

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Аспираторы ПУ

#### Назначение средства измерений

Аспираторы ПУ (в дальнейшем - аспираторы) предназначены для отбора и измерения проб атмосферного воздуха населенных мест, воздуха рабочей зоны, воздуха жилых и общественных помещений и (или) газов от источников загрязнения атмосферы, газов – конечной продукции технологических процессов, с заданным объемным расходом через поглотитель для последующего аналитического контроля. Аспираторы позволяют отбирать пробу заданного объема, рассчитываемого по установленным значениям расхода и времени отбора.

Аспираторы автоматического отбора проб биологических аэрозолей воздуха ПУ-1Б (устройство автоматического отбора проб биологических аэрозолей ПУ-1Б, далее аспиратор) предназначены для проведения санитарного контроля воздуха помещений в больницах, поликлиниках, медицинских научно-исследовательских институтах и других медицинских учреждениях.

#### Описание средства измерений

Принцип действия аспираторов основан на создании перепада давления со стабильными параметрами, за счёт которого просасывается отбираемая проба воздуха, и измерении объёма этой пробы. Значение объёма отбираемой пробы воздуха пропорционально времени отбора и расходу. По достижении заданного объёма аспираторы автоматически выключаются. Аспираторы имеют закрытые корпуса и во избежание несанкционированного вскрытия стык двух частей корпуса защищен разрушающейся при вскрытии наклейкой с надписью «Химко». Управление аспираторами осуществляет встроенные микропроцессоры.

Аспираторы имеют следующие модификации:

ПУ-1Эм - электрический, одноканальный, среднерасходный, универсальный, стационарный аспиратор с ручным и автоматическим управлением;

ПУ-1Эпм, ПУ-1Эпм исп. 1 - электрический, одноканальный, малорасходный, универсальный, переносной аспиратор с автоматическим управлением;

ПУ-2Э, ПУ-2Э исп.1 - электрический, двухканальный, среднерасходный, универсальный, переносной аспиратор с автоматическим управлением;

ПУ-2М, ПУ-2М исп.1 - электрический, двухканальный, среднерасходный, универсальный, переносной аспиратор с автоматическим управлением;

ПУ-2П, ПУ-2П исп.1 - пневматический, двухканальный, среднерасходный, универсальный, переносной, неавтоматический аспиратор;

ПУ-3Э («220»), ПУ-3Э исп. 1 («12») - электрический, трехканальный, высокорасходный, универсальный, переносной автоматический аспиратор;

ПУ-4Эп - электрический, четырёхканальный, малорасходный, универсальный, переносной автоматический аспиратор;

ПУ-4Э, ПУ-4Э исп.1 - электрический, четырёхканальный, среднерасходный, переносной автоматический аспиратор;

ПУ-4М, ПУ-4М исп.1 - электрический, четырёхканальный, среднерасходный, переносной автоматический аспиратор;

ПУ-1Б, ПУ-1Б исп. 1 – электрический, переносной одноканальный аспиратор;

Фотографии общего вида аспираторов и схемы пломбировки от несанкционированного доступа с обозначением мест размещения наклеек:



Разрушающаяся при вскрытии наклейка

Рис. 2

Рис. 1 Аспиратор ПУ-1Эм, ПУ-1Эпм, ПУ-1Эпм исп.1



Разрушающиеся при вскрытии наклейки

Рис. 4

Рис. 3 Аспиратор ПУ-2Э, ПУ-2Э исп.1



Рис. 5 Аспиратор ПУ-2М, ПУ-2М исп.1



Разрушающиеся при вскрытии наклейки

Рис.6

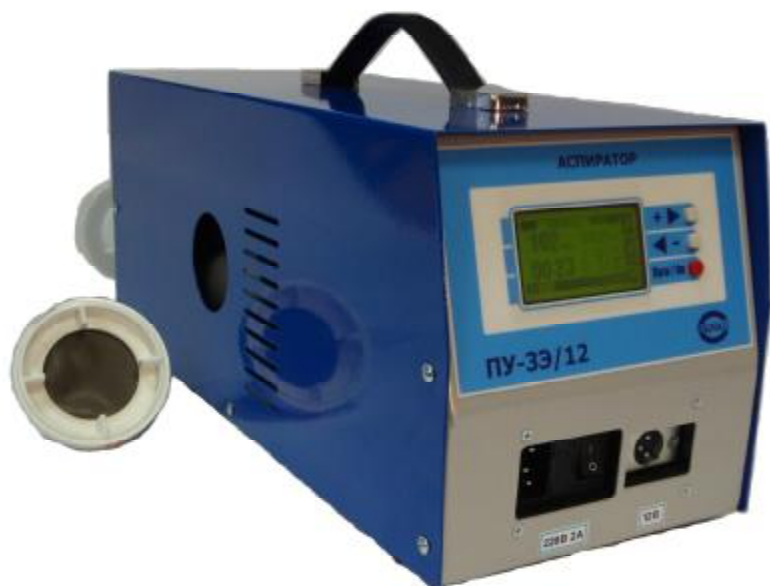


Рис. 7 Аспиратор ПУ-2П, ПУ-2П исп.1



Разрушающиеся при вскрытии наклейки

Рис.8



Разрушающаяся при вскрытии наклейка

Рис. 10

Рис. 9 Аспиратор ПУ-3Э («220»), ПУ-3Э исп.1 («12»)



Разрушающиеся при вскрытии наклейки

Рис. 12

Рис. 11 Аспиратор ПУ-4Э ПУ-4Э исп.1



Разрушающиеся при вскрытии наклейки

Рис. 12

Рис. 11 Аспиратор ПУ-4М ПУ-4М исп.1



Разрушающаяся при вскрытии наклейка

Рис. 14

Рис. 13 Аспиратор ПУ-4Эп



Разрушающаяся при вскрытии наклейка

Рис. 15 Аспиратор ПУ-1Б, ПУ-1Б исп.1

Рис. 16

### Программное обеспечение

Программное обеспечение аспираторов ПУ, его метрологически значимая часть, состоит из внутреннего программного обеспечения микропроцессора. Идентификация встроенного ПО осуществляется при включении аспиратора, при этом, номер версии ПО индицируется на дисплее в начале работы. Защита программного обеспечения осуществляется путем записи бита защиты при программировании микропроцессора в процессе производства приборов. Установленный бит защиты запрещает чтение кода микропрограммы, поэтому модификация программного обеспечения (умышленная или неумышленная) невозможна. Снять бит защиты можно только при полной очистке памяти микропроцессора вместе с программой находящейся в его памяти.

Сведения об идентификационных данных встроенного программного обеспечения аспираторов типа ПУ приведены в таблице № 1:

Таблица № 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
Прошивка ПУ-1Б, ПУ-1Б исп.1	cn1.hex	1.20	24123431	WIN-SFV32 v1.0

1	2	3	4	5
Прошивка ПУ-3Э, ПУ-3Э исп.1	pu314.hex	1.2	30A8B094	WIN-SFV32 v1.0
Прошивка ПУ-1Эп, ПУ-1Эпм, ПУ-1Эпм исп.1, ПУ-4Эп	PU4v1.hex	2.1	EE984CEE	WIN-SFV32 v1.0
Прошивка ПУ-4Э, ПУ-4Э исп.1, ПУ-2Э, ПУ-2Э исп.1	pu4.hex	1.22	61147F7B	WIN-SFV32 v1.0
Прошивка ПУ-4М, ПУ-4М исп.1, ПУ-2М, ПУ-2М исп.1	PU4v2.hex	1.22	E0B0B29E	WIN-SFV32 v1.0

Защита программного обеспечения соответствует уровню «А» защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений ПО СИ в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики аспираторов типа ПУ приведены в таблице № 2

Таблица № 2

Наименование вида показателей	Значения
1	2
Диапазон измерения/задания расхода, $\text{дм}^3/\text{мин}$ (л/мин) ПУ-1Эм ПУ-1Эпм, ПУ-1Эпм исп.1 ПУ-2Э, ПУ-2Э исп.1, ПУ-2М, ПУ-2М исп.1, ПУ-2П, ПУ-2П исп.1, ПУ-4Э, ПУ-4Э исп.1, ПУ-4М, ПУ-4М исп.1  ПУ-3Э исп.1 («12») ПУ-3Э исп.1 («220») ПУ-4Эп	от 0,1 до 5,0 от 0,1 до 5,0 от 0,2 до 35,0 (Каждый канал из ряда: от 0,2 до 2, от 0,5 до 4, от 0,5 до 5, от 1 до 10, от 2 до 20, от 5 до 35) от 40 до 200 от 80 до 400 от 0,1 до 1,0
Объем отбираемой пробы, $\text{дм}^3$ (л) ПУ-1Б, ПУ-1Б исп.1 ПУ-3Э («220») и ПУ-3Э исп.1 («12»)	100; 250 от 100 до 24000
Основная относительная погрешность, % ПУ-1Эм ПУ-1Эпм, ПУ-1Эпм исп.1 ПУ-3Э исп.1 («12»), ПУ-3Э исп.1 («220») ПУ-4Эп ПУ-1Б, ПУ-1Б исп.1	± 5 ± 5 ± 5 ± 5 ± 10

1	2
<p>Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %</p> <p>ПУ-2Э, ПУ-2Э исп.1, ПУ-2М, ПУ-2М исп.1, ПУ-2П, ПУ-2П исп.1 ПУ-4Э, ПУ-4Э исп.1, ПУ-4М, ПУ-4М исп.1</p>	<p>± 5</p>
<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, %</p> <p>ПУ-1Б ПУ-1Эм, ПУ-1Эпм, ПУ-1Эпм исп.1, ПУ-4Эп ПУ-3Э исп.1 («12»), ПУ-3Э исп.1 («220») ПУ-2Э, ПУ-2Э исп.1, ПУ-2М, ПУ-2М исп.1, ПУ-2П, ПУ-2П исп.1, ПУ-4Э, ПУ-4Э исп.1, ПУ-4М, ПУ-4М исп.1</p>	<p>нет ± 2,5 ± 2,5 ± 2,5 ± 2,5 ± 2,5</p>
<p>Диапазон времени отбора, мин</p> <p>ПУ-1Эм, ПУ-1Эпм, ПУ-1Эпм исп.1, ПУ-2Э, ПУ-2Э исп.1, ПУ-2М, ПУ-2М исп.1, ПУ-4Э, ПУ-4Э исп.1, ПУ-4М, ПУ-4М исп.1, ПУ-4Эп</p>	<p>от 1 до 99</p>
<p>Относительная погрешность установки времени отбора пробы, %</p> <p>ПУ-1Эм, ПУ-1Эпм, ПУ-1Эпм исп.1, ПУ-2Э, ПУ-2Э исп.1, ПУ-2М, ПУ-2М исп.1, ПУ-4Э, ПУ-4Э исп.1, ПУ-4М, ПУ-4М исп.1, ПУ-4Эп</p>	<p>± 0,5</p>
<p>Габаритные размеры, не более, мм</p> <p>ПУ-1Эм ПУ-1Эпм, ПУ-1Эпм исп.1 ПУ-2Э, ПУ-2Э исп.1, ПУ-2М, ПУ-2М исп.1, ПУ-2П, ПУ-2П исп.1 ПУ-4Э, ПУ-4Э исп.1, ПУ-4М, ПУ-4М исп.1 ПУ-3Э («220»), ПУ-3Э исп.1 («12») ПУ-4Эп ПУ-1Б, ПУ-1Б исп.1</p>	<p>370 × 370 × 165 350 × 160 × 210  450 × 160 × 320 580 × 200 × 250 340 × 160 × 210 160 × 140 × 127</p>
<p>Масса, не более, кг</p> <p>ПУ-1Эм ПУ-1Эпм ПУ-1Эпм исп.1 ПУ-2Э, ПУ-2М ПУ-2Э исп.1, ПУ-2М исп.1 ПУ-2П, ПУ-4Э, ПУ-4М ПУ-2П исп.1, ПУ-4Э исп.1, ПУ-4М исп.1 ПУ-3Э («220»), ПУ-3Э исп.1 («12») ПУ-4Эп ПУ-1Б, ПУ-1Б исп.1</p>	<p>11,0 4,0 5,0 5,0 6,5 5,5 7,0 5,0 4,5 2,0</p>
<p>Напряжение питания, В</p> <p>ПУ-1Эм ПУ-1Эпм ПУ-1Эпм исп.1</p>	<p>220 220, 12 220,12, встроенный аккумулятор 12</p>



ПУ-2Э, ПУ-2М, ПУ-4Э ПУ-2Э исп.1, ПУ-2М исп.1, ПУ-4Э исп.1  ПУ-3Э («220») ПУ-3Э исп.1 («12»)  ПУ-4Эп ПУ-1Б ПУ-1Б исп.1  1	220, 12 220,12, встроенный аккумулятор 12 220 220,12, встроенный аккумулятор 12 220, 12 220 220, встроенный аккумулятор 12 2
ПУ-3Э исп.1 («12»)  ПУ-4Эп ПУ-1Б ПУ-1Б исп.1	220,12, встроенный аккумулятор 12 220, 12 220 220, встроенный аккумулятор 12
Давление питания, МПа ПУ-2П ПУ-2П исп.1	От 0,3 до 0,6 От 0,3 до 0,6, встроенный баллон
Диапазон рабочих температур, °С ПУ-1Эм ПУ-1Эпм, ПУ-1Эпм исп.1 ПУ-2Э, ПУ-2Э исп.1, ПУ-2М, ПУ-2М исп.1, ПУ-2П, ПУ-2П исп.1 ПУ-4Э, ПУ-4Э исп.1, ПУ-4М, ПУ-4М исп.1 ПУ-3Э («220»), ПУ-3Э исп.1 («12») ПУ-4Эп ПУ-1Б, ПУ-1Б исп.1	от минус 10 до плюс 40 от минус 10 до плюс 40  от минус 10 до плюс 40 от минус 10 до плюс 40 от минус 10 до плюс 40 от плюс 10 до плюс 35
Потребляемая мощность, Вт ПУ-1Эм ПУ-1Эпм, ПУ-1Эпм исп.1 ПУ-2Э, ПУ-2Э исп.1, ПУ-2М, ПУ-2М исп.1 ПУ-4Э, ПУ-4Э исп.1, ПУ-4М, ПУ-4М исп.1 ПУ-3Э («220») ПУ-3Э исп.1 («12») ПУ-4Эп ПУ-1Б ПУ-1Б исп.1	50 30 50 80 250 150 30 10 4

Аспираторы относятся к группе исполнения Р1 по устойчивости к воздействию атмосферного давления и к группе исполнения L2 (кроме ПУ-1Б) по устойчивости к механическим воздействиям. Выпускаются в обыкновенном исполнении по защищенности от воздействия окружающей среды.

Аспираторы, кроме ПУ-1Б, имеют вид климатического исполнения УХЛ 1.1 (при температурах от минус 10 °С до плюс 40 °С). Тип атмосферы - II (промышленная).

Аспираторы ПУ-1Б по характеру воспринимаемых механических воздействий относятся к переносным изделиям гр.2 по ГОСТ Р 50444-92 и соответствуют исполнению УХЛ 4.2 (при температурах от 10 °С до 35 °С).

Средняя наработка на отказ Т(о) аспираторов, кроме ПУ-1Б, не менее 6000 ч с учетом технического обслуживания; полный средний срок службы Т(сл) при техническом обслуживании не менее 6 лет. Средняя наработка на отказ ПУ-1Б Т(о) не менее 1000, средний срок службы до списания не менее 5 лет при средней интенсивности эксплуатации 8 ч в сутки.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на этикетку и на титульный лист руководства по эксплуатации способом светокопирования.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки аспиратора ПУ-1Эм входят комплект запасных частей, Руководство по эксплуатации.

В комплект поставки аспираторов ПУ-1Эпм и ПУ-1Эпм исп. 1, ПУ-2Э и ПУ-2Э исп. 1, ПУ-2М и ПУ-2М исп. 1, ПУ-4Эп, ПУ-4Э и ПУ-4Э исп. 1, ПУ-4М и ПУ-4М исп. 1 входят комплект запасных частей, комплект принадлежностей, Руководство по эксплуатации.

В комплект поставки аспираторов ПУ-3Э («220») и ПУ-3Э исп. 1 («12») входят комплект принадлежностей, Руководство по эксплуатации.

В комплект поставки аспираторов ПУ-2П и ПУ-2П исп. 1 входит Руководство по эксплуатации.

В комплект поставки устройств ПУ-1Б и ПУ-1Б исп. 1 входят формуляр, Руководство по эксплуатации.

### **Поверка**

Поверка проводится в соответствии с методиками поверки, утвержденными ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» и изложенными в «Приложении А» к Руководствам по эксплуатации для всех модификаций аспираторов типа ПУ.

Основные средства поверки и оборудование:  
газовый счётчик РГ-7000 с погрешностью  $\pm 1$  %, (номер по Госреестру 11229-88);  
счётчик газа ротационный РГ-40 с погрешностью  $\pm 1$  %, (номер по Госреестру 2699-00);  
счетчик газа ротационный RVG (G25) с погрешностью  $\pm 1$  %, (номер по Госреестру 28247-04);  
блок поверки БП1 с погрешностью  $\pm 1$  %, (номер по Госреестру 20062-00);  
блок поверки БП2 с погрешностью  $\pm 3$  %, (номер по Госреестру 20026-00);  
секундомер электронный СТЦ-1 с погрешностью  $\pm \pm 0,01$  с, (номер по Госреестру 6643-86).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в руководствах по эксплуатации на аспираторы типа ПУ.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к аспираторам типа ПУ**

ГОСТ Р 51945-2002 «Аспираторы. Общие технические условия».

ГОСТ Р 50444-92 «Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия».

ГОСТ Р 8.618-2006 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа».

ТУ 4215-000-11696625-2003 «Аспираторы типа ПУ».

ТУ 9443-004-11696625-00 «Устройство автоматического отбора проб биологических аэрозолей воздуха ПУ-1Б».

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

Аспираторы типа ПУ могут применяться в области здравоохранения, в области охраны окружающей среды, при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях.