности (отказа), количество часов работы отказавшего элемента изделия	Принятые меры по устранению неисправности, расход ЗИП и отметка о направлении рекламации	Должность, фамилия и подпись лица, ответственного за устранение неисправности	Примечание

15.2 Профилактические работы, рекомендуемые для обеспечения работоспособности спектрометра, приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование профилактических мероприятий	Периодичность
Внешний осмотр спектрометра: проверка крепления блоков, микропереключателей, фиксации переключателей, проверка исправности кабелей, разъемов. Устранение замеченных дефектов	1 раз в 3 месяца
Проверка хода диска прободержателя	1 раз в месяц
Полный осмотр со снятием защитных стенок. Промывка спиртом контактов (разъемов) печатных плат, контактов разъемов кабелей. Удаление пыли из блоков	1 раз в 3 месяца после истечения периода гарантийного обслуживания
Протирка спиртом внутреннего объема камеры образцов	1 раз в месяц
Проверка работы заслонки, блокировок, индикации блокировок, защитного заземления	1 раз в смену

Примечание - Для проведения профилактических работ требуются в расчете на год эксплуатации спектрометра следующие расходные материалы в следующих количествах: спирт ректифицированный высшей очистки ГОСТ 18300 в количестве 3,6 л, марля медицинская ГОСТ 9412- 5,0 м, ткань хлопчатобумажная (бязь отбеленная) ГОСТ 29298-3,0 м.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
					Изм. Лист № докум. Подп. Дата					Лист
					ТА09.1.211.109 РЭ					57

16 Текущий ремонт

К проведению текущего ремонта спектрометра допускаются лица, имеющие техническую подготовку и IV квалификационную группу по электробезопасности.

Для осуществления текущего ремонта необходимо использовать следующие приборы и принадлежности:

- прибор комбинированный Ц4312, класс точности 1,5;
- осциллограф С1-83 (либо другой с аналогичными характеристиками).

⚠ Внимание! Ремонт спектрометра, связанный с заменой РТ или ППД, а также любые другие работы, связанные с настройкой и юстировкой рентгенооптической схемы должны проводиться только представителем предприятия-изготовителя или представителями другой организации, имеющей лицензию на деятельность в области обращения с источниками рентгеновского излучения. Данные представители должны относиться к персоналу группы «А» своей организации.

По окончании ремонта должна быть произведена проверка мощности дозы рентгеновского излучения представителем организации, осуществляющей ремонт.

17 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение спектрометра осуществляется по условиям хранения 5 ГОСТ15150.

Транспортирование спектрометра должно производиться автомобильным, железнодорожным транспортом, авиатранспортом (в отапливаемых герметизированных отсеках) в соответствии с действующими правилами.

При транспортировании спектрометра железнодорожным транспортом вид отправки – мелкая или мелкотоннажная, тип подвижного состава – крытый вагон.

18 Утилизация

При прекращении работ со спектрометром БРА-135F администрация предприятия-потребителя демонтирует (приводит в неиспользуемое состояние) и утилизирует изделие в установленном порядке с составлением акта

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										58
					ТА09.1.211.109 РЭ					
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Приложение А
(Обязательное)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель (должность, наименование
организации-потребителя)*

_____ (Ф.И.О)*
« _____ » _____ 20 г.

АКТ ПРИЕМКИ ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ УСТАНОВКИ И
ЭКСПЛУАТАЦИИ СПЕКТРОМЕТРА БРА-135F

Приемочная комиссия, действующая на основании приказа

_____ № _____ от _____,
(организации-потребителя)*

провела проверку рабочего помещения для установки и эксплуатации спектрометра рентгеновского энергодисперсионного БРА-135F на соответствие требованиям к помещению, установленным в руководстве по эксплуатации.

Заключение комиссии:

- 1 Помещение оборудовано щитком с защитными автоматами на 16 А, с однофазным напряжением переменного тока 220 В с допустимым отклонением $\pm 10\%$ от номинального значения с частотой (50 ± 1) Гц. Напряжение на щиток подается от отдельного фидера электропитания, исключающего в сети сильные импульсные и иные помехи от мощного электрооборудования и тому подобных источников. **
- 2 Заземление спектрометра обеспечивается отдельным контуром с сопротивлением не более 4,0 Ом во все времена года с предоставлением соответствующего документа. **

Комиссия считает рабочее помещение принятым

Председатель комиссии

Члены комиссии

* На форме не печатается (дано для пояснения)

** указать соответствие или отклонение с фактическими данными

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
									59
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ				

Формат А4

Приложение Б
(Обязательное)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель (должность)*
Наименование организации
осуществляющей ПНР*
_____(Ф.И.О.)
«__» _____ 20 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель (должность)*
Наименование организации-
потребителя*
_____(Ф.И.О.)*
«__» _____ 20 г.

АКТ

проведения пуско-наладочных работ
спектрометра рентгенофлуоресцентного энергодисперсионного БРА-135F

Настоящий акт составлен представителем (ями)

_____, в лице _____,
(наименование организации, осуществляющей ПНР)* (должность и Ф.И.О.)*

с одной стороны, и представителем (ями) _____,
(наименование организации-потребителя)*

в лице _____, с другой стороны, в том, что в соответствии
(должность и Ф.И.О.)*

с договором № _____ от _____ в период с _____ по _____
проведены пуско-наладочные работы спектрометра рентгенофлуоресцентного энерго-
дисперсионного БРА-135F, заводской № _____.

Работы выполнены в полном объеме.

Работы выполнены согласно вышеуказанному договору на сумму:

_____,
(сумма цифрами и прописью с заглавной буквы)*

в том числе НДС (%) в сумме _____
(сумма цифрами и прописью с заглавной буквы)*

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ(И)

(организации, осуществляющей ПНР)*

* На форме не печатается, дано для пояснения

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ(И)

(организации-потребителя)*

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист 60
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ				

Приложение Г
(обязательное)

Перечень
документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ

ГОСТ 9.014-78	ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.
ГОСТ 9.032-74	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.
ГОСТ 12.0.003-74	ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
ГОСТ 12.1.030-81	ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.
ГОСТ 12.2.007-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.4.040-78	Органы управления производственным оборудованием. Обозначения
ГОСТ 2991-85	Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия.
ГОСТ 5959-80	Ящики из листовых древесных материалов неразборные для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия
ГОСТ 52901-2007	Картон гофрированный. Технические условия
ГОСТ 8828-89	Бумага-основа и бумага двухслойная водонепроницаемая. Технические условия
ГОСТ 9412-93	Марля медицинская. Общетехнические условия
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия.
ГОСТ 10700-89	Макулатура бумажная МС-6.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 14254-96	Изделия электротехнические. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP). Обозначения. Методы испытаний.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 18704 – 78	Кислота борная. Технические условия
ГОСТ 4148-78	Реактивы. Железо (II) сернокислотное 7-водное. Технические условия
ГОСТ 22516-77	Реактивы. Олово (IV) оксид. Технические условия
ГОСТ 10007-80	Фторопласт-4. Технические условия

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ	Лист
						62

	ГОСТ 9147 – 80	Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия			
	ГОСТ 24104-88	Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия			
	ГОСТ 18300-87	Спирт этиловый ректификованный технический.			
	ГОСТ 29298-92	Ткани хлопчатобумажные и смешанные бытовые. Общетехнические условия			
	ГОСТ Р 51522.1-2011 (МЭК 61326-1:2005)	Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и			
	ГОСТ 12.2.091-2012 (IEC 61010-1:2001)	Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения.			
	МЭК 60364-5-51-97	Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Глава 51. Общие требования			
	ГОСТ Р 12.4.026-2001	ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний			
	ГОСТ Р МЭК 536-94	Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током			
	ГОСТ Р МЭК 60536-2-2001	Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током. Часть 2. Руководство для пользователей по защите от поражения электрическим током			
	ТУ 38 105867-90	Пластина губчатая. Технические условия.			
	ТУ 2245-016-00203536-95	Пленка полиэтиленовая с воздушно-пузырчатым слоем. Технические условия.			
	ОСПОРБ-99/2010.	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности. СП 2.6.1.2612-10.			
	НРБ-99/2009	Нормы радиационной безопасности. СанПин 2.6.1.2523-09.			
	СП 2.6.1.1282-03	Гигиенические требования к устройству и эксплуатации источников, генерирующих рентгеновское излучение при ускоряющем напряжении от 10 до 100 кВ». Санитарные правила «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00			
Инв. № подл.	ТА09.1.211.109 РЭ				Лист
					63
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.1 Настоящее лицензионное соглашение в форме договора присоединения Лицензиата (конечного пользователя) к условиям и правилам использования программного обеспечения (ПО) компьютеров, правообладателем которого является Лицензиар (НПП «Буревестник», ОАО), подготовлено в соответствии с пунктом 3 статьи 1286 ГК РФ (часть IV). Лицензиар и Лицензиат совместно в данном соглашении именуются Сторонами.

1.2 Под ПО понимается программа или комплекс программ с необходимыми данными, представленная в объективной форме, как совокупность данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств в целях получения определенного результата, включая подготовительные материалы, программную документацию, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения.

1.3 Программная документация (ПД) поставляется с ПО в электронном виде (в виде файлов на физическом носителе) и является неотъемлемой частью ПО, на которую распространяется действие настоящего соглашения.

1.4 Подтверждение ознакомления с данным соглашением и/или дальнейшая установка (инсталляция) ПО на ЭВМ (компьютер) Лицензиата (конечного пользователя) или начало эксплуатации продукции со встроенным ПО, означает полное (без изъятий) принятие Лицензиатом условий данного лицензионного соглашения.

1.5 В случае несогласия Лицензиата (конечного пользователя) с данным соглашением или каким-либо его отдельным пунктом, Лицензиат должен в течение 7 дней с момента получения вернуть все физические носители с ПО в НПП «Буревестник», ОАО и удалить (деинсталлировать) ПО с компьютера.

Формат А4

2 Предмет лицензионного соглашения.

2.1 Предметом настоящего соглашения является возмездная передача Лицензиату (конечному пользователю) неисключительных прав на использование данного программного обеспечения.

2.2 Возмездный характер данного соглашения обеспечивается договором купли-продажи между НПП «Буревестник», ОАО (Лицензиар) и конечным пользователем (Лицензиат) физического носителя (диска CD/DVD) с данным ПО или продукции со встроенным ПО.

2.3 Неисключительные права на использование данного программного обеспечения передаются от Лицензиара Лицензиату без ограничения срока.

2.4 Неисключительные права на использование данного программного обеспечения передаются конечному пользователю (Лицензиату) только для территории Российской Федерации и стран – участниц Таможенного союза (Казахстан, Белоруссия).

3 Права и обязанности Лицензиата в связи с присоединением к данному соглашению.

3.1 Лицензиат может использовать данное программное обеспечение в пределах прав, предусмотренных настоящим соглашением, включая положения и ограничения статьи 1280 ГК РФ (часть IV).

3.2 Лицензиат, по требованию Лицензиара, обязан представить отчет об использовании программного обеспечения в произвольной письменной форме.

3.3 Лицензиат не может по своему усмотрению предоставлять неисключительную лицензию на право использования данного программного обеспечения третьим лицам.

3.4 Лицензиат имеет право на установку программного обеспечения, являющегося предметом данного соглашения, на одной локальной ЭВМ или для работы одного пользователя сети, в соответствии с подпунктом 1 пункта 1 статьи 1280 ГК РФ (часть IV).

3.5 Лицензиат имеет право на техническую поддержку и консультирование специалистами Лицензиара по вопросам использования данного программного обеспечения в течение трех лет с момента первой инсталляции (начала использования).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	3 Права и обязанности Лицензиата в связи с присоединением к данному соглашению. 3.1 Лицензиат может использовать данное программное обеспечение в пределах прав, предусмотренных настоящим соглашением, включая положения и ограничения статьи 1280 ГК РФ (часть IV). 3.2 Лицензиат, по требованию Лицензиара, обязан представить отчет об использовании программного обеспечения в произвольной письменной форме. 3.3 Лицензиат не может по своему усмотрению предоставлять неисключительную лицензию на право использования данного программного обеспечения третьим лицам. 3.4 Лицензиат имеет право на установку программного обеспечения, являющегося предметом данного соглашения, на одной локальной ЭВМ или для работы одного пользователя сети, в соответствии с подпунктом 1 пункта 1 статьи 1280 ГК РФ (часть IV). 3.5 Лицензиат имеет право на техническую поддержку и консультирование специалистами Лицензиара по вопросам использования данного программного обеспечения в течение трех лет с момента первой инсталляции (начала использования).
					ТА09.1.211.109 РЭ
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	65

4 Прочие условия.

4.1 Стороны настоящего соглашения несут ответственность за неисполнение или ненадлежащее исполнение своих обязательств по данному соглашению в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

4.2 Лицензиар не несет ответственности за проблемы или убытки, которые могут возникнуть у Лицензиата в результате использования или невозможности использования данного программного обеспечения.

4.3 Стороны освобождаются от ответственности за неисполнение или ненадлежащее исполнение своих обязательств по соглашению, если это явилось следствием наступления обстоятельств непреодолимой силы, то есть событий чрезвычайного характера, которые Сторона не могла предвидеть и предотвратить, в том числе стихийных бедствий, землетрясений, военных действий, общественных беспорядков и тому подобных обстоятельств.

4.4 Все споры, связанные с нарушением данного соглашения разрешаются в претензионном порядке. Срок рассмотрения претензии 20 календарных дней с момента ее получения. При невозможности урегулирования споров в претензионном порядке, споры рассматриваются и разрешаются Арбитражным судом Санкт-Петербурга и Ленинградской области в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата								

Приложение Е
(справочное)

Инструкция по изготовлению контрольных образцов
КО №211 Fe, КО №212 Sn, КО №213 F.

Настоящая инструкция предназначена для изготовления контрольных образцов с содержанием элементов Fe, Sn, F, применяемых при операциях настройки, испытаний и поверки спектрометра БРА-135F.

1 Общие положения

1.1 Для уменьшения статистической ошибки взвешивания, в данной инструкции описана последовательность действий для изготовления 4-х контрольных образцов.

1.2 Изготовленные образцы должны храниться в эксикаторе. В качестве поглотителя влаги следует использовать силикагель, окись алюминия и другие влагопоглотители в виде гранул, порошков.

1.3 На все образцы с обратной стороны наклеивают этикетку с номером типа образца и номером экземпляра образца, а также с символом химического элемента.

1.4 Срок годности изготовленных образцов 5 лет.

2 Необходимые материалы и оборудование

2.1 Кислота борная по ГОСТ 18704 – 78.

2.2 Железо (II) сернокислое 7-водное по ГОСТ 4148-78.

2.3 Олово (IV) оксид по ГОСТ 22516-77

2.4 Фторопласт-4 по ГОСТ 10007-80

2.5 Пресс полуавтоматический таблетировочный мод. НТР фирмы «Herzog» (30т/см²) или аналогичный.

2.6 Пресс-форма с внутренним диаметром 30 мм.

2.7 Посуда лабораторная фарфоровая ГОСТ 9147 – 80.

2.8 Весы лабораторные ВЛАО-200-1 ГОСТ24104-88 или аналогичные.

2.9 Сито полиэфирное 12ОПЭ-40 по ГОСТ 4403-91

2.10 Мельница вибрационная модель НБМЮО фирмы «Herzog»

3 Изготовление контрольных образцов.

3.1 Изготовление контрольного образца КО №211 Fe.

3.1.1 Железо (II) сернокислое 7-водное по ГОСТ 4148-78 растирают в вибрационной мельнице или ступке и просеивают через сито.

3.1.2 Отвешивают на лабораторных весах связующее вещество (борная кислота) в количестве 38,0 г (в расчете на 4 образца).

3.1.3 Засыпают в ступку всё связующее, ступка при этом не должна быть заполнена больше, чем на 1/3 объема.

3.1.4 Затирают круговыми движениями стенки ступки связующим веществом в течение 5-7 мин.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1 Общие положения 1.1 Для уменьшения статистической ошибки взвешивания, в данной инструкции описана последовательность действий для изготовления 4-х контрольных образцов. 1.2 Изготовленные образцы должны храниться в эксикаторе. В качестве поглотителя влаги следует использовать силикагель, окись алюминия и другие влагопоглотители в виде гранул, порошков. 1.3 На все образцы с обратной стороны наклеивают этикетку с номером типа образца и номером экземпляра образца, а также с символом химического элемента. 1.4 Срок годности изготовленных образцов 5 лет. 2 Необходимые материалы и оборудование 2.1 Кислота борная по ГОСТ 18704 – 78. 2.2 Железо (II) сернокислое 7-водное по ГОСТ 4148-78. 2.3 Олово (IV) оксид по ГОСТ 22516-77 2.4 Фторопласт-4 по ГОСТ 10007-80 2.5 Пресс полуавтоматический таблетировочный мод. НТР фирмы «Herzog» (30т/см²) или аналогичный. 2.6 Пресс-форма с внутренним диаметром 30 мм. 2.7 Посуда лабораторная фарфоровая ГОСТ 9147 – 80. 2.8 Весы лабораторные ВЛАО-200-1 ГОСТ24104-88 или аналогичные. 2.9 Сито полиэфирное 12ОПЭ-40 по ГОСТ 4403-91 2.10 Мельница вибрационная модель НБМЮО фирмы «Herzog» 3 Изготовление контрольных образцов. 3.1 Изготовление контрольного образца КО №211 Fe. 3.1.1 Железо (II) сернокислое 7-водное по ГОСТ 4148-78 растирают в вибрационной мельнице или ступке и просеивают через сито. 3.1.2 Отвешивают на лабораторных весах связующее вещество (борная кислота) в количестве 38,0 г (в расчете на 4 образца). 3.1.3 Засыпают в ступку всё связующее, ступка при этом не должна быть заполнена больше, чем на 1/3 объема. 3.1.4 Затирают круговыми движениями стенки ступки связующим веществом в течение 5-7 мин.				
					ТА09.1.211.109 РЭ				Лист 67
					Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

3.1.5 Отвешивают на лабораторных весах 2,0 г железа (II) сернокислого 7-водного по ГОСТ 4148-78 (в расчете на 4 образца).

3.1.6 Делают небольшое углубление в связующем веществе в ступке и высыплют в него все исходное вещество.

3.1.7 Закрывают исходное вещество связующим путем счищения со стенок ступки.

3.1.8 Круговыми движениями, не очень сильно прижимая пестик к стенкам ступки, производят смешивание-истирание смеси.

3.1.9 Смешивание-истирание всей смеси производят в течение 15-20 мин, периодически счищая смесь со стенок ступки и встряхивая ступку до получения гомогенной смеси.

3.1.10 По окончании смешивания-истирания отвешивают на аналитических весах 10 г смеси на один образец, и засыпают в пресс-форму.

3.1.11 Устанавливают пресс-форму со смесью под пресс, предварительно протерев ее от предыдущих загрязнений, и постепенно, в течении 10-20 с, увеличивают нагрузку до 2,5-3,5 т/см².

3.1.12 Прессование производят в течении 10-60 с.

3.1.13 Снимают давление пресса, разбирают пресс-форму и извлекают контрольный образец.

3.1.14 Пункты 3.1.10 – 3.1.13 повторяют для изготовления оставшихся трех образцов.

3.2 Приготовление контрольного образца КО №212 Sn.

3.2.1 Олова (IV) оксид по ГОСТ 22516-77 растирают в вибрационной мельнице или ступке и просеивают через сито.

3.2.2 Отвешивают на лабораторных весах связующее вещество (борная кислота) в количестве 39,5 г (в расчете на 4 образца).

3.2.3 Засыпают в ступку всё связующее, ступка при этом не должна быть заполнена больше, чем на 1/3 объема.

3.2.4 Затирают круговыми движениями стенки ступки связующим веществом в течение 5-7 мин.

3.2.5 Отвешивают на лабораторных весах 0,5 г олова (IV) оксид по ГОСТ 22516-77 (в расчете на 4 образца).

3.2.6 Делают небольшое углубление в связующем веществе в ступке и высыплют в него все исходное вещество.

3.2.7 Закрывают исходное вещество связующим путем счищения со стенок ступки.

3.2.8 Круговыми движениями, не очень сильно прижимая пестик к стенкам ступки, производят смешивание-истирание смеси.

3.2.9 Смешивание-истирание всей смеси производят в течение 15-20 мин, периодически счищая смесь со стенок ступки и встряхивая ступку до получения гомогенной смеси.

3.2.10 По окончании смешивания-истирания отвешивают на аналитических весах 10 г смеси на один образец, и засыпают в пресс-форму.

3.2.11 Устанавливают пресс-форму со смесью под пресс, предварительно протерев ее от предыдущих загрязнений, и постепенно, в течении 10-20 с, увеличивают нагрузку до 2,5-3,5 т/см².

3.2.12 Прессование производят в течении 10-60 с.

3.2.13 Снимают давление пресса, разбирают пресс-форму и извлекают контрольный образец.

3.2.14 Пункты 3.2.10 – 3.2.13 повторяют для изготовления оставшихся трех образцов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	Лист							
							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТА09.1.211.109 РЭ	68

3.3 Приготовление контрольного образца КО №213 F.

Контрольный образец КО №213 F изготавливается методом механической обработки фторопласта марки «Фторопласт-4» по ГОСТ 10007-80. Контрольный образец КО №213 F изготавливается в виде цилиндра диаметром 30 мм и высотой от 3 до 5 мм.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата	
	Взам. инв. №						
	Инв. № подл.						
	Изм. Лист						
№ докум.				Подп.		Дата	
ТА09.1.211.109 РЭ							Лист
							69

Лист регистрации изменений

[illegible]

Копировал

Формат А4