

## Стенд вакуумных испытаний для прототипов узлов канала вывода излучения из вставного устройства специализированного источника синхротронного излучения

ОКПД2 28.99.39.190 Оборудование специального назначения прочее, не включенное в другие группировки

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ ПОСТАВЛЯЕМОГО ТОВАРА

Стенд вакуумных испытаний для прототипов узлов канала вывода излучения из вставного устройства специализированного источника синхротронного излучения предназначен для создания, поддержания и контроля вакуума в узлах вывода излучения, в том числе основные элементы стенда предназначены:

- масс-спектроскопический гелиевый течеискатель - для контроля герметичности и поиска течей в сверхвысоковакуумной системе на пути синхротронного излучения по вакуумному методу и по методу щупа согласно ГОСТ28517-90. Контроль неразрушающий. Масс-спектрометрический метод течеискания. Общие требования.;
- насосы - для создания и поддержания высокого вакуума в каналах транспортировки синхротронного излучения;
- вакуумметры - для контроля работы вакуумных насосов;
- сверхвысоковакуумный шибер - задвижка с запорным элементом для перекрытия высокого вакуумного канала транспортировки синхротронного излучения.

### 2. КОМПЛЕКТАЦИЯ ПОСТАВЛЯЕМОГО ТОВАРА

№ п/п	Наименование товара	Ед. изм.	Кол-во
1	<b>Стенд вакуумных испытаний для прототипов узлов канала вывода излучения из вставного устройства в составе:</b>	<b>комп.</b>	<b>1</b>
1.1	Масс-спектрометрический гелиевый течеискатель	шт.	1
1.2	Турбомолекулярный насос с производительностью не менее 260 л/с по азоту	шт.	8
1.3	Турбомолекулярный насос производительностью не менее 700 л/с по азоту	шт.	1
1.4	Безмасляный спиральный вакуумный насос производительностью не менее 15,5м <sup>3</sup> /ч с комплектом сменных уплотнений (45 комплектов) в составе: 1) Уплотнение концевое – 2 шт. 2) Уплотнение (внешнее) для фиксированной спирали – 1 шт. 3) Уплотнение для газобалласта – 1 шт. 4) Уплотнение вала для подшипников со стороны фиксированной спирали – 2 шт. 5) Уплотнение вала для подшипников со стороны вращающейся спирали – 2 шт.	шт.	8
1.5	Безмасляный спиральный вакуумный насос производительностью не менее 31,3 м <sup>3</sup> /ч с комплектом сменных уплотнений (6 комплектов) в составе: 1) Уплотнение концевое – 2 шт. 2) Уплотнение (внешнее) для фиксированной спирали – 1 шт. 3) Уплотнение для газобалласта – 1 шт. 4) Уплотнение вала для подшипников со стороны фиксированной спирали – 2 шт. 5) Уплотнение вала для подшипников со стороны вращающейся спирали – 2 шт.	шт.	1

1.6	Цилиндрический переходник DN 100 CF/ DN 100 ISO-K	шт.	9
1.7	Пневматический угловой клапан с сильфонным уплотнением с фланцами DIN 25 ISO- KF	шт.	9
1.8	Пневматический угловой клапан с сильфонным уплотнением с фланцами DIN 40 ISO- KF	шт.	1
1.9	Вакуумметр магниторазрядный	шт.	9
1.10	Вакуумметр терморезисторный (Пиранни) с переходником	шт.	9
1.11	Сверхвысоковакуумный шибер с фланцами Ду 100 (DN 100 CF) с комплектом из пневмораспределителей	шт.	4
1.12	Сверхвысоковакуумный шибер с фланцами Ду 63 (DN 63 CF)	шт.	2

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОСТАВЛЯЕМОГО ТОВАРА

№	Наименование функциональных, технических, качественных, эксплуатационных характеристик оборудования	Требуемое значение
<b>1. Стенд вакуумных испытаний для прототипов узлов канала вывода излучения из вставного устройства в составе:</b>		
<b>1.1</b>	<b>Масс-спектрометрический гелиевый течеискатель:</b>	
1.1.1	Регистрируемые газы (выбираются оператором):	$^4\text{He}$ , $^3\text{He}$ , $\text{H}_2$ .
1.1.2	Минимально регистрируемый поток гелия (вакуумный метод), не более	$5 \cdot 10^{-13}$ Па x м <sup>3</sup> /с
1.1.3	Минимально регистрируемый поток гелия (метод щупа), не более	$5 \cdot 10^{-10}$ Па x м <sup>3</sup> /с
1.1.4	Должен быть оснащен безмасляной системой вакуумной откачки	наличие
1.1.5	Скорость откачки форвакуумного насоса: не менее не более	3.5 м <sup>3</sup> /ч 3.7 м <sup>3</sup> /ч.
1.1.6	Входной фланец прибора: в соответствии с ISO2861	DN 25 ISO- KF
1.1.7	Интерфейс цифровой RS232 и/или RS485	Наличие
1.1.8	Время запуска, не более:	3 мин
1.1.9	Время отклика, не более:	1 с
1.1.10	Скорость откачки турбомолекулярного насоса по гелию, не менее	2.5 л/с
1.1.11	Катоды	иридиевые
1.1.12	Встроенная гелиевая течь	наличие
1.1.13	Габаритные размеры течеискателя без тележки (ДхШхВ), не более	542 x 380 x 423 мм
1.1.14	Габаритные размеры течеискателя с тележкой (ДхШхВ): не более	731x529x935 мм
1.1.15	Масса течеискателя с тележкой, не более	98 кг.
1.1.16	Электропитание	220 VAC±10%, 50 Hz, 8A
1.1.17	Течеискатель должен быть устойчив к прорывам атмосферного давления во время проведения цикла измерения, должен выдерживать не менее чем 3-х кратный прорыв атмосферы в течение 5 минут. Оборудование должно сохранять свою работоспособность после прорыва атмосферы и выход из строя катодов анализатора не допускается	соответствие
<b>1.2</b>	<b>Турбомолекулярный насос производительностью не менее 260 л/с по азоту:</b>	
1.2.1	Действие турбомолекулярного насоса основано на сообщении молекулам откачиваемого газа дополнительной скорости в направлении откачки	соответствие

	вращающимся ротором. Ротор должен состоять из системы дисков	
1.2.2	Максимальная скорость откачки по N <sub>2</sub> , не менее	260 л/с.
1.2.3	Максимальная скорость откачки по He: не менее	220 л/с
1.2.4	Максимальная скорость откачки по Ar: не менее	280 л/с
1.2.5	Максимальная скорость откачки по H <sub>2</sub> : не менее	180 л/с
1.2.6	Предельно остаточное давление: не более	5x10 <sup>-7</sup> Па
1.2.7	Входной фланец: в соответствии с ГОСТ 26526-85. Оборудование вакуумное. Соединения фланцевые для сверхвысоковакуумных систем.	Ду 100 (DN 100CF)
1.2.8	Выходной фланец: в соответствии с ISO2861	DN 25 ISO- KF
1.2.9	Коэффициент сжатия по азоту, не менее	1x10 <sup>9</sup>
1.2.10	Коэффициент сжатия по гелию, не менее	1x10 <sup>5</sup>
1.2.11	Подшипники: керамические с консистентной смазкой	наличие
1.2.12	Положение монтажа	любое
1.2.13	Масса, не более	9 кг
1.2.14	Насос должен быть укомплектован управляющим контроллером и комплектом кабелей	наличие
1.2.15	Электропитание	220 VAC±10%, 50 Hz
1.2.16	Тип охлаждения	воздушный
1.2.17	Скорость вращения ротора, не менее	57000 об/мин.
1.2.18	Степень защиты, не хуже	IP54
<b>1.3</b>	<b>Турбомолекулярный насос производительностью не менее 700 л/с по азоту</b>	
1.3.1	Действие турбомолекулярного насоса основано на сообщении молекулам откачиваемого газа дополнительной скорости в направлении откачки вращающимся ротором. Ротор должен состоять из системы дисков	соответствие
1.3.2	Максимальная скорость откачки по N <sub>2</sub> , не менее	700 л/с
1.3.3	Максимальная скорость откачки по He, не менее	580 л/с
1.3.4	Максимальная скорость откачки по Ar, не менее	680 л/с
1.3.5	Максимальная скорость откачки по H <sub>2</sub> , не менее	260 л/с
1.3.6	Предельно остаточное давление, не более	6x10 <sup>-8</sup> Па
1.3.7	Входной фланец: в соответствии с ГОСТ 26526-85. Оборудование вакуумное. Соединения фланцевые для сверхвысоковакуумных систем.	Ду 160 (DN 160 CF)
1.3.8	Выходной фланец: в соответствии с ISO2861	DN 40 ISO- KF
1.3.9	Коэффициент сжатия по азоту, не менее	1x10 <sup>9</sup>
1.3.10	Коэффициент сжатия по гелию, не менее	6x10 <sup>3</sup>
1.3.11	Подшипники: керамические с консистентной смазкой	наличие
1.3.12	Время запуска, не более	5 мин
1.3.13	Положение монтажа	любое
1.3.14	Масса, не более	21 кг
1.3.15	Насос должен быть укомплектован управляющим контроллером и комплектом кабелей	наличие
1.3.16	Электропитание	230 VAC±10%, 50 Hz
1.3.17	Тип охлаждения	воздушный
1.3.18	Степень защиты, не хуже	IP54
1.3.19	Скорость вращения ротора, не менее	36000 об/мин

<b>1.4</b>	<b>Безмасляный спиральный вакуумный насос производительностью не менее 15,5 м<sup>3</sup>/ч</b>	
1.4.1	Присутствие смазочных элементов, контактирующих с откачиваемым воздухом, недопустимо	соответствие
1.4.2	Уплотнение рабочего пространства должно полностью исключать сообщение рабочего пространства насоса с блоком подшипников, муфтой и другими подвижными механизмами	соответствие
1.4.3	Насос должен быть оборудован входным фильтром	наличие
1.4.4	Максимальная скорость откачки при частоте питающего напряжения 50 Гц, не менее	15,5 м <sup>3</sup> /ч
1.4.5	Предельное остаточное давление, не более	0,026 мбар
1.4.6	Производительность по водяному пару, не менее	75 г/час
1.4.7	Уровень шума, не более	57 дБ(А)
1.4.8	Диапазон рабочей температуры	[от -5°С до 40°С]
1.4.9	Входной фланец: в соответствии с ISO2861	DN 25 ISO- KF
1.4.10	Выходной фланец: в соответствии с ISO2861	DN 16 ISO- KF
1.4.11	Масса, не более	17 кг
1.4.12	Электропитание	220 VAC±10%, 50 Hz
1.4.13	Мощность двигателя	[0,35 до 0,4 кВт]
1.4.14	Тип охлаждения	воздушный
1.4.15	Габаритные размеры, не более	495*305*355 мм
1.4.16	Должен быть оснащен газобалластным клапаном	наличие
1.4.17	Скорость вращения ротора	[от 1400 об/мин до 1430 об/мин]
<b>1.5</b>	<b>Безмасляный спиральный вакуумный насос производительностью не менее 31,3 м<sup>3</sup>/ч</b>	
1.5.1	Присутствие смазочных элементов, контактирующих с откачиваемым воздухом, недопустимо	наличие
1.5.2	Уплотнение рабочего пространства должно полностью исключать сообщение рабочего пространства насоса с блоком подшипников, муфтой и другими подвижными механизмами	соответствие
1.5.3	Насос должен быть оборудован входным фильтром	наличие
1.5.4	Максимальная скорость откачки при частоте питающего напряжения 50 Гц, не менее	31,3 м <sup>3</sup> /ч
1.5.5	Предельное остаточное давление, не более	0,01 мбар
1.5.6	Производительность по водяному пару, не менее	75 г/час
1.5.7	Уровень шума, не более	61 дБ(А)
1.5.8	Диапазон рабочей температуры	[от -5°С до 40°С]
1.5.9	Входной фланец: в соответствии с ISO2861	DN 40 ISO-KF
1.5.10	Выходной фланец: в соответствии с ISO2861	DN 16 ISO- KF
1.5.11	Масса, не более	38 кг
1.5.12	Электропитание	220 VAC±10%, 50 Hz
1.5.13	Мощность двигателя	[от 0,7 до 0,8 кВт]
1.5.14	Тип охлаждения	воздушный
1.5.15	Габаритные размеры (ДхШхВ):	не более 500х320х360 мм
1.5.16	Должен быть оснащен газобалластным клапаном	наличие

1.5.17	Скорость вращения ротора	[от 1400 об/мин до 1430 об/мин].
<b>1.6</b>	<b>Цилиндрический переходник DN 100 CF/ DN 100 ISO-K</b>	
1.6.1	Материал	нержавеющая сталь 08X18H10
1.6.2	Чистота поверхности: гладкие, без повреждений, шероховатость уплотняемой поверхности не более Ra 1.6, направлений неровностей кругообразное	соответствие
1.6.3	Фланец: в соответствии с ГОСТ 26526-85. Оборудование вакуумное. Соединения фланцевые для сверхвысоковакуумных систем.	Ду 100 (DN 100CF)
1.6.4	Фланец: в соответствии с ISO2861	DN 100 ISO-K
1.6.5	Диапазон рабочего давления с медным уплотнением	[от $1 \cdot 10^5$ до $1 \cdot 10^{-8}$ торр]
1.6.6	Очистка: электрополировка или обезжиривание без применения углеводородов в ультразвуковой ванне с деминерализованной водой	соответствие
1.6.7	Длина: не менее не более	110 мм 112 мм
<b>1.7</b>	<b>Пневматический угловой клапан с сильфонным уплотнением с фланцами DN 25 ISO- KF</b>	
1.7.1	Привод клапана: пневматический, переключение осуществляется электромагнитным клапаном	соответствие
1.7.2	Электропитание	220 VAC $\pm$ 10%, 50 Hz
1.7.3	Давление в пневматической системе	[от 0,4 до 0,7 МПа]
1.7.4	В случае сбоя питания клапан должен автоматически закрываться (нормально закрытый).	соответствие
1.7.5	Уплотнение штока привода	сильфонное
1.7.6	Материал корпуса и сильфона	нержавеющая сталь
1.7.7	Диапазон рабочего давления	[от $1 \times 10^{-7}$ Па до $1 \times 10^5$ Па]
1.7.8	Скорость натекания, не более	$1,3 \times 10^{-10}$ Па x м <sup>3</sup> /с
1.7.9	Количество циклов открытия/закрытия до первого обслуживания, не менее	20000
1.7.10	Температура прогрева (открыт/закрыт), не менее	200°C/150°C
1.7.11	Монтажное положение	любое
1.7.12	Присоединительные фланцы в соответствии с ISO2861	DIN 25 ISO- KF
1.7.13	Габаритные размеры (ДхШхВ), не более	65x40x153 мм
<b>1.8</b>	<b>Пневматический угловой клапан с сильфонным уплотнением с фланцами DN 40 ISO-KF</b>	
1.8.1	Привод клапана: пневматический, переключение осуществляется электромагнитным клапаном	соответствие
1.8.2	Электропитание	220 VAC $\pm$ 10%, 50 Hz
1.8.3	Давление в пневматической системе	[от 0,4 до 0,7 МПа]
1.8.4	В случае сбоя питания клапан должен автоматически закрываться (нормально закрытый)	соответствие
1.8.5	Уплотнение штока привода	сильфонное
1.8.6	Материал корпуса и сильфона	нержавеющая сталь
1.8.7	Диапазон рабочего давления	[от $1 \times 10^{-7}$ Па до $1 \times 10^5$ Па]

1.8.8	Скорость натекания, не более	$1,3 \times 10^{-10}$ Па х м <sup>3</sup> /с
1.8.9	Количество циклов открытия/закрытия до первого обслуживания, не менее	20000
1.8.10	Температура прогрева (открыт/закрыт), не менее	200°C/150°C
1.8.11	Монтажное положение	любое
1.8.12	Присоединительные фланцы: в соответствии с ISO2861	DIN 40 ISO- KF
1.8.13	Габаритные размеры (ДхШхВ), не более	83x55x167 мм
<b>1.9</b>	<b>Вакуумметр магниторазрядный</b>	
1.9.1	Принцип измерения давления вакуумным датчиком основан на ионизации газа	соответствие
1.9.2	Количество каналов	1
1.9.3	LED дисплей	наличие
1.9.4	Диапазон измеряемых давлений	[от $1 \times 10^{-1}$ до $1 \times 10^{-8}$ Па]
1.9.5	Напряжение на аноде, не менее	200 В
1.9.6	Напряжение на катоде, не менее	50 В
1.9.7	Ток эмиссии, не менее	4 мА
1.9.8	Номинальная потребляемая мощность, не более	50 Вт
1.9.9	Масса нетто, не более	2,5 кг
1.9.10	Диапазон рабочих температур	[от 10°C до 60°C]
1.9.11	Габаритные размеры (ДхШхВ), не более	240x300x88 мм
1.9.12	Световая индикация	наличие
1.9.13	Присоединительный фланец: в соответствии с ГОСТ 26526-85. Оборудование вакуумное. Соединения фланцевые для сверхвысоковакуумных систем.	Ду 40 (CF 40), исполнение 1
1.9.14	Вакуумметр должен быть укомплектован управляющим контроллером и комплектом кабелей	наличие
1.9.15	Интерфейс контроллера	RS-485
1.9.16	Электропитание	220 VAC±10%, 50 Hz
<b>1.10</b>	<b>Вакуумметр терморезисторный (Пирани)</b>	
1.10.1	Принцип измерения вакуумного датчика: теплопроводность (Пирани)	соответствие
1.10.2	Диапазон измерений	[от 1 000 до $1 \times 10^{-4}$ мбар]
1.10.3	Пределы относительной допускаемой погрешности: - в диапазоне 1000 - 20 мбар, не более - в диапазоне 20 – $2 \times 10^{-3}$ мбар, не более - в диапазоне менее $2 \times 10^{-3}$ мбар, не более	30% 10% 30%
1.10.4	Время отклика, не более	40 мс
1.10.5	Габаритные размеры электронного вакуумметра ДхШхВ, не более:	110x70 x50 мм
1.10.6	Давление переключения между форвакуумным датчиком и высоковакуумным, не более	$10^{-3}$ мбар
1.10.7	Максимальная потребляемая мощность, не более	3 Вт
1.10.8	Напряжение питания	24 В
1.10.9	Разъем питания	SUBD15CML
1.10.10	Максимальная температура на фланце (с отсоединенной электроникой), не более:	160 °C
1.10.11	Выходной сигнал в диапазоне	0 ... 10 В
1.10.12	Интерфейс: в диапазоне 9,6...115 кБод	RS485
1.10.13	Реле переключения: 2 реле	50 VAC/ 2A, 30 VDC/ 2A, макс.

		60 VA
1.10.14	Фланец подключения: ISO CF16	соответствие
1.10.15	Степень защиты, не хуже	IP40
1.10.16	Масса	200 (±10) грамм
1.10.17	Материал корпуса	нержавеющая сталь
1.10.18	Вакуумметр должен быть оборудован встроенным дисплеем с подсветкой и разрешением не хуже 32x48 пикселей, мигать ярко-красным цветом, в случае ошибки, зеленым - в нормальном режиме работы	наличие
1.10.19	Наличие функции выбора единиц измеряемого давления	мбар, торр, гПа
1.10.20	Вакуумметр должен иметь встроенную функцию реле вакуума с двумя независимо настраиваемыми точками переключения, каждая из которых имеет настраиваемый гистерезис	наличие
1.10.21	В вакуумметре должно быть предусмотрено три типа управления: посредством встроенной панели управления на вакуумном датчике, с персонального компьютера через цифровой интерфейс RS485, через беспроводной Bluetooth адаптер	наличие
1.10.22	Возможность съема данных через Bluetooth-адаптер	наличие
1.10.23	Переходник прямой с одним вращающимся фланцем CF16-CF35/40 длиной 45 мм, нержавеющая сталь	наличие
<b>1.11</b>	<b>Сверхвысоковакуумный шибер с фланцами Ду 100 (DN 100 CF)</b>	
1.11.1	Привод шибера: пневматический, двойного действия с индикацией положения. Переключение осуществляется электромагнитным клапаном	наличие
1.11.2	Давление в пневматической системе	[от 0,4 до 0,5 МПа]
1.11.3	В случае сбоя питания шибер должен автоматически закрываться (нормально закрытый)	соответствие
1.11.4	Материал корпуса, сиффона, механизма	нержавеющая сталь
1.11.5	Диапазон рабочего давления:	[от $1 \times 10^5$ Па до $10^{-6}$ Па]
1.11.6	Максимальная разность давлений при открытии, не менее	2700 Па
1.11.7	Скорость натекания	$1,3 \times 10^{-10}$ Па х м <sup>3</sup> /с
1.11.8	Температура отжига корпуса шибера в течение 24 ч.: в закрытом состоянии в открытом состоянии	150 °C 120 °C
1.11.9	Монтажное положение	любое
1.11.10	Индикация положения затвора	магнитная
1.11.11	Пневмораспределитель (рабочее давление: 1,5...8 бар, рабочая среда: сжатый воздух очищенный 40 мкм, пневматическое присоединение: вход/выходы/выхлоп G1/8)	наличие
<b>1.12</b>	<b>Сверхвысоковакуумный шибер с фланцами Ду 63 (DN 63 CF)</b>	
1.12.1	Привод шибера: пневматический, двойного действия с индикацией положения. Переключение осуществляется электромагнитным клапаном	наличие
1.12.2	Давление в пневматической системе:	[от 0,3 до 0,4 МПа]
1.12.3	В случае сбоя питания шибер должен автоматически закрываться (нормально закрытый)	соответствие
1.12.4	Материал корпуса, сиффона, механизма	нержавеющая сталь
1.12.5	Диапазон рабочего давления:	[от $1 \times 10^5$ Па до $10^{-6}$ Па]
1.12.6	Максимальная разность давлений при открытии, не менее	2700 Па
1.12.7	Скорость натекания	$1,3 \times 10^{-10}$ Па х м <sup>3</sup> /с
1.12.8	Температура отжига корпуса шибера в течение 24 ч.	

	в закрытом состоянии	150 °С
	в открытом состоянии	120 °С
1.12.9	Монтажное положение	любое
1.12.10	Индикация положения затвора	магнитная
1.12.11	Присоединительные фланцы: исполнение 2 в соответствии с ГОСТ 26526-85. Оборудование вакуумное. Соединения фланцевые для сверхвысоковакуумных систем.	Ду 100 (DN 100 CF)

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К ГАРАНТИИ

На весь предлагаемый к поставке Товар должна предоставляться гарантия поставщика или производителя сроком не менее 12 (двенадцать) месяцев с момента приемки Товара.

Поставщик должен обеспечить восстановление работоспособности Товара в гарантийные периоды без дополнительных расходов со стороны Заказчика при условии соблюдения Заказчиком условий эксплуатации, установленных производителем Товара.

Если в течение гарантийного срока Товар окажется дефектным или несоответствующим условиям контракта, Поставщик по требованию Заказчика обязан в 10-дневный срок с даты получения соответствующего уведомления (претензионного письма), устранить обнаруженные дефекты либо заменить дефектный Товар на новый.

Все запасные части, которые Поставщик устанавливает на Товар в течение гарантийного периода, должны быть сертифицированы, иметь не худшие функциональные характеристики, в том числе при снятии с производства комплектующих деталей и обеспечивать конструктивную и функциональную совместимость.

#### 5. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

На весь поставляемый Товар Поставщик обязан предоставить комплект сопроводительной технической документации на оригинальном и русском языках в бумажном виде или CD (при необходимости).

Комплект сопроводительной технической документации в составе:

Инструкция (руководство) пользователя Стенда вакуумных испытаний для прототипов узлов канала вывода излучения из вставного устройства исследовательской установки «СИЛА» включающая в том числе:

1. Инструкция по эксплуатации масс-спектрометрического гелиевого течеискателя – 1 компл.
2. Инструкция по эксплуатации турбомолекулярного насоса производительностью не менее 260 л/с по азоту – 1 компл.
3. Инструкция по эксплуатации турбомолекулярного насоса производительностью не менее 700 л/с по азоту – 1 компл.