

СПИРОГРАФ  
ОТКРЫТОГО  
ТИПА **ПАСПОРТ**  
ПЕРЕНОСНОЙ  
**СПИРО 2-25**



СПИРОГРАФ ОТКРЫТОГО  
ТИПА ПЕРЕНОСНОЙ  
СПИРО 2-25

ПАСПОРТ  
2.933.004

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Спирограф открытого типа Спиро 2-25 (в дальнейшем — прибор) предназначен для измерения и регистрации во времени объемов дыхания.

Прибор предназначен для использования в клиниках, больницах, кабинетах функциональной диагностики, физиологических лабораториях, учебных и научно-исследовательских лабораториях по гигиене труда, физкультуре и спорту.

Прибор должен эксплуатироваться в пределах температур от 10 до 35°C при относительной влажности 80%.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Диапазон измерения объемов, л	0—7
2.2. Чувствительность, мм/л	25
2.3. Предел допускаемой абсолютной погрешности прибора при измерении объемов, л, не более	$\pm (0,05 + 0,02X)$
(где X — действительное значение измеряемой величины, л)	
2.4. Предел допускаемой относительной погрешности при измерении счетчиком объемов, регистрируемых прибором, %, не более 4.	
2.5. Сопротивление воздушному потоку, при положении пера в средней части носителя записи, мм. вод. ст., не более:	
— при дыхательном объеме 0,5 л и частоте дыхания 16 циклов в минуту	8 (80 Па)
— при дыхательном объеме 1,6 л и частоте дыхания 25 циклов в минуту	40 (400 Па)
2.6. Скорость движения носителя записи, мм/мин.	50 и 600
2.7. Относительная погрешность скорости движения носителя записи, %, не более	$\pm 2$
2.8. Распределение дыхательных потоков	клапанное
2.9. Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220 $\pm$ 22
частота, Гц	50
потребляемая мощность, ВА	50
2.10. Габаритные размеры, мм	368 $\times$ 450 $\times$ 800
2.11. Масса, кг, не более	22
2.12. Нарabотка на отказ, ч	2000
2.13. Средний срок службы, лет	5

### 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. Комплект поставки должен соответствовать указанному в табл. 1

Таблица 1

Наименование	Количество
1. Спирограф Спиро 2-25	1
2. Загубник ЗГ1	3
3. Загубник ЗГ2	3
4. Загубник ЗГ3	3
5. Загубник ЗГ4	3
6. Зажим носовой ЗН1	1
7. Зажим носовой ЗН2	1
8. Зажим носовой ЗН3	1
9. Зажим носовой ЗН4	1
<b>Запасные части</b>	
10. Перо	2
11. Лампа МНБ,3-0,3	2
12. Предохранитель ПМ1	5
<b>Инструменты и принадлежности</b>	
13. Лента диаграммная ЛПГ-250 диаграмма 40.004.003, регстр 1728 (рулон)	5
14. Мандрен	20
15. Отвертка, тип 1 160×0,5	1
16. Пилетка газовая ПГ-ХУ-1	1
17. Чернила для регистрирующих приборов красные, черные или фиолетовые (флакон емкостью 100 мл)	1
<b>Эксплуатационная документация</b>	
18. Паспорт	1

### 4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Спирограф открытого типа Спиро 2-25 является переносным напольным прибором.

Описание устройства приводится на рис. 1.

Все составные части прибора смонтированы в металлическом корпусе 1. К нижнему и второму сверху штуцерам, расположенным на левой стенке прибора, подсоединены шланги 12. Вторые концы шлангов надеты на тройник 11. На третий штуцер тройника надет загубник 10. Тройник навешивается на скобу.

Прибор подключается к электрической сети напряжением 220 В с помощью трехштыревой вилки, одновременно заземляющей корпус прибора.

Устройством для измерения дыхательных объемов служат резиновые сиффоны 3 — выдоха и 4 — вдоха. В сиффоны вставлены и загерметизированы с ними клапанные коробки. Посредством штуцеров клапанных коробок и гаек сиффоны крепятся к левой стенке корпуса. Подвижные крышки сиффонов соединены между собой traversой 5 и вместе с ней совершают возвратно-поступательное движение. Traversa несет на себе перодержатель и она же приводит во вращательное движение экран привода счетчика 6.

Клапанная коробка выдоха имеет один клапан на два седла, который под действием вдоха (или выдоха) закрывает один штуцер и открывает другой.

Клапанная коробка вдоха имеет управляемое устройство, толкатель которого принудительно открывает атмосферный клапан на такте выдоха для впуска в сиффон свежего воздуха.

Привод счетчика 6 представляет собой фотоэлектрическое устройство, где световой луч от лампочки, попадающий на фотосопротивление, периодически перекрывается экраном. В результате на обмотку счетчика 7 подаются электрические импульсы, приводящие счетчик в действие (рис. 1). Движение traversы передается экрану гибким шнуром через ведущий шкив и муфту обгона. Последняя служит для предохранения экрана от обратного вращения.

Лентопротяжный механизм 9 состоит из электродвигателя, редуктора, барабана и двух щек, стянутых четырьмя стяжками. На щеках имеются вращающиеся опоры (правая подпружинена) для установки рулона диаграммной ленты. Для прижима ленты к барабану имеются два ролика. Лентопротяжный механизм обеспечивает движение диаграммной ленты с постоянными скоростями 50 или 600 мм/мин.

Блок переключателей 8 состоит из трех выключателей, смонтированных в одном корпусе с сигнальной лампой. Он слу-

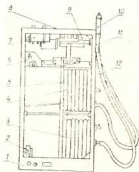


Рис. 1. Вид сверху:

- 1 — корпус; 2 — блок питания; 3 — сиффон; 4 — сиффон; 5 — traversa; 6 — привод счетчика; 7 — счетчик; 8 — блок переключателей; 9 — лентопротяжный механизм; 10 — загубник; 11 — тройник; 12 — шланги.

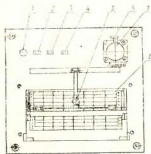


Рис. 2. Панель:

1 — сигнальная лампа; 2 — кнопка включения питания сети; 3 — кнопка включения лентопротяжного механизма; 4 — кнопка включения счетчика; 5 — перо; 6 — ручка счетчика; 7 — шкала счетчика; 8 — диаграммная лента.

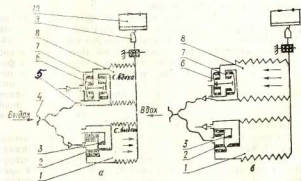


Рис. 3. Схема пневматическая принципиальная:

1 — сифон выдоха; 2 — клапан выдоха; 3 — клапан выдоха; 4 — загубник; 5 — шланг; 6 — клапан впуска; 7 — клапан вдоха; 8 — сифон вдоха; 9 — перо; 10 — лентопротяжной механизм.

жит для включения сети, счетчика и переключения скоростей лентопротяжного механизма.

Блок питания 2 включает в себя электроэлементы.

На панели (рис. 2) показаны органы управления, сигнализатор, понижающие трансформаторы, счетчик и заправка диаграммной ленты под отрывную линейку. Ручки 6 устанавливают нулевые деления шкалы счетчика 7 под стрелки.

Сзади прибор закрыт съемной стенкой.

4.2. Принцип работы прибора иллюстрируется пневмокинематической принципиальной схемой, приведенной на рис. 3.

На рис. 4 приведена принципиальная электрическая схема.

Работа прибора основана на принципе объемных измерений вдыхаемого и выдыхаемого газа, причем вдох осуществляется из одного сифона, выдох — в другой (рис. 3). Эта схема исключает необходимость дезинфекции прибора. Дезинфицировать необходимо только загубник и трюник.

Пациент подсоединяется к прибору загубником, при этом на нос накладывается носовая зажим. К штуцеру вдоха с обозначением  $O_2$  можно подсоединить мешок Дугласа, наполненный кислородом.

При выдохе в предклапанном пространстве (см. рис. 3а) создается избыточное давление, в результате чего в сифоне выдоха 1 клапан 3 закрывается и клапан 2 открывается, а в сифоне вдоха 8 клапан 7 закрывается и под действием толкателя открывается клапан 6. Воздух, попадая в сифон 1, перемещает подвижную крышку. Последняя жестко связана с подвижной крышкой сифона 8. В результате перемещения крышек в сифоне 8 создается разрежение. Атмосферный воздух, проходя через открытый клапан 6, заполняет сифон 8.

При входе в предклапанное пространство (см. рис. 3б) создается разрежение, в результате чего в сифоне выдоха 1 открывается клапан 3 и клапан 2 закрывается, а в сифоне вдоха 8 клапан 7 открывается и закрывается клапан 6. Вдыхаемый воздух, проходя из сифона 8 в легкие, перемещает крышки сифона, в результате чего воздух из сифона 1 вытесняется в атмосферу.

Действуя по описанной схеме, прибор позволяет постоянно вдыхать свежий воздух, что обеспечивает возможность длительного исследования дыхания.

С подвижной крышкой сифонного датчика жестко связано перо 9, которое на движущейся диаграммной ленте записывает спирограмму.

## 5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Прибор класса защиты I должен подключаться к розетке, имеющей заземляющее гнездо.

Категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ работать на незаземленном приборе.

5.2. Ремонт, устранение неисправностей и регулировку прибора производить только при отключенном питании.

## 6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

6.1. Шланги, трюник и загубник подсоедините к прибору, как показано на рис. 1. Трюник и загубник предварительно продезинфицируйте.

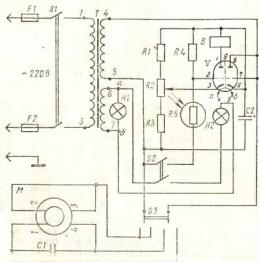


Рис. 4. Схема электрическая принципиальная: R1 — резистор; R1 — резистор МЛТ-1-22  $\times 0,1 \pm 10\%$ ; R2 — резистор ППБ-25Д-2,2  $\times 0,1 \pm 10\%$ ; R3 — резистор ПЭВ-7,5-18  $\times 0,1 \pm 10\%$ ; R4 — резистор МЛТ-1-62  $\times 0,1 \pm 10\%$ ; R5 — фоторезистор ФСК-2; C1 — конденсатор МБГО-2-600-1-И; C2 — конденсатор К50-12-300-30; S1, S2 — тумблер ПП-2; S3 — переключатель ПТ-2; V — лампа электрическая 6НЭП; H1, H2 — лампа МН6,3-0,3; F1, F2 — предохранитель; T — трансформатор; M — электродвигатель СД-84; B — счетчик.

6.2. Включите вилку шнура питания в сетевую розетку.

6.3. Установите рулон бумаги в дентопротяжной механизм, для чего:

а) отключите барабан, поднимите линейку обрыва бумаги, откройте крышку дентопротяжного механизма;

б) возьмите рулон бумаги так, чтобы круглая перфорация была слева, крепко сжимая рулон, надавите шулей на подпружиненную опору и заведите второй конец шнура на другую опору;

в) пропустите конец бумаги под барабан, выведите его наверх и протяните под оторванную линейку;

г) закройте крышку, наденьте бумагу перфорацией на штифты барабана, опустите в защелку обрывную линейку, ~~ини барабана поверните до отказа и установите против стрелки ОТКЛЮЧЕНО.~~

6.4. Проймите перо и прочистите его мандреном, установите его в перодержатель и заполните с помощью пилетки чернилами.

6.5. Включите кнопку СЕТЬ, опустите перо на бумагу. Сделайте пробную протяжку диаграммы нажатием кнопки ЗАПИСЬ на скорость 50 и 600, одновременно проверьте качество записи.

6.6. Включите счетчик и, сделав в прибор несколько выдохов, проверьте его работу.

6.7. Тройник, загубники и носовые зажимы дезинфицируются кипячением в воде. Наружные поверхности прибора протираются тампоном, смоченным (отжатым) 3%-ым раствором перекиси водорода с добавлением 0,5%-ного моющего средства типа «Лотос», «Новость» или 1%-ного раствора хлораминна.

## 7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Прибор должны обслуживать медицинские работники, занимающиеся исследованием состояния функции легких, хорошо изучившие устройство и принцип работы прибора.

7.2. Переведите перо в среднее положение по вырезу в крышке (см. рис. 2), опустите перо на бумагу, включите сеть и сделайте пробную запись.

7.3. Присоедините прибор к пациенту через загубник, наложите носовой зажим для прекращения носового дыхания, включите запись.

Для исследования дыхания на воздушно-кислородной смеси в штуцер  $O_2$  введите мундштук кислородной подушки. Для экономного расходования кислорода открывайте кран при выдохе и закрывайте при вдохе.

Для исследования на чистом кислороде подсоедините к штуцеру  $O_2$  мешок Дугласа.

7.4. Для определения минутного объема дыхания (МОД) или максимальной вентиляции легких (МВЛ) по счетчику необходимо включить его. Одновременно со скачком стрелки сделайте отметку на диаграмме и запишите показания счетчика. После окончания исследования, ~~а также~~ при скачке стрелки, сделайте отметку и запишите показания счетчика.

Минутный объем дыхания определите по формуле:

$$\text{МОД} = \frac{V}{T},$$

где  $V$  — объем легких по счетчику, л;  
 $T$  — время исследования, мин.

7.5. По истечении необходимого для исследования времени выключите ЗАПИСЬ, СЕТЬ и поднимите перо. Снимите с пациента носовой зажим и освободите его от загубника.

7.6. Оценка спирограммы.

7.6.1. В результате исследования получается спирограмма, аналогичная изображенной на рис. 5.

По участку спирограммы «а» определяется дыхательный объем, частота, ритм дыхания и минутный объем дыхания.

По участку спирограммы «б» определяется величина выдохнутого объема по формуле:

$$V = \frac{Lv}{S},$$

где  $Lv$  — длина линии записи объема, мм;

$S$  — чувствительность, мм/л.

Частота дыхания определяется путем подсчета числа вдохов или выдохов в минуту. Минутный объем дыхания определяется умножением дыхательного объема на частоту дыхания.

По участку спирограммы «б» определяются: резервный объем вдоха (дополнительный объем), резервный объем

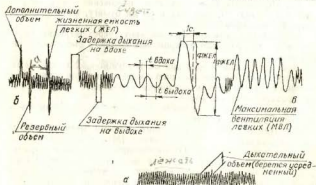


Рис. 5. Образцы спирограмм.

выдоха, жизненная емкость легких, задержки дыхания на входе и выдохе.

По участку спирограммы «в», записанному на скорости движения носителя записи 600 мм/мин, определяются: длительность вдоха и выдоха, форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), односекундная ФЖЕЛ, максимальная вентиляция легких (МВЛ).

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Для медицинского обслуживающего персонала.

8.1.1. Прибор не следует держать близко от нагревательных приборов, а также подвергать действию прямых солнечных лучей.

8.1.2. В конце рабочего дня снимите перо и промойте водой баллон. Затем наполните баллон водой и большим пальцем правой руки сильно надавите на открытую часть, при этом перо держите между двумя указательными пальцами за конусную часть. При надавливании остатки чернил из капилляра выйдут наружу.

8.1.3. Покрывайте прибор в нерабочем состоянии чехлом из полиэтиленовой пленки или мягкой ткани.

8.1.4. В начале рабочего дня произведите дезинфекцию наружных поверхностей прибора, как указано в п. 6.7.

8.1.5. Из сифона выдоха (нижний) периодически производите слив конденсата. Периодичность уточните при эксплуатации, в зависимости от напряженности использования прибора.

Для слива конденсата сифон из прибора необходимо вынуть, для чего:

- отверните заглушку с нижнего штуцера на подвижной крышке и четыре гайки крепления крышки к траверсе;
- отверните штуцер ПРОБА и две гайки крепления сифона к стенке;
- выньте сифон и через удлиненный штуцер на подвижной крышке слейте конденсат.

Установите сифон на место в порядке, обратном разборке.

8.2. Для технического обслуживающего персонала.

8.2.1. Произведите проверку герметичности воздушной системы прибора при избыточном давлении 25 мм вод. ст. отдельно для каждого сифона по схеме, приведенной на рис. 6, в следующем порядке:

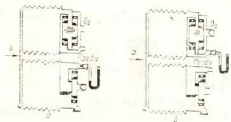


Рис. 6. Схема проверки сиффонов на герметичность: «а» — проверка сиффона выдоха, «б» — проверка сиффона вдоха.

— при проверке герметичности сиффона выдоха (в приборе нижний патрубок заглушите резиновой пробкой, а в верхний с надписью ПРОБА вставьте резиновую пробку с отрезком, к которому подсоедините микроманометр (рис. 6 «а»);  
 — при проверке герметичности сиффона вдоха верхний патрубок с надписью O<sub>2</sub> заглушите резиновой пробкой, а в нижний вставьте резиновую пробку с подключенным микроманометром (см. рис. 6 «б»).

В течение трех минут падение давления не должно превышать 3 мм вод. ст.

8.2.2. Если счетчик делает пропуски в отсчете, произведите его настройку:

— отверните колпачок на резисторе, установленном на блоке питания (см. рис. 1);

— при максимальной вентиляции, медленно вращая ось резистора, добейтесь четкой работы счетчика.

8.2.3. В процессе эксплуатации раз в год замените масло в редукторе электродвигателя СД-54 и произведите смазку заднего подшипника. Используйте масло МВЛ:

10 см<sup>3</sup> для смазки редуктора,

2 см<sup>3</sup> для смазки подшипника.

8.2.4. При необходимости произведите текущий ремонт (мелкий).

8.2.5. В процессе эксплуатации необходимо раз в год производить госповерку приборов по методике поверки, приведенной в приложении.

## 9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 2

Неисправность, особенно характерные и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
1. При включении прибора в сеть сигнальная лампа не загорается	Перегорел предохранитель	Проверьте предохранитель и замените перегоревший	
2. При нормальной работе прибора не горит сигнальная лампа	Перегорела лампа	Замените перегоревшую лампу новой	
3. Не работает счетчик	Перегорела лампа привода счетчика Вышла из строя лампа 6Н6П Сбилась настройка резистора	Замените перегоревшую лампу новой Замените лампу новой Отверните колпачок резистора, находящегося на блоке питания, и при максимальной вентиляции медленно вращайте ось резистора. Добившись четкой работы счетчика, заверните колпачок	
4. Счетчик не измеряет всего объема, работает с пропусками	В клапанной коробке слетела с седла мембрана	Проверьте прибор	Снимите неисправный сиффон, выньте клапанную коробку и установите мембрану на место
5. Запись дыхания занижена явно или резко уходит от исходного положения			

9.1. Для установки на седло мембраны по п. 5 табл. 2 выньте сиффон, как указано в п. 8.1.5, и отверните 10 винтов, расположенных по периметру диска. Выньте из сиффона клапанную коробку и устраните неисправность.

При сборке обратите внимание на то, чтобы штуцера обеих крышек располагались в одной плоскости.

## 10. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

10.1. На складе прибор должен храниться на стеллаже в таре завода-изготовителя при температуре от +1 до +40°C и относительной влажности не более 80%, а при кратковременном хранении — накрытым полиэтиленовым чехлом.



Воздух помещения не должен содержать примесей, вызывающих коррозию.

10.2. В упакованном виде прибор может перевозиться любым видом крытого транспорта (кроме неотапливаемых отсеков самолетов) при обеспечении надежного крепления.

При транспортировке, погрузке и разгрузке необходимо руководствоваться предупредительными надписями, выполненными на ящике.

После транспортирования при минусовой температуре перед включением в работу выдержать прибор в комнате 4 часа.

## 11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Спирограф Спиро 2-25, заводской номер \_\_\_\_\_, соответствует техническим условиям ТУ 64-1-94—79 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

ОТК \_\_\_\_\_

М. П.

## 12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О КОНСЕРВАЦИИ

Спирограф Спиро 2-25, заводской номер \_\_\_\_\_, подвергнут на КПО «Медаппаратура» консервации согласно требованиям, предусмотренным техническими условиями.

Дата консервации \_\_\_\_\_

Срок консервации 5 лет

Консервацию произвел \_\_\_\_\_

М. П.

Изделие после консервации принял \_\_\_\_\_

## 13. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Спирограф Спиро 2-25, заводской номер \_\_\_\_\_, упакован на КПО «Медаппаратура» согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковки \_\_\_\_\_

Упаковку произвел \_\_\_\_\_

М. П.

Изделие после консервации принял \_\_\_\_\_

#### 14. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует нормальную работу изделия в течение 12 месяцев при соблюдении правил хранения, эксплуатации и транспортирования.

Начало гарантийного срока исчисляется со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев со дня получения изделия потребителем.

Объединение систематически ведет работы по улучшению конструкции изделия, поэтому возможны некоторые ее изменения, не отраженные в настоящем паспорте.

Замечания о дефектах, обнаруженных во время эксплуатации изделия, а также пожелания по усовершенствованию конструкции просим сообщить по адресу: 252655, Киев, ГСП, пр-т Красных казаков, 21. Киевское производственное объединение «Медаппаратура».

По вопросу гарантийного ремонта обращаться в Киевское производственное объединение «Медаппаратура» или ремонтные мастерские медтехники.

#### 15. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При обнаружении неисправностей, происходящих по вине изготовителя, потребитель может предъявить изготовителю в течение гарантийного срока рекламацию.

В рекламации должно быть указано:

- заводской номер и дата выпуска прибора;
- в чем выражается дефект работы прибора;
- предполагаемая неисправность;
- какие были приняты меры для устранения неисправности;

— адрес предъявляющего рекламацию.

Рекламацию направлять по адресу: 252655, Киев, ГСП, пр. Красных казаков, 21, КПО «Медаппаратура».

## МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки распространяется на спирографы открытого типа переносные Спиро 2-25 ТУ 64-1-94—79, предназначенные для измерения и регистрации во времени объемов дыхания.

### 1. ОПЕРАЦИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные ниже.

Операции	Номера пунктов методических указаний
1. Внешний осмотр	5.1.
2. Опробование	5.2
3. Определение сопротивления воздушному потоку	5.3.1
4. Определение скорости движения носителя записи	5.3.2
5. Определение абсолютной погрешности прибора при измерении объемов	5.3.3
6. Определение абсолютной погрешности при измерении объемов счетчиком	5.3.4

#### Примечания.

1. Перечисленные операции необходимо проводить как при выпуске изделия из производства или ремонта, так и при эксплуатации и хранении его.

2. Периодичность поверки по всем пунктам таблицы — один раз в год.

3. Срок периодичности поверки может быть изменен по получении данных о фактической выработке на отказ.

### 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл. 1.

Таблица 1.

Средства измерения	Нормативно-технические характеристики или обозначение документа
Термометр 3-А2	ГОСТ 215-73
Барометр-анероид	Предел измерения от 720 до 780 мм рт. ст. ГОСТ 6353-52
Пензометр аспирационный	Объем дыхания от 25-3000 мл
Пневматическое устройство	ГОСТ 11161-71
Микроанометр ММН 240/5-1,0	ГОСТ 9933-75
Мановакуумметр МВ 100	Диапазон измерений от 0 до 8 л
Спирометр водной «Спиро 1-8В» УХЛ42	Порог чувствительности 20 см <sup>3</sup>
Тисовая — 1000	ГОСТ 427-75
Секундометр	ГОСТ 5072-72 класс точности 2,0
Автотрансформатор	Предел регулирования от 0 до 250В
Вольтметр переменного тока	Сила тока не менее 2А
Мерник образцовый	Предел измерений 300В
	Класс точности 1,5
	Вместимость 1 л, разряд 2

### 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- а) температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- б) атмосферное давление  $(750 \pm 30)$  мм рт. ст.;
- в) относительная влажность  $(65 \pm 15)\%$ ;

Изменение атмосферного давления  
за время измерений не должно быть более  $\pm 5$  мм рт. ст.

### 4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- а) установить рулон ленты в лентопротяжный механизм;
- б) заполнить перо чернилами;
- в) включить прибор в сеть.

Порядок проведения операций согласно разделу «Подготовка прибора к работе» паспорта.

### 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 5.1. Внешний осмотр.

5.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие приборов следующим требованиям:

- а) поверяемые приборы должны быть в исправном состоя-

нии и не иметь очагов коррозии, поврежденных защитных покрытий, загрязнений;

б) табличка, установленная на приборе, должна иметь маркировку следующего содержания:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение типа изделия;
- порядковый номер;
- напряжение, частота тока, потребляемая мощность;
- год выпуска;
- обозначение технических условий;
- знак государственного реестра;

в) комплектность прибора должна соответствовать разделу «Комплект поставки» паспорта.

#### 5.2. Опробование.

5.2.1. При проведении опробования необходимо проверить:

- движение диаграммной ленты при включении кнопки ЗАПИСЬ на скорость 50 и 600 мм/мин;
- плавность хода пера, для чего необходимо сделать в прибор несколько дыханий;
- работу счетчика, для чего необходимо включить счетчик и сделать в прибор несколько дыханий.

5.2.2. Проверку герметичности дыхательной системы прибора проводить раздельно для сиффона вдоха и сиффона выдоха по схеме, приведенной на рис. 6 в следующем порядке:

- установить перо на линию носителя записи, соответствующей объему 8 л;
- для проверки сиффона вдоха заглушить пробкой патрубком с обозначением  $\text{O}_2$ , а в смежный патрубок вставить пробку с подключенным к ней микроманометром;
- распоркой между стенкой и траверсой создать внутри дыхательной системы избыточное давление 25 мм вод. ст.;

— для проверки сиффона выдоха заглушить нижний патрубок, а в патрубок с обозначением ПРОБА подсоединить микроанометр и, как описано выше, создать внутри дыхательной системы избыточное давление.

В течение 3 мин падение давления не должно превышать 3 мм вод. ст.

#### 5.3. Определение метрологических параметров

5.3.1. Определение сопротивления воздушному потоку проводить следующим образом:

на вентиляции 8 л/мин при периодическом нагнетании и отсасывании воздуха через тройник механическими легкими типа АМЛ в режиме: объем 0,5 л, частота 15—17 циклов в минуту. Микроанометр ММН-240/5/-1,0 ГОСТ 11161—71 подсоединить к тройнику с диаметром основного проходного сечения 25 мм и отводящим штуцером диаметром 4 мм, резиновой трубкой с внутренним диаметром 5 мм длиной 500 мм;

на вентиляции 40 л/мин при периодическом нагнетании и отсасывании воздуха через тройник механическими легкими в режиме — объем 1,6 л, частота 24—26 циклов в минуту. Мановакуумметр МВ-100 ГОСТ 9933—75 подсоединить к тройнику с диаметром основного проходного сечения 25 мм и отводящим штуцером диаметром 8 мм, резиновой трубкой с внутренним диаметром 8 мм длиной 500 мм.

Тройник с микроанометром или мановакуумметром присоединить на расстоянии 150 мм от тройника прибора. Пневматическое устройство на требуемый объем установить по водяному спирометру СПИРО-1-8В. Показания с микроанометра или мановакуумметра снимать при установившейся записи спирограммы.

Сопротивление воздушному потоку не должно быть более 8 мм вод. ст. (80 Па) на вентиляции 8 л/мин. и 40 мм вод. ст. (400 Па) на вентиляции 40 л/мин.

5.3.2. Определение скорости движения носителя записи проводить поочередно при напряжении питания 198 и 242 В. Повышение и понижение напряжения осуществить автотрансформатором с пределами регулирования от 0 до 250 В и на ток не менее 2 А. Напряжение контролировать вольтметром.

Скорость движения носителя записи определять с помощью линейки — 1000 по ГОСТу 427—75 и секундомера 2 класса по ГОСТу 5072—72 за время 5 мин для скорости 50 мм/мин; 1 мин для скорости 600 мм/мин.

Одновременно с нажатием на кнопку секундомера на движущейся диаграммной ленте нанести отметку и по истечении времени, необходимого для проверки, нанести вторую отметку. Измерить расстояние между отметками в мм и разделить на время в минутах. Полученную скорость сравнить с должной.

Относительная погрешность скорости движения носителя записи не должна быть более  $\pm 2\%$ .

5.3.3. Определение абсолютной погрешности прибора при измерении объемов проводить раздельно для сиффона вдоха и сиффона выдоха, при этом непроверяемый сиффон отсоединяют от подвижной рамы и фиксируют в сжатом положении.

При проверке сиффона выдоха (в приборе нижний) верх-

ний патрубок заглушить, а в нижний патрубок при исходном положении пера на линии носителя записи, соответствующей объему 1 л, подать последовательно из мерника 2 разряда вместимостью 1 л семь порций воздуха.

При проверке сиффона вдоха (в приборе верхний) верхний патрубок заглушить, а из нижнего патрубка при исходном положении пера на линии носителя записи, соответствующей объему 8 л, отсосать последовательно мерником семь порций воздуха.

После подачи (отсоса) каждого литра воздуха включить запись 50 мм/мин и переместить носитель записи на 10—15 мм.

Абсолютную погрешность прибора ( $\Delta V$ ) определить по формуле:

$$\Delta V = V_n - V,$$

где  $V_n$  — объем, определенный по записи, л;

$V$  — действительное значение объема (объем, поданный из мерника), л,

$$V_n = \frac{L_v}{S},$$

где  $L_v$  — длина линии записи объема, мм;

$S$  — чувствительность (25 мм/л).

Абсолютная погрешность прибора при измерении объемов не должна быть более  $\pm (0,05 + 0,02X)$ , где  $X$  — действительное значение измеряемой величины, л.

5.3.4. Определение относительной погрешности при измерении объемов счетчиков производить с помощью механических легких, обеспечивающих периодическое нагнетание и отсасывание воздуха объемом  $(0,5 \pm 0,05)$  л и частотой 15—17 циклов в мин.

При включении механических легких и движущемся со скоростью 50 мм/мин носителя записи включить счетчик и при первом скачке стрелки сделать отметку на спирограмме.

Через 2—3 мин одновременно выключить счетчик при только что сделанном скачке стрелки и сделать вторую отметку на спирограмме.

Относительную погрешность счетчика ( $\delta_\epsilon$ ) определить по формуле:

$$\delta_\epsilon = \frac{V_\epsilon \cdot V}{V} \cdot 100,$$

где  $V_\epsilon$  — объем выходов, показанный счетчиком, л;

$V$  — объем выходов, зафиксированный спирограммой, л.

Относительная погрешность при измерении счетчиком объемом, регистрируемых прибором, не должна быть более  $\pm 4\%$ .

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. При положительных результатах поверки в паспорте производится запись о годности прибора к применению с указанием даты поверки и ставится подпись лица, выполнившего поверку, а также наносится оттиск поверительного клейма.

6.2. При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к выпуску из производства и ремонта, а находящийся в эксплуатации изымается из применения; в паспорте производится запись о его непригодности, а клеймо обязательно гасится.

### СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Наименование	Обозначение	Спиртные единицы, количества		Масса в 1 шт., г	Масса в упаковке, г	Повер акт	Примеч.
		Обозначение	Кол. в юж.				
<b>СЕРЕБРО</b>							
1. Кольцо	КС. 210.016	КС. 270.00	1	0,01	0,01		
2. Патрубок	КС. 112.009	КС. 690.091	1	0,02	0,02		
3. Патрубок	КС. 112.008	КС. 694.510	1	0,02	0,60		
4. Трубка	КС. 633.067	ТТ. 2.933.034	1	0,18	0,18		
5. Тумблер	ТТ. 1-2	КС. 618.022	2	0,021	0,12		
6. Прокладка	ПТ. 2	ТС. 610.022	1	0,07	0,67		