

АСПИРАТОР ПУ-3Э («220») / ПУ-3Э исп. 1 («12»)  
Руководство по эксплуатации  
ЕВКН4.471.000 (-01) РЭ



## 1. Введение

1.1 Руководство по эксплуатации предназначено для изучения аспиратора ПУ-3Э обслуживающим персоналом и содержит технические характеристики, сведения о конструкции и принципе работы, необходимые для его правильной эксплуатации.

## 2. Назначение

2.1 Электрический аспиратор (в дальнейшем-аспиратор) ПУ-3Э предназначен для отбора и измерения проб атмосферного воздуха населенных мест, воздуха рабочей зоны, воздуха жилых и общественных помещений на определение содержания пыли и аэрозолей путем прокачки заданного объема пробы через поглотительные фильтры типа АФА для последующего аналитического контроля.

2.2 Условия эксплуатации аспиратора:

- 1) температура окружающей среды от 263 К до 313 К (от минус 10 °С до плюс 40 °С);
- 2) относительная влажность до 98 % при температуре 25 °С;
- 3) атмосферное давление 84 - 106,7 кПа (630 - 800 мм рт.ст.).

## 3. Технические характеристики

3.1 Аспиратор герметичен при следующем условии: при включении аспиратора с заглушенными входными ниппелями в течение 1 минуты изменение показаний счетчика объема не превышает 10 литров.

3.2 Число параллельных каналов отбора пробы от 1 до

3.

3.3 Диапазон расхода по каждому каналу для аспиратора ПУ-3Э исп.1 («12») от 40 до 200 дм<sup>3</sup>/мин (л/мин) (50 - 150л/мин).

3.4 Наибольшее допускаемое значение перепада давления на поглотителе 2 кПа (0,02 кгс/см<sup>2</sup>).

3.5 Пределы основной относительной погрешности измерения объема пробы ± 5%.

$\delta_v = \pm 5\%$  при следующих условиях:

температура 293 К ± 5 К (20 °С ± 5 °С);  
относительная влажность от 45 до 75%;

атмосферное давление (101,3 ± 3) кПа (760 ± 22,5) мм.рт.ст.

3.6 Пределы дополнительной погрешности измерения объема от изменения температуры в пределах рабочих условий не превышают 0,5  $\delta_v$ .

3.7 Пределы дополнительной погрешности измерения объема от изменения давления в пределах рабочих условий не превышают 0,5  $\delta_v$ .

3.8 Время непрерывной работы от 1-ой до 99 мин.

3.9 Электрическое питание аспиратора осуществляется:

от сети переменного тока напряжением 220В и частотой 50 Гц; допускаемое отклонение напряжения от -15 до +10 % от номинального значения; потребляемая мощность не более 250 Вт,

от источника постоянного тока напряжением 12 В; допускаемое отклонение напряжения от минус 15 до плюс 10 % от номинального значения; потребляемая мощность не более 150 Вт,

от встроенного аккумулятора напряжением 12В.

3.10 Аспиратор устойчив к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот 5 - 35 Гц с амплитудой 0,75 мм в соответствии с ГОСТ 12997-84.

3.11 Электрическое сопротивление изоляции аспиратора ПУ-3Э («220») относительно корпуса 20 Мом при температуре окружающего воздуха 293°К ± 5°К (20°С ± 5°С) и относительной влажности от 45 до 75 %.

3.12 Изоляция между электрической цепью аспиратора ПУ-3Э («220») и корпусом выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 1500В практически синусоидальной формы частотой 50Гц при температуре окружающего воздуха 293°К ± 5°К (20°С ± 5°С) и относительной влажности от 45 до 75%.

3.13 Аспиратор в транспортной таре выдерживает:

- 1) температуру от 223 до 323°К (от -50 до +50°С);
- 2) относительную влажность (95 ± 3)% при 308°К(35°С);
- 3) вибрацию частотой от 10 до 55Гц с амплитудой 0,35мм (по группе N2 ГОСТ 12997-84).

3.14 Габаритные размеры аспиратора не более , не более 580 x 200 x 250 (454x162x181).

3.17 Масса аспиратора не более 5,0 кг.

3.18 Показатели надёжности:

аспиратор является однофункциональным восстанавливаемым ремонтируемым изделием;

средняя наработка на отказ Т(о) не менее 6000ч (Т(о)  $\geq$  6000 ч) с учетом технического обслуживания;  
 критерием отказа аспиратора является выход измеряемого значения объема за предел основной относительной погрешности;  
 среднее время восстановления работоспособного состояния Т(в) аспиратора не более 8 ч;  
 полный средний срок службы Т(сл) при техническом обслуживании не менее 6 лет (Т(сл)  $\geq$  6 л).  
 критерием предельного состояния аспиратора является невозможность восстановления работоспособного состояния вследствие исчерпания ЗИП или экономическая нецелесообразность восстановления или ремонта.

#### 4. Комплект поставки

4.1. В комплект поставки входят:

1. Аспиратор ПУ-3Э исп.1 («12») ЕВКН4.471.000-01	- 1шт.
2. Комплект принадлежностей: держатель фильтра ЕВКН6.152.035 шнур соединительный (12В) ЕВКН6.641.030 кабель сетевой EURO 1.8м насадка штатив SVA1000 (по особому заказу) сетка ЕВКН8.642.017 (по особому заказу)	- 3шт. - 1шт. - 1шт. - 1шт. - 1шт. - 3шт.
3. Комплект запасных частей: прокладка ЕВКН8.683.14 / прокладка ЕВКН8.683.149 вставка плавкая H520 2,0А 250В	- 1шт. - 1шт.
4. Руководство по эксплуатации ЕВКН4.471.000(-01) РЭ	- 1экз.

#### 5. Устройство и работа изделия

5.1 Конструктивно аспиратор состоит из прямоугольного алюминиевого корпуса, в котором расположен компрессор, 3 суживающих устройства (по одному на каждый канал), датчики, управляющие плата (плата построена на микроконтроллере и имеет встроенное ПО версии 1.2 (отображается при включении аспиратора)), аккумулятор, зарядно-питающее устройство. На передней стенке аспиратора установлены гермовводы для подключения алонжей с фильтрами АФА (могут использоваться 1-3 алонжи под АФА-ВП-20 из комплекта поставки). Каналы не взаимозаменяемы, 1ый (верхний канал) всегда должен быть подключен.  
 5.2 Работа аспиратора заключается в следующем. Отбрасываемый воздух прокачивается через фильтры АФА, установленные в алонжи и подсоединенные гермовводами к аспиратору.

На фильтрах задерживается пыль, и привес фильтра используется для определения концентрации гравиметрическим методом. Далее потоки воздуха проходят через нестандартные суживающие устройства в общий коллектор и откачиваются насосом. Насос сбрасывает прокаченный воздух через отверстие в кожухе аспиратора. Перепад давления, создаваемый потоком воздуха на суживающем устройстве, измеряется датчиками и определяет расход по каналу 1..3. Регулирование производительности насоса производится в соответствии с уставкойпользователя расхода по 1му каналу. В коллекторе размещены датчики абсолютного давления, температуры и влажности отбираемого воздуха, эти показания используются как индикаторы, и применяются для приведения показаний отбранного объема к Н.У. (имеется соответствующая опция меню). На задней панели аспиратора расположен графический индикатор и 3 кнопки управления, а также, сетевой разъем, кнопка включения, разъем внешнего питания 12 В. (для ПУ-3Э исп.1 («12»)) Управление режимами работы аспиратора и индикация состояния осуществляется этими кнопками и отображается на графическом индикаторе.

5.3 Общий вид аспиратора ПУ-3Э исп.1 («12») представлен в приложении В.

Насос 4 обеспечивает прокачку через фильтры АФА, установленные в держатели и подсоединенные к штуцерам 2 (используемые штуцера закрываются заглушками из комплекта поставки). На плате 2 размещены датчики перепада давления, на плате 1 установлены датчики абсолютного давления, температуры и влажности датчики абсолютного давления, управления 6, с установленным на ней микроконтроллером, обеспечивает отображение информации на графическом индикаторе и функционирование аспиратора.

5.4 Электрическая схема аспиратора представлена в Приложении В.

#### 6. Маркировка

6.1 На корпусе аспиратора прикреплена этикетка, на которую нанесены:  
 товарный знак предприятия-изготовителя;  
 условное обозначение (шифр) аспиратора;  
 заводской номер;  
 ГОСТ Р 51945;  
 обозначение технических условий;  
 знак утверждения типа средства измерения;

год изготовления;  
вид и параметры источника питания;  
обозначение вида климатического исполнения.

6.2 На лицевой панели aspirатора расположен ЖК-индикатор и кнопки управления с надписями:

**Ввод** - многофункциональная кнопка выбора пункта меню, подтверждение изменения параметров, возврат в меню.

**(+)** - многофункциональная кнопка перемещения по меню вверх и увеличения изменяемого параметра,

**(-)** - многофункциональная кнопка перемещения по меню вниз и уменьшения изменяемого параметра,

I/O - выключатель питания;

2A - сетевой предохранитель 2A;

220В - разъем сетевого провода;

12В - разъем сетевого провода;

6.3 На задней панели aspirатора нанесены следующие надписи: 1,2,3 - номера термоводов каналов 1,2,3;

6.4 Транспортная маркировка груза выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ 14192-96 и содержит:

1) основные надписи: полное или условное наименование грузополучателя, наименование пункта назначения;

2) дополнительные надписи: полное или условное наименование грузоотправителя; наименование пункта отправления;

шифр изделия;

надписи транспортных организаций;

3) информационные надписи: масса брутто, кг;

масса нетто, кг;

4) манипуляционные знаки: "Бережь от влаги"; "Верх".

Маркировка должна сохраняться в течение среднего срока службы aspirатора.

## 7. Указания мер безопасности

7.1 Работающие с aspirатором должны пройти инструктаж по технике безопасности при работе с напряжением 220В.

7.2 Не допускается работа на сильно запыленном анализируемом воздухе (более после поглотителей и фильтров 5 мг/м<sup>3</sup>) и воздухе с капельной влагой.

7.3 Необходимо исключить попадание в aspirатор мелких предметов (щепок, мелких камней и т. д.).

## 8. Подготовка к работе и порядок работы

8.1 Подготовка к работе aspirатора

8.1.1 Aspirатор можно использовать в работе от встроенного аккумулятора (для ПУ-3Э исп.1 («12»)), при питании от сети переменного тока 220 В, ( ПУ-3Э («220»)) и от внешнего питания 12 В (от блока БА-2, например). При работе от сети переменного тока aspirатор необходимо подключить к сети 220 В кабелем сетевым EURO. При использовании от внешнего питания 12 В (от блока БА-2, например), aspirатор ПУ-3Э исп.1 («12») необходимо подключить к нему шнуром соединительным (12В) БВКН 6.641.030. После подсоединения, aspirатор необходимо включить переключателем I/O, через несколько секунд (при любом варианте питания) aspirатор подготовиться к работе, индицирует номер версии встроенного ПО 1.2 и на индикаторе появляется начальное меню отбора.

8.1.2 В зависимости от количества отбираемых проб необходимо подготовить фильтры АФА-ВП-20 к работе и установить их в алонжах. При расходах более 100 л/мин по каналу необходимо под фильтры установить опорную сетку. Установить алонжи с фильтрами во входные термоводы каналов aspirатора, начиная с 1го канала. Неиспользуемые каналы заглушить, установив в них алонжи с резиновыми заглушками вместо фильтров. Вручную завернуть накладки тайки термоводов каналов 1..3, обеспечив их плотное крепление. Больших усилий при этом не требуется.

8.2 Порядок работы aspirатора

8.2.1 Выполнить операции по п. 8.1.1, по показаниям индикатора на задней панели aspirатора определить нормальный (более 12 В) уровень заряда встроенного аккумулятора (напряжение на аккумуляторе выводится в левом нижнем углу индикатора.) Если в начальном меню ОТБОР установлены необходимые параметры отбора - расход по 1 каналу, время отбора, индицируются значения атм.давления, температуры и влажности, отобранный объем 0, то нажав кнопку ОК (нижняя кнопка, см. "подсказку" в правой части экрана) начать отбор. С началом отбора заработает насос, на индикаторе индицируются показания расхода по 1му каналу (показания по каналам 2,3 можно просмотреть в соответствующих "вкладках 1,2,3" при помощи кнопок ">" и "<"), текущего времени (мин), текущего отобранного объема (л), а также атм.давления, температуры, влажности отбираемого воздуха. Отбор можно прервать, нажав кнопку STOP, и затем, вновь продолжить, нажав кнопку ОК (их текущая функция выводится в "подсказке" в правой части экрана), при этом показания уже отобранного объема учитываются. По

окончании установленного времени отбора аспиратор выключит насос, отобранные объемы по каналам показываются во "вкладках 1,2,3", результаты завершения отбора можно также просмотреть во "вкладке" ИСТОРИЯ. (смена "вкладок" переключается кнопками ">" и "<"). При необходимости изменить параметры отбора:

- сбросить показания отобранного объема ("вкладка" - СВРОС),

- установить расход воздуха по 1му каналу ("вкладка" - РАСХОД),

- установить время отбора проб ("вкладка" - ВРЕМЯ),  
нужно выбрать соответствующую "вкладку" меню кнопками ">" и "<", выбрать изменение параметра кнопкой ОК, изменить параметр кнопками ">" и "<", подтвердить изменение кнопкой "ОК" и перейти кнопками ">" и "<" во "вкладку" ОТБОР. Подсказка текущей функции кнопка "ОК", ">" и "<", индицируется в правой части экрана. Переключение "вкладок" выполняется кнопками ">" и "<", выбор редактирования выполняется кнопкой "ОК", изменение значения в выбранной вкладке кнопками "+" и "-" (дополнительная функция кнопки ">" и "<"). Подтверждение выбранного значения параметра (величины расхода по 1 каналу, времени отбора, скорректированных значений атм. давления, температуры и влажности) и возврат в режим выбора вкладок снова кнопкой ОК. Все функции аспиратора доступны через системное меню отображаемых на индикаторе, управление осуществляется 3мя многофункциональными кнопками, текущая функция которых отображается в "подсказке" в правой части индикатора.

8.2.2 По окончании отбора необходимо снять использованные фильтры, упаковать их в соответствии с используемой методикой. Для этого отвернуть фиксирующие фильтры пластиковые резбовые втулки и вынуть фильтры за "язычки", не затрагиваясь до поверхности фильтра и избегая встряхивания. Алонжи снять ослабив накидные гайки термоводов каналов 1,2,3. Установить в алонжи опорные сетки, прокладки, резиновые заглушки и завернуть пластиковые резбовые втулки, полностью собрав алонжи. Зафиксировать в протоколе отбора данные отбора используя меню индикатора (используя «вкладки 1,2,3», вкладку «история» и записать величины атм.давления, температуры и влажности, а также напряжения питания/аккумулятора). Выключить аспиратор переключателем 1/0. Данные завершения отбора: расход по 1му каналу, время отбора, отобранные объемы по каналам, а также установленные параметры отбора сохраняются

в памяти аспиратора и могут быть использованы при последующих включениях.

8.2.3 Пользователь может установить режим отображения отбираемых объемов с приведением к н.у. используя показания встроенных датчиков атм.давления, температуры.

Требуется дополнительно контролировать правильность их показаний при использовании этой функции, т.к. датчики атм.давления, температуры и влажности - индикаторные.

## 9. Техническое обслуживание

9.1. После 90 мин непрерывной работы необходимо делать перерыв не менее 15 мин.

9.2 Время подготовки аспиратора к использованию после транспортирования не более 4 ч.

9.3 Аспиратор, принесенный в охлаждаемое помещение с улицы, может быть распакован не ранее, чем через 2 ч.

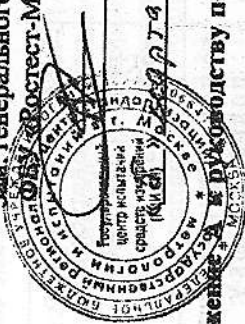
9.4.Зарядка встроенного аккумулятора (ПУ-3Э исп.1 («12»)) производится от сети переменного тока напряжением 220В при помощи встроенного зарядного устройства, при этом автоматическим устанавливается режим ограничения зарядного тока. Для этого необходимо подсоединить шнур сетевого питания к сети 220В, включить аспиратор и по окончании заряда встроенного аккумулятора символ батареи на индикаторе аспиратора перестанет мигать и смениться символом сетевого питания. Время заряда зависит от степени разряда аккумулятора и должно быть не менее 6-ти часов (рекомендуется 10ч). При достижении заданного напряжения на аккумуляторе зарядное устройство автоматически переходит в режим стабилизации. Зарядка свинцовых термеличных аккумуляторов: кислотные батареи заряжают на заводе, но полная емкость достигается после 3-х кратного циклирования или пребывания в «дежурном» режиме один - два месяца, аккумуляторы не имеют «памяти», не требуют полного разряда перед зарядкой, а требуют подзарядки каждый раз после окончания работы. Для продления срока службы аккумуляторных батарей: не замыкайте коротко выводы батарей, не заряжайте их в герметичных емкостях, -избегайте низких конечных напряжений (при разряде менее 10,5В), оставив Ваши батареи недозаряженными, Вы вызовете снижение их емкости вплоть до полной неработоспособности, т.к. разряженные батареи постоянно уменьшают свою емкость из-за сульфатации, при хранении при 20оС необходимо контролировать и производить подзарядку аккумуляторов ра не реже, чем 1 раз в 2-е недели!!!

"УТВЕРЖДАЮ"

Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУП «ВНИИПО» МЧС России  
«ВНИИПО» МЧС России

А.С.Евдокимов

2013 г.



Приложение А к Руководству по эксплуатации

Методика поверки аспираторов ПУ-3Э ("220") и ПУ-3Э исп.1 ("12")

Настоящая методика поверки распространяется на аспиратор ПУ-3Э ("220") и ПУ-3Э исп.1 ("12") и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

1. Операции поверки

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта инструкции по поверке	Проведение операции	
		Первичной поверке	Периодической поверке
1. Подготовка к поверке	4	+	+
1.1 Подготовка средств поверки.	4.1		
1.2 Внешний осмотр.	4.2		
1.3 Проверка герметичности газовых коммуникаций.	4.3		
2. Опробование	5.1	+	+
3. Проверка электрического сопротивления изоляции	5.2	+	-
4. Проверка электрической прочности изоляции	5.3	+	-

Продолжение табл.1

5. Идентификация программного обеспечения	5.4	+	-
6. Определение основной относительной погрешности объема	5.5	+	+

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка прекращается.

1.3. После ремонта аспиратор подвергается внеочередной поверке в соответствии с п.1.1. **Примечание** п.3, п.4 табл.1 выполняются для ПУ-3Э ("220") в соответствии с ЕВКН4.471.000 ДЛ.

2. Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в табл.2.

Таблица 2

Наименование средства поверки	Кол-во шт.	Нормативно-технические характеристики
1. Счётчик газа ротационный RVG-G25	1	ЛГТИ.407273.001 РЭ относительная погрешность $\pm 1,5\%$
2. Секундомер электронный СТЦ-1	1	TU25-07.1353-77 диапазон измерения интервалов времени от 0,1 до 9999,99 с и от 1 до 99999,9 с; погрешность измерения не более $\pm 0,01$ с
3. Мановакуумметр МВ-2-6000 (612,9)	1	ГОСТ 9933-75
4. Барометр-анероид М67 (МД-49-2)	1	TU25-04-1797-75 погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст
5. Гигрометр ВОЛНА-5	1	5К1.550.102 TU диапазон измерений от 0 до 100%; основная абсолютная погрешность не более $\pm 2,5\%$

\* **Примечание** п.3, п.4 табл.1 выполняются для ПУ-3Э («220») в соответствии с ЕВКН4.471.000 ДЛ.

Продолжение табл. 2.

6. Термометр	1	ГОСТ 28498-90 диапазон измерений от 0 до 100 °С; погрешность 1 °С)
7. Трубка поливинилхлоридная ПВХ 4x1,5	5 м	ТУ6-01-1196-79
8. Рукав В(1)-10-31,5-43	1 м	ГОСТ 18698-79

**Примечание.**

1. Допускается вместо вышеречисленных приборов и оборудования использовать другие с аналогичными техническими характеристиками.

**3. Условия поверки**

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- 1) температура окружающего воздуха  $293^{\circ}\text{K} \pm 5^{\circ}\text{K}$  ( $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ );
- 2) относительная влажность от 45 до 75 %;
- 3) атмосферное давление  $(101,3 \pm 3)\text{кПа}$  ( $(760 \pm 22,5)\text{ мм рт.ст.}$ ).

**4. Подготовка к поверке**

4.1 Провести подготовку к работе средств поверки, перечисленных в таблице 2, по прилагаемому к ним эксплуатационным документам.

4.2 Внешний осмотр

4.2.1 Корпус и органы управления аспиратора не должны иметь механических повреждений.

4.3 Провести проверку на герметичность. Заглушить входные аллонжи каналов 1,2,3 при помощи заглушек. Подключить аспиратор к источнику питания (сеть 220 В, источнику питания постоянного тока напряжением 12 В). Для аспиратора ПУ-3Э ("12") и ПУ-3Э ("220"): Установить расход по каналу 100 л/мин, время отбора 1 мин, в соответствии с руководством по эксплуатации. Включить одновременно отбор воздуха и секундомер, по истечении 1 минуты аспиратор должен отключиться, одновременно выключить секундомер. Зафиксировать показания счетчика объема аспиратора. Не допускается включать аспиратор ПУ-3 ("12"), или ПУ-3Э ("220") с заглушенными входными аллонжами на время более 1 мин. Аспиратор считается выдержавшим испытание, если изменения показаний не превысит 10 л.

**5. Проведение поверки**

5.1 Опробование. Подключить аспиратор к источнику питания (сеть 220 В, источнику питания постоянного тока напряжением 12 В).

Для аспиратора ПУ-3Э ("12") и ПУ-3Э ("220"): Установить расход по каналу 100 л/мин, время отбора 1 мин, в соответствии с руководством по эксплуатации. Включить отбор воздуха, по истечении 1 минуты аспиратор должен отключиться. Зафиксировать показания счетчика объема аспиратора. В процессе отбора наблюдать за показаниями индикатора объема, изменение объема должно происходить плавно без заеданий и рывков. Индикация должна полностью отображаться, аспиратор должен реагировать на нажатия кнопок в соответствии с руководством. Включение и отключение аспиратора должно происходить без сбоев.

5.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции цепи аспиратора ПУ-3Э ("220") проводить следующим образом. Измерить сопротивление между закороченными контактами сетевой вилки и крепежным винтом ножи аспиратора с помощью мегомметра. Аспиратор считается выдержавшим испытание, если сопротивление изоляции электрической цепи относительно корпуса не менее 20 МОм.

5.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции аспиратора ПУ-3Э ("220") проводить следующим образом. Крепежный винт ножи аспиратора присоединить к заземленной клемме универсальной пробойной установки, а контакты сетевой вилки аспиратора, закороченные между собой, соединить с клеммой высокого напряжения установки. Включить установку и провести проверку. Аспиратор считается выдержавшим испытание, если изоляция выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения 1500 В практически синусоидальной формы частотой 50 Гц.

5.4 Идентификация программного обеспечения

Проверка идентификационных данных программного обеспечения выполняется путем считывания номера индицируемой версии при включении аспиратора. Номер версии программного обеспечения должен совпадать с номером, указанным в описании типа и руководством по эксплуатации. Для аспираторов ПУ-3Э ("220") и ПУ-3Э исп.1 ("12") должен быть 1.2. Если номер версии программного обеспечения поверяемого аспиратора не 1.2, то дальнейшую проверку не проводят.

5.5 Проверка значения суммарного расхода воздуха и определение основной относительной погрешности измерения объема.

5.5.1 Проверку значения суммарного расхода воздуха проводить по схеме приложения Г. Неиспользуемые аллонжи каналов 2, 3 заглушить, используя резиновые заглушки. Счетчик газа ГС1, шаровой кран ВН1 (ДУ 40) подсоединить ко входу 1-го канала аспиратора, используя рукав В(1) - 10 - 31,5 - 43 общей длиной не более 1,5 м. Подключить аспиратор к источнику питания (сеть 220 В, источник питания полностью открыт). Для аспиратора ПУ-39 ("12") (ПУ-39 ("220")): В соответствии с руководством по эксплуатации установить максимальное значение расхода 220 л/мин, (для аспиратора ПУ-39 ("220")) - 440 л/мин) по каналу и время отбора 4 мин. Включить отбор воздуха и регулируя кран ВН1 установить разряжение по вакуумметру МН1 200 мм вод.ст., (для аспиратора ПУ-39 ("220")) - 400 мм вод.ст.). Остановить отбор воздуха. Сбросить показания счетчика объема аспиратора в соответствии с руководством. Зафиксировать показания счетчика газа ГС1 (V<sub>1</sub>, м3). Включить одновременно отбор воздуха и секундомер. Через 4 минуты, когда аспиратор остановит отбор, одновременно выключить секундомер и зафиксировать конечные показания счетчика газа ГС1 (V<sub>2</sub>, м3). Определить расход воздуха по формуле

$$Q = (V_2 - V_1) \cdot 1000 / T_{изм}$$

где Q - расход воздуха аспиратора, л/мин;  
V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> - начальное и конечное показание газосчетчика, м3  
1000 - переводной коэффициент единиц, л/м3  
T<sub>изм</sub> ≈ 4 мин - время измерения по секундомеру, мин.  
Аспиратор ПУ-39 ("12") считается выдержавшим испытание, если выполняется условие Q > 200 л/мин, а аспиратор ПУ-39 ("220") считается выдержавшим испытание, если выполняется условие Q > 400 л/мин.

5.5.2 Определение основной относительной погрешности проводить по схеме приложения Г.

Подключить аспиратор к источнику питания (сеть 220 В, источник питания постоянно тока напряжением 12 В). Шаровой кран ВН1 полностью открыть. Для аспиратора ПУ-39 ("12") / ПУ-39 ("220"): Подключить выход счетчика газа ГС1 через фильтрдержатель с установленным фильтром АФА-

ВП-20 (для аспиратора ПУ-39 ("220")) - АФА-ВП-40) к 1-му каналу ПУ-39(12) / ПУ-39 ("220"), 2 и 3 каналы заглушить. Зафиксировать начальное показание счетчика газа ГС1 (V<sub>1</sub>, м3), установить скорость отбора воздуха 200 л/мин (для аспиратора ПУ-39 ("220")) - 400 л/мин) и время отбора 5 мин. в соответствии с руководством по эксплуатации. Включить одновременно отбор воздуха и секундомер. Через 5 минут аспиратор отключится, одновременно с выключением аспиратора, выключить секундомер. Зафиксировать конечное показание счетчика газа ГС1 (V<sub>2</sub>, м3) и счетчика объема аспиратора по каналу 1. Измерение объема повторить 2 раза.

Подключить выход счетчика газа ГС1 через фильтрдержатель с установленным фильтром АФА-ВП-20 (для аспиратора ПУ-39 ("220")) - АФА-ВП-40) к 2-му каналу ПУ-39("12") / ПУ-39 ("220"), 3 канал заглушить, а на 1-й канал установить аллонж с фильтром АФА-ВП-20 (для аспиратора ПУ-39 ("220")) - АФА-ВП-40). Повторить измерение отбираемого объема 2 раза на 2-м канале, аналогично 1-му каналу.

Подключить выход счетчика газа ГС1 через фильтрдержатель с установленным фильтром АФА-ВП-20 (для аспиратора ПУ-39 ("220")) - АФА-ВП-40) к 3-му каналу ПУ-39 ("12") / ПУ-39 ("220"), 2 канал заглушить, а на 1-й канал установить аллонж с фильтром АФА-ВП-20 (для аспиратора ПУ-39 ("220")) - АФА-ВП-40). Повторить измерение отбираемого объема 2 раза на 3-м канале, аналогично 1-му каналу.

Подключить выход счетчика газа ГС1 через фильтрдержатель с установленным фильтром АФА-ВП-20 (для аспиратора ПУ-39 ("220")) - АФА-ВП-40) к 1-му каналу ПУ-39 ("12") / ПУ-39 ("220"), 2 и 3 каналы заглушить. Зафиксировать начальное показание счетчика газа ГС1 (V<sub>1</sub>, м3), установить скорость отбора воздуха 50 л/мин (для аспиратора ПУ-39 ("220")) - 100 л/мин) и время отбора 5 мин. в соответствии с руководством по эксплуатации.

Включить одновременно отбор воздуха и секундомер, через 5 минут аспиратор отключится, одновременно с выключением аспиратора, выключить секундомер. Зафиксировать конечное показание счетчика газа ГС1 (V<sub>2</sub>, м3) и счетчика объема аспиратора по каналу 1. Измерение объема повторить 2 раза.

Подключить выход счетчика газа ГС1 через фильтрдержатель с установленным фильтром АФА-ВП-20 (для аспиратора ПУ-39 ("220")) - АФА-ВП-40) к 2-му каналу ПУ-39 ("12") / ПУ-39 ("220"), 3 канал заглушить, а на 1-й канал установить аллонж с фильтром АФА-ВП-20 (для аспиратора ПУ-39 ("220")) - АФА-ВП-40). Повторить измерение отбираемого объема 2 раза на 2-м канале, аналогично 1-му каналу.



Подключить выход счетчика газа ГС1 через фильтр-держатель с установленным фильтром АФА-ВП-20 (для аспиратора ПУ-3Э ("220") - АФА-ВП-40) к 2-му каналу ПУ-3Э ("12") / ПУ-3Э ("220"), 3-й канал заглушить, а на 1-й канал установить аллонж с фильтром АФА-ВП-20 (для аспиратора ПУ-3Э ("220")) - АФА-ВП-40). Повторить измерения отбираемого объема 2 раза на 2-м канале, аналогично 1-му каналу.

Подключить выход счетчика газа ГС1 через фильтр-держатель с установленным фильтром АФА-ВП-20 (для аспиратора ПУ-3Э ("220")) - АФА-ВП-40) к 3-му каналу ПУ-3Э ("12") / ПУ-3Э ("220"), 2 канал заглушить, а на 1-й канал установить аллонж с фильтром АФА-ВП-20. Повторить измерения отбираемого объема 2 раза на 3-м канале, аналогично 1-му каналу. Оценка основной относительной погрешности измерения объема воздуха аспиратора ПУ-3Э ("12") / ПУ-3Э ("220").

Для каждого измерения рассчитать

$$V_{\text{дейст}} = (V_2 - V_1) \cdot 1000, \text{ где,}$$

$V_2$  - конечное показание счетчика газа, м<sup>3</sup>

$V_1$  - начальное показание счетчика газа, м<sup>3</sup>

1000 - переводной коэффициент, л/м<sup>3</sup>;

$V_{\text{дейст}}$  - объем воздуха, измеренный счетчиком ГС1, л.  
Основная относительная погрешность измерения объема определяется по формуле

$$\delta^1 v = (V^1_{\text{ном}} - V^1_{\text{дейст}}) / V^1_{\text{дейст}}$$

где  $V_{\text{ном}}$  - объем воздуха измеренный аспиратором, л.

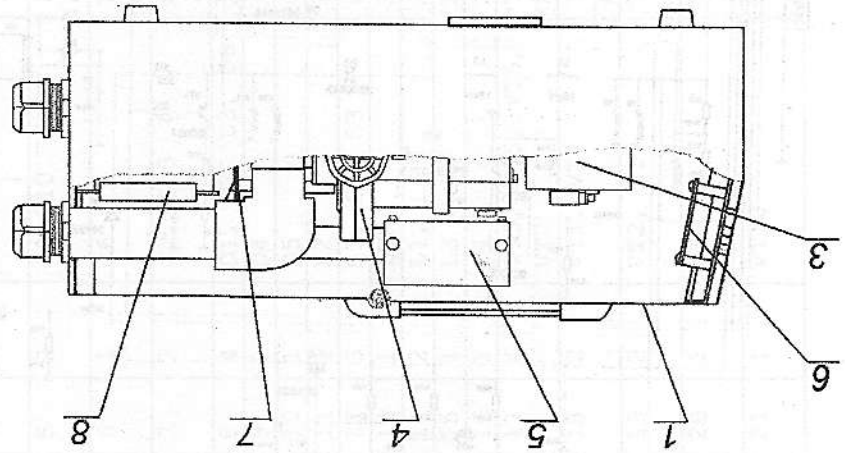
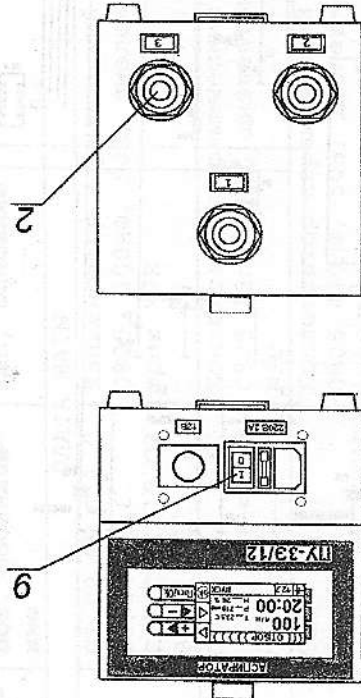
Аспиратор ПУ-3Э ("12") / ПУ-3Э ("220") считается прошедшим поверку, если выполняется условие:  $|\delta^1 v| \leq 5 \%$

## 6. Оформление результатов поверки

6.1 Если аспиратор по результатам поверки признан пригодным к применению, то в раздел 6 формуляра наносится поверительное клеймо или выдается свидетельство о поверке.

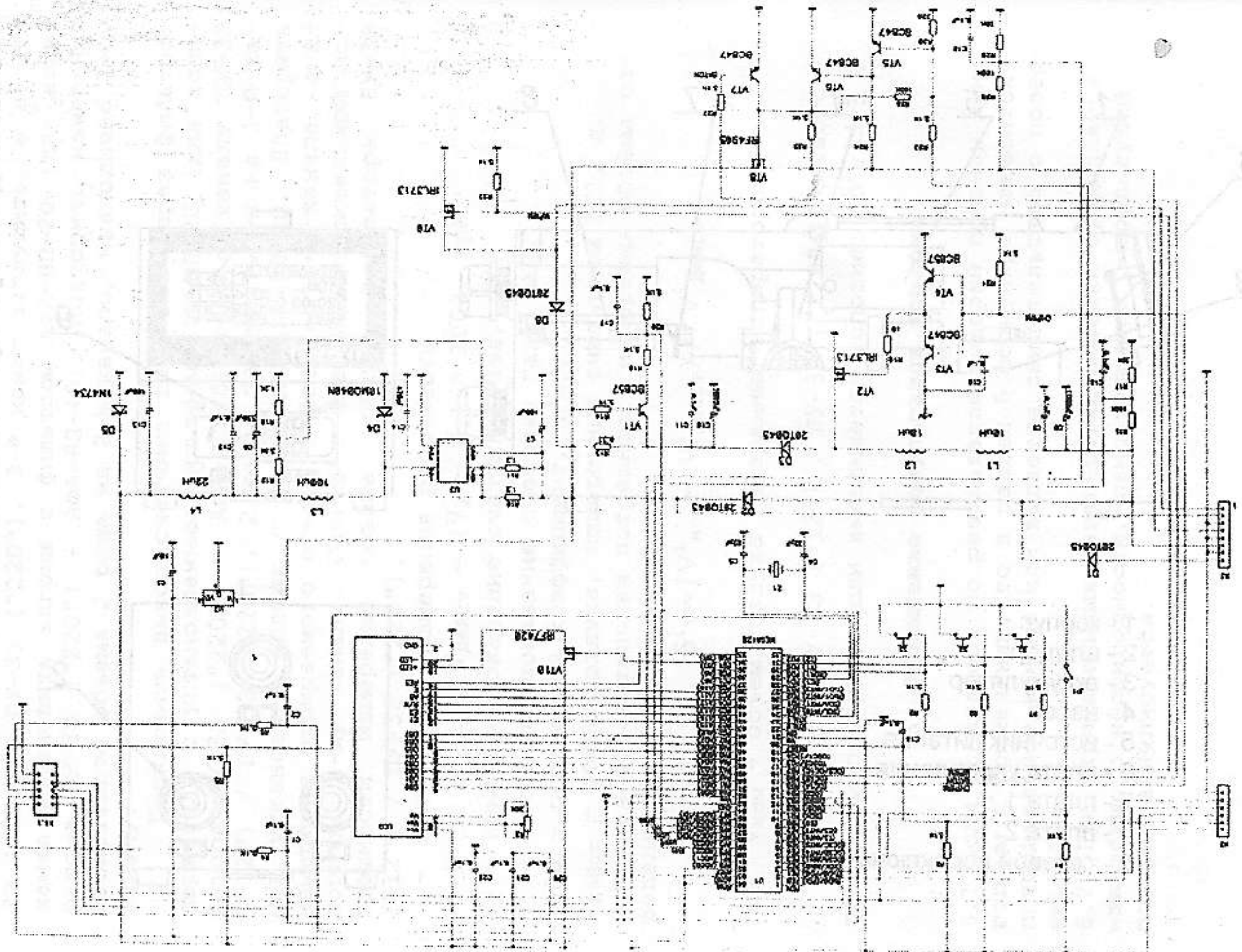
6.2 При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности, свидетельство о предыдущей поверке аннулируется.

## Приложение Б. Общий вид аспиратора ПУ-3Э исп.1 («12»).



- 1 - корпус
- 2 - шупер
- 3 - аккумулятор
- 4 - насос
- 5 - источник питания
- 6 - плата управления
- 7 - плата 1
- 8 - плата 2
- 9 - сетевой переключатель

Приложение В. Схема электрическая принципиальная аспиратора ПУ-39 исп.1 («12»).



ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ АСПИРАТОРА ПУ-39 исп.1 («12»).

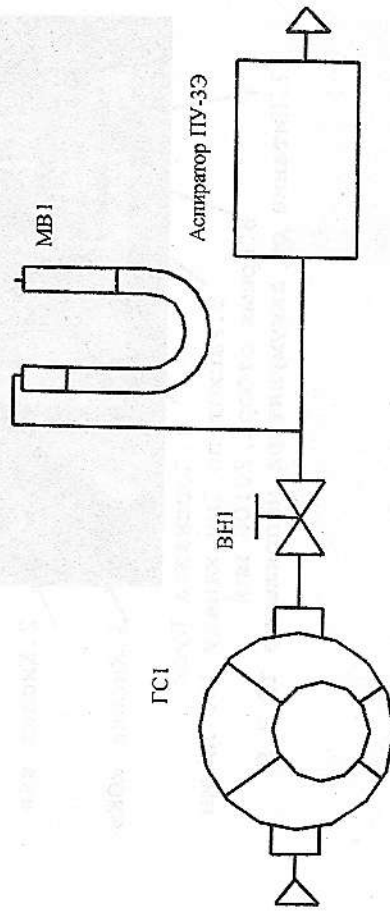
№	Кол-во	Поз. обозначение	Тип, описание
ПЛАТА MAIN			
1	13	C1, C2, C9, C11, C12, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22	Конденсатор керамический 0805, 100нФ, 50В, диэлектрик X7R
2	2	C4, C5	Конденсатор керамический 0805 22пФ, 50В, диэлектрик NPO
3	1	C14	Конденсатор керамический 0805 470пФ, 50В, диэлектрик NPO
4	1	C3	Конденсатор танталовый SMB 10мкФ, 16В
5	2	C8, C10	Конденсатор электролитический K50-35 1000мкФ, 25В
6	1	C6	Конденсатор электролитический K50-35 330мкФ 25В
7	2	C7, C13	Конденсатор электролитический K50-35 100мкФ 25В
8	4	D1, D2, D3, D6	Диод Шоттки 20TQ045 TO-220
9	1	D4	Диод Шоттки 10M0040N
10	1	D5	Стабилитрон 5.6В 1N4734
11	1	X2	Вилка 6 контактов PLS-40
12	3	S1, S2, S3	Кнопка TS-AxPS-130 h=21mm
13	1	LCD	ЖК индикатор MT12864J-2VLB
14	2	L1, L2	Дроссель SU1050 10мкГн
15	1	L3	Дроссель SDR0805 100мкГн
16	1	L4	Дроссель SDR0604 22μH
17	4	VT3, VT5, VT6, VT7	Транзистор биполярный pnp BC847 sot-23
18	2	VT1, VT4	Транзистор биполярный pnp BC857 sot-23
19	2	VT2, VT9	Транзистор n-канальный полевой IRL3713 TO-220
20	1	VT8	Транзистор p-канальный полевой IRF4905 TO-220
21	1	VT10	Транзистор p-канальный полевой IRF7420 SO-8

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ АСПИРАТОРА ПУ-3Э исп.1 («12»).

22	17	R1, R2, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R14, R18, R20, R21, R22, R23, R24, R25, R27	Резистор 0805 5.1КОМ 5%
23	1	R19	Резистор 0805 100м 5%
24	1	R30	Резистор 0805 3300м 5%
25	2	R10, R11	Резистор 0805 1.20м 5%
26	1	R12	Резистор 0805 3.6КОМ 1%
27	1	R16	Резистор 0805 1.2КОМ 1%
28	2	R17, R29	Резистор 0805 39.0КОМ 1%
29	3	R15, R26, R28	Резистор 0805 100.0КОМ 1%
30	1	R13	Резистор SQP 0.330м 5% 5Вт
31	1	R3	Резистор подстроечный PVC6A 10КОМ
32	1	U1	Микроконтроллер ATmega128 16AU
33	1	U3	Стабилизатор +5В LM1117DT-5.0 DRACK
34	1	U2	ШИМ-контроллер MC33063A S08
35	1	Y1	Кварцевый резонатор HC-49S 11.0592МГц
36	1	X1.1	Вилка IDC-10MS
ПЛАТА PRESSURE			
37	9	C1, C2, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10	Конденсатор керамический 0805, 100нФ, 50В, диэлектрик X7R
38	1	C3	Конденсатор танталовый SMB 10мкФ, 16В
39	1	R1	Резистор 0805 10.0КОМ 1%
40	1	R2	Резистор 0805 4.7КОМ 1%
41	1	U1	АЦП AD7708BR
42	1	Z1	Кварцевый резонатор DT-38T 32.768 КГц
43	3	P1, P2, P3	Датчик давления
44	1	X1.2	Вилка IDC-10MS
ПЛАТА SENSOR			
45	1	SD1	Датчик влажности HHH-4000
46	1	SD2	Датчик температуры DS1820

Приложение Г.

Схема проверки суммарного расхода через аспираторы и основной относительной погрешности измерения объема аспиратора ПУ-3Э исп.1 («12»).



ВН1 - шаровой кран (Ду=40 мм).  
 ГС1 - счетчик газа РГ 40  
 МВ1 - мановакуумметр МВ-2-600

Вид ЖК-индикатора ПУ-3Э исп.1 («12»)

Рисунок 1. Меню ОТБОР

