

# СПИРОГРАФ СГ-1М

П А С П О Р Т

МТ 082.01.00 ПС

1977

## **НАЗНАЧЕНИЕ**

Спирограф СГ-1М предназначен для определения объемной скорости потребления кислорода и параметров внешнего дыхания. Исследование производится на чистом кислороде или воздухе с любой заданной концентрацией кислорода, которая поддерживается автоматически.

Спирограф можно использовать и для определения остаточного объема легких при применении совместно с газоанализатором на гелий.

Прибор применяется в клиниках, больницах, научно-исследовательских лабораториях и других лечебных учреждениях.

Предназначен для эксплуатации в пределах рабочих температур от 10 до 35°C и относительной влажности 80 % при температуре 25°C.

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Максимальная емкость спирометра, мл	5500
Масштаб записи, мл/мм	20
Сопротивление дыханию при вентиляции 8 л/мин, мм вод. ст., не более	5
Скорость перемещения бумаги, мм/мин	50 и 600
Производительность воздуходувки, л/мин	200
Напряжение питающей сети, В	220
Частота, Гц	50
Потребляемая мощность, ВА	300
Масса поглотителя углекислого газа, кг	1,5
Габаритные размеры, мм	945×580×1360
Масса прибора, кг, не более	90

## **СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ**

В комплект спирографа входят:

прибор в собранном виде без сменных и съемных частей, шт.	1
инструкция, шт.	1
провод заземления, шт.	1

## Сменные части:

загубник № 1, шт.	5
загубник № 2, шт.	5
загубник № 3, шт.	5
загубник № 4, шт.	5
зажим носовой малый (жесткий), шт.	2
зажим носовой малый (мягкий), шт.	2
зажим носовой большой (жесткий), шт.	2
зажим носовой большой (мягкий), шт.	2
трубка интубационная со шпорой № 1, 2, 3 по Карленсу, комплект	1
штуцер для присоединения интубационных трубок, шт.	2
фланец для присоединения интубационных трубок, шт.	2
втулка для присоединения интубационных трубок, шт.	2

## Запасные части и принадлежности:

бумага миллиметровая в рулонах, шириной 306 мм, м	200
чернильница-перо, шт.	3
поглотитель химический известковый ХИ—И, кг	10
леска капроновая рыболовная диаметром 0,7 мм, м груз массой 0,3 кг (для проверки герметичности), шт.	5
трубка резиновая 10×3, м	2
чернила для авторучек, флаконов	1,5
мандрек, шт.	1
смазка вакуумная, г, не менее	30
пипетка для чернил, шт.	40
предохранитель ПМ2, шт.	1
лампа электронная БПП, шт.	2
лампа неоновая МН3, шт.	1
мешок латексный, шт.	4
шланг зарядный, шт.	1
зажим для трубок пружинящий, шт.	1

## УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Прибор состоит из двух самостоятельных дыхательных систем. В каждой из них имеется спирометр, поглотитель углекислого газа, воздуходувка, обеспечивающая циркуляцию воздуха в

системе в одном направлении, независимо от фазы дыхания пациента — вдоха или выдоха (рис. 1) и воздуховоды.

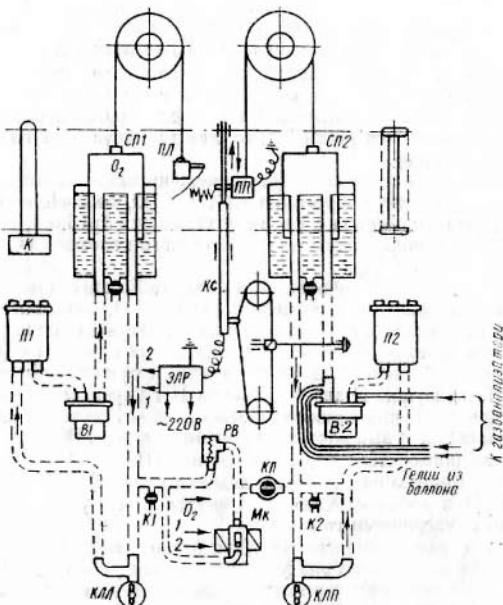


Рис. 1. Принципиальная схема спирографа СГ-ИМ

СП1 и СП2 — спирометры; П1 и П2 — поглотители  $\text{CO}_2$ ; В1 и В2 — воздуходувки; РВ — регулировочный вентиль; МК — магнитный клапан; К — кимограф; ЭДР — электронное реле; КС — контактный стержень; КЛ — кран перекрытия; К1 — кран выпуска кислорода в левую систему; К2 — кран выпуска кислорода в правую систему; ПЛ — ползуночка левого колокола; ПР — ползуночка правого колокола; КЛЛ — кран лицевой левый; КЛР — кран лицевой правый.

Прибор выполнен в виде прямоугольного шкафчика, установленного на трубчатые ножки с поворотными колесами на резиновых шинах. На боковых стенках имеются ручки, при помощи которых прибор перемещается внутри помещения. Передняя стена съемная, что удобно для монтажа внутренних частей прибора. На передней части имеются четыре патрубка для при-

соединения резиновых шлангов, идущих к лицевым кранам КЛЛ и КЛП, и ручка установки положения контактного стержня.

На левой стенке прибора расположен держатель предохранителя с находящимся в нем предохранителем, шнур для включения в электрическую сеть и клемма для заземления прибора.

На правой стенке имеются два штуцера для подсоединения блока газоанализатора при определении остаточного объема легких, закрывающихся заглушками во время других исследований.

Рядом находится резиновая втулка для впуска гелия из баллона в спирограф.

На верхней панели прибора размещены такие узлы:

- два водяных спирометра СП1 и СП2, состоящие каждый из наружного цилиндра с двумя воздушными трубами, водомерного стекла и подвижного цилиндрического колокола диаметром 160 мм, емкостью 7 л;

- две стойки с блоками, по их направляющим линейкам перемещаются ползушки-противовесы ПЛ и ПП, связанные гибкими нитями с колоколами. На ползушках, несущих воронкообразные перья, имеются рычажки для отведения перьев от бумаги и противовес, обеспечивающий их прижим к бумаге во время работы. На ползушке правого колокола ПП укреплен контакт, который при движении колокола скользит по контактному стержню КС и включает и выключает магнитный клапан МК;

- два поглотителя углекислого газа П1 и П2, состоящие каждый из наружного корпуса, ведерка с сеткой для поглотителя XII—И и крышки. Крышки крепятся к корпусам четырьмя гайками с фасонными головками;

- кимограф К для перемещения бумаги, состоящий из подающей катушки, на которой устанавливается рулон бумаги, имеющей в нижней части тормозное устройство для регулирования силы натяжения бумаги, и лентопротяжного механизма, приводимого в движение от электродвигателя. На лентопротяжном механизме расположена зубчатая рейка, при помощи которой бумага отрывается. Скорость перемещения бумаги — 50 и 600 мм/мин;

- два крана К1 и К2, через которые колокола наполняются кислородом или берутся пробы воздуха из систем для анализа, со штуцерами для присоединения резиновых трубок;

- ручки (между кранами К1 и К2) регулировочного вентиля подачи кислорода РВ и крана перекрытия КП, отсоединяющего левую систему от правой;

- панель управления (в левом переднем углу), на которой расположены шесть выключателей с двумя контрольными лампочками и кнопка экстренного открытия магнитного клапана для перепуска кислорода из левой системы в правую.

Внутри корпуса имеются две центробежные воздуходувки В1 и В2 с электродвигателями. Передача крутящего момента от электродвигателя на крыльчатку воздуходувки осуществляется посредством магнитной муфты. Производительность воздуходувки — 200 л/мин без нагрузки, максимальный напор — 13 мм вод. ст.

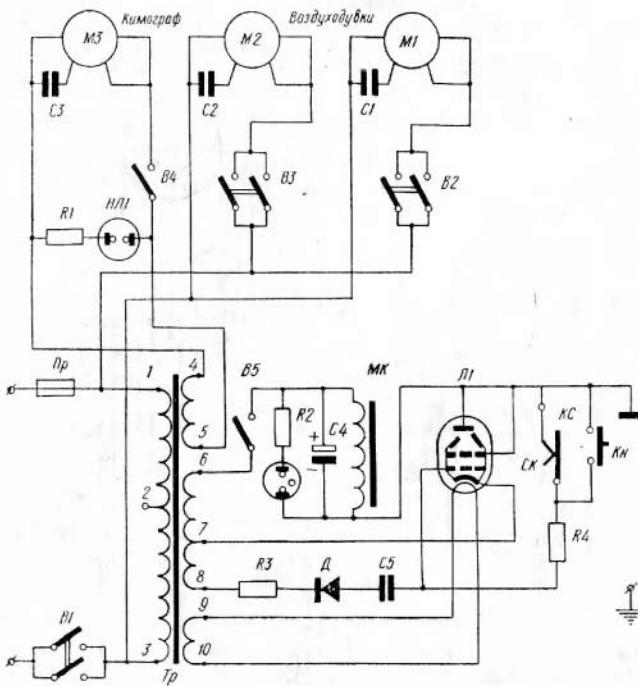


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная

$R_1$  — резистор  $BC-0,5-1-0,12\pm 10\%$ ;  $R_2$  — резистор МЛТ-2- $56K\pm 10\%$ ;  $R_3$  — резистор МЛТ-1- $2,2M\pm 10\%$ ;  $C_1$  —  $C_2$  — конденсатор КБГ-МН-2-400- $4M\Phi\pm 10\%$ ;  $C_3$  — конденсатор КБГ-МН-2-400- $0,1M\Phi\pm 10\%$ ;  $C_4$  — конденсатор К50-12-450-20;  $C_5$  — конденсатор КБГ-И-200- $0,1M\Phi\pm 10\%$ ;  $MK$  — катушка магнитного клапана;  $B1-B2$  — тумблер ТП1-2;  $B4-B5$  — тумблер ТВ2-1;  $D$  — диод Д7Д;  $Kn$  — контактная замыкатель;  $IL$  — лампа БПП;  $IL1-IL2$  — лампа неоновая МН-3;  $M1-M2$  — электродвигатель типа КД-50 (220В);  $M3$  — электродвигатель типа ДРСР-1 (127В);  $P1$  — предохранитель типа МЛ-2;  $Tр$  — трансформатор;  $KC$  — контактный стержень;  $CK$  — скользящий контакт.

Внутри корпуса находится электрическая часть прибора. Принципиальная электрическая схема приведена на рис. 2. Отдельные узлы систем внутри корпуса соединяются трубками.

Для слива конденсата, накапливающегося в системах, в нижней части корпуса имеются два крана, присоединенные к системам резиновыми трубками.

В нижней части корпусов спирометров установлены краны для слива воды. При общей спирографии пациент пользуется загубником, который присоединяется к крану правой системы.

Кран левой системы при общей спирографии закрыт.

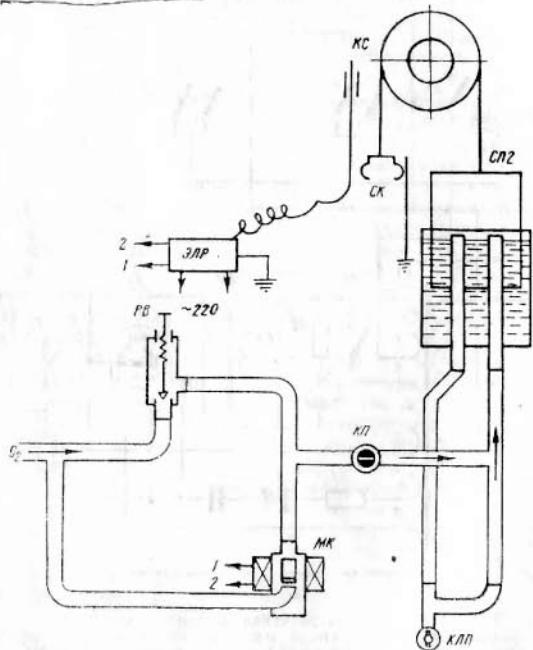


Рис. 3. Схема системы кислородной стабилизации

КС — контактный стержень, СК — скользящий контакт, ЭЛР — электронное реле, РВ — регулировочный вентиль, КП — кран перекрытия, СП<sub>2</sub> — спирометр, КЛП — кран лицевой правый, МК — магнитный клапан.

Для раздельной бронхоспирографии применяется специальная двухходовая интубационная резиновая трубка с надувными обтюраторами. После интубации бронхов выходные концы трубы присоединяются соответственно к переходному штуцеру левого и правого кранов. Оба крана при бронхоспирографии пеключаются одновременно.

Система кислородной стабилизации обеспечивает автоматическое поддержание постоянства объема рабочей системы и концентрации кислорода в ней.

Основными частями системы (рис. 3) являются контактный стержень КС, механизм установки положения контактного стержня, скользящий контакт СК, электронное реле ЭЛР, магнитный клапан МК, регулировочный вентиль РВ, кран перекрытия КП и кнопка экстренной подачи кислорода.

Контактный стержень состоит из двух частей — изолированной и токопроводящей и перемещается вверх и вниз посредством ручки.

Когда перо правого колокола движется снизу вверх, контакт соединяется с токопроводящей частью стержня, и магнитный клапан открывается. При движении пера сверху вниз контакт размыкается, а магнитный клапан перекрывает поток кислорода из левой системы в правую.

Электронное реле обеспечивает включение и работу магнитного клапана при замыкании скользящего контакта с токопроводящей частью контактного стержня. В этот момент запирающее напряжение с сетки лампы снимается и она начинает работать в режиме однополупериодного выпрямителя, подавая выпрямленный ток на катушку магнитного клапана. Последний имеет герметичный латунный корпус, внутри которого перемещается стальной сердечник, перекрывающий под действием своего веса поток кислорода. Катушка, втягивающая сердечник, находится с наружной стороны корпуса. Регулировочный вентиль РВ включается только в процессе исследования под нагрузкой, когда потребление кислорода превышает один литр в минуту и обеспечивает подачу кислорода с постоянной скоростью.

Вентиль открывают, поворачивая ручку против часовой стрелки. Магнитный клапан, который в этом случае также не выключается, автоматически поддерживает постоянство объема.

Кран перекрытия КП предназначен для отключения правой системы от левой, что необходимо при раздельной бронхоспирографии. При дыхании пациента в правую систему колокол спирометра поднимается и опускается, перемещая скользящий контакт по контактному стержню. Когда контакт находится на изолированной

рованной части стержня, магнитный клапан открыт, и кислород перетекает из левой системы в правую. Таким образом, количество подаваемого кислорода зависит от положения правого колокола.

Если количество кислорода, подаваемого пациенту из левой системы, превышает потребление, объем правой системы возрастает, поднимается колокол, и ползушка со скользящим контактом опускается, находясь больше времени на изолированной части стержня; периоды открытого состояния клапана уменьшаются (отрезки  $t_1$ ;  $t_2$ ;  $t_3 \dots t_n$ ) и соответственно количество подаваемого кислорода за каждый цикл дыхания (отрезки 1, 2, 3 . . . n) будут уменьшаться, пока подача кислорода не станет равна потреблению (рис. 4). Теперь колокол будет совершать небольшие колебания вокруг положения равновесия, а объем системы станет постоянным.

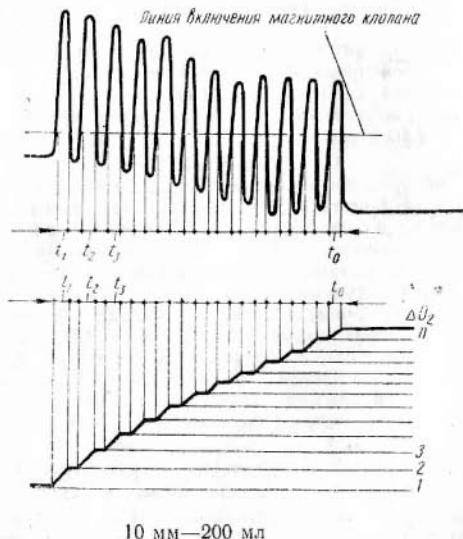


Рис. 4. Подача кислорода в начале опыта превышает потребление

Если же при заданной установке контактного стержня подача кислорода окажется меньше потребления, то объем системы уменьшится, колокол опустится вниз, ползушка со скользящим контактом поднимается, и периоды открытого состояния клапана  $t_1$ ;  $t_2$ ;  $t_3 \dots t_n$  и соответственно количество подаваемого кислорода за один цикл дыхания 1, 2, 3 . . . n будут увеличиваться, пока не наступит равновесие между подачей и потреблением кислорода (рис. 5).

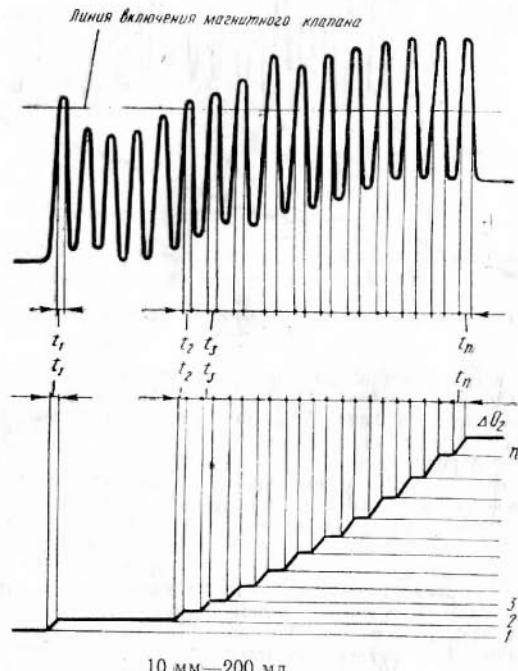


Рис. 5. Подача кислорода в начале опыта меньше потребления его пациентом

В обоих случаях стержень заведомо устанавливается слишком высоко или низко, чтобы оттенить автоматическую работу прибора. На рис. 6 показан отрезок спирограммы при нормальной установке стержня.

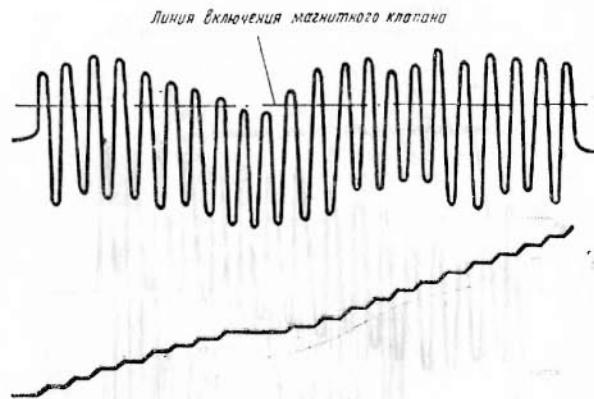


Рис. 6. Спирограмма при нормальной установке контактного стержня

Автоматизм системы кислородной стабилизации заключается в том, что при увеличении потребления кислорода автоматически возрастает его подача в рабочую систему, а при уменьшении эта подача становится меньшей. Поэтому отпадает необходимость регулировки скорости подачи кислорода.

Пациента герметично подключают к дыхательной системе прибора с помощью загубника или трубы для раздельной интубации бронхов. При пользовании загубником, для того чтобы исключить носовое дыхание, на нос пациента накладывается захват. Тщательно уравновешенный спирометр с достаточной точностью реагирует на изменение объемов в системе прибора при переходе воздуха из системы в легкие (при вдохе) и обратно (при выдохе). Перемещения колоколов спирометров, соответствующие объемам дыхания, записываются на бумажной ленте чернилами.

Воздух, выдыхаемый пациентом, благодаря воздуховкам, создающим циркуляцию в дыхательной системе прибора, направ-

ляется в поглотитель углекислоты, где освобождается от углекислого газа, а затем поступает под колокол спирометра и там смешивается с чистым воздухом или кислородом.

В процессе исследования объем дыхательной системы прибора уменьшается на объем поглощенного пациентом кислорода. Это уменьшение определяется изменением высоты расположения кривой потребления кислорода. Наличие в приборе двух равноценных дыхательных систем дает возможность проводить общую спирографию при дыхании чистым кислородом на любой из них, а при раздельной бронхоспирографии — регистрировать объем дыхания каждого легкого в отдельности. Причем, кривые записи дыхания обычно расположены одна под другой и записываются на одной бумажной ленте.

Прибор может быть также использован для общей спирографии при дыхании воздухом или газовой смесью с любой заранее заданной концентрацией кислорода, неизменно поддерживаемой в течение всего исследования.

Для осуществления общей спирографии при дыхании воздухом или кислородно-воздушной смесью, а также при определении остаточного объема легких правая система используется в качестве рабочей, а левая — как резервуар с запасом кислорода.

Перепуск кислорода из левой системы в правую производится автоматической системой кислородной стабилизации, которая обеспечивает постоянство объема системы «легкие-спирограф» и поддерживает первоначальную концентрацию воздуха.

Чтобы замерить объемы спирометров и подготовить газовую смесь с заданной концентрацией кислорода или гелия, на линейках для перемещения ползунок-противовесов с перьями имеются деления, по которым отчитываются объемные перемещения спирометров. Цена деления — 20 мл.

Системы заполняются кислородом из централизованной разводки при помощи прилагаемого зарядного шланга или из кислородного баллона при помощи кислородной подушки или прилагаемого к прибору латексного мешка. Заполнение прибора кислородом происходит через краны  $K_1$  и  $K_2$ .

#### УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Присоединять прибор к электросети можно только после его заземления. Прибор выпускается с отдельным проводом заземления, что соответствует классу защиты 01 отраслевой нормали по электробезопасности.

Для экспортного исполнения предусмотрен класс защиты 1.

## ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ

Очистите детали прибора от защитной смазки. Промойте колокола спирометров водой.

Смажьте краны вакуумной смазкой. Подвесьте колокола спирометра и ползушки-противовесы с перьями на гибких нитях, перекидываемых через блоки, чтобы ползушки своими роликами охватывали направляющие линейки, а контакт ползушки касался контактного стержня.

Закрепите лицевые краны на кронштейне и соедините резиновыми шлангами со штуцерами, расположеннымными на передней стенке. Закройте краны слива воды из спирометров. Залейте в цилиндры спирометров чистую воду до меток, имеющих на водомерных стеклах (около 10,5 л в каждый цилиндр).

При открытых кранах КПЛ и КЛП проверьте плавность хода ползушек-противовесов по направляющим линейкам.

Примечание: Усилие, прилагаемое при ручном перемещении колоколов с ползушками-противовесами, не должно быть значительным, так как под колоколом развивается давление или разрежение, которые могут привести к выплескиванию воды или переливанию ее в дыхательные трубы.

Откройте краны слива конденсата и убедитесь в отсутствии воды в дыхательной системе прибора. Установите кран слива конденсата в положение «закрыто».

Отверните гайки на крышках поглотителей  $\text{CO}_2$  и выньте ведерки. Установите сетки внутри ведерок горизонтально кнопкой вверх. Заполните ведерки до кольцевой канавки химическим поглотителем марки ХП-И или гранулированной натронной известью, предварительно просеянной от пыли и частиц размером менее 1,5 мм. Каждое ведерко вмещает около 1,5 кг химического поглотителя. Установите ведерки на штуцеры с резиновыми кольцами и установите на места крышки поглотителей, равномерно и плотно затянув гайки. Заполните правую систему кислородом. Для этого резиновую трубку зарядного шланга или кислородной подушки присоедините к крану правой системы  $\text{K}_2$ .

Присоедините прибор к контуру заземления. Подключите прибор к электросети. Установите рулон миллиметровой бумаги на подающую катушку. Выньте прижимной валик с резиновыми роликами из лентопротяжного механизма, для чего подключите валик так, чтобы его нижний конец вышел из гнезда. Конец бумаги с подающей катушкой заведите через щели между стойками и направляющими линейками, по которым двигаются ползушки с перьями, а затем введите в лентопротяжный механизм. Установите протяжной валик на место. Снимите перья-чернильницы,

промойте их от смазки, каналы прочистите мандреноем. С помощью пипетки заполните воронки перьев-чернильницы чернилами для авторучки и установите их на свои места.

Включите тумблер «сеть», при этом на пульте управления должна загореться сигнальная лампочка. Включите тумблер «клапан», при этом должна загореться сигнальная лампочка электромагнитного клапана, если скользящий контакт ползушки соприкасается с изолированной частью контактного стержня. Если скользящий контакт находится на изолированной части контактного стержня, то сигнальная лампочка загорится при нажатии на кнопку «кислород».

Проверьте работу лентопротяжного механизма, воздуходувок включением соответствующих тумблеров «движение бумаги», «насосы», не имеющих сигнальных лампочек. Включите тумблеры «движение бумаги», «клапан», «насосы» и «сеть».

Необходимым условием нормальной работы прибора является герметичность его воздушных систем. Проверку герметичности производите наложением на колокола спирометров, установленных в среднем положении, 300-граммовых грузов.

Герметичность проверяйте при закрытых лицевых кранах и включенных воздуходувках. Утечку воздуха из воздушных систем определите по перемещению ползушек с перьями. Смещение ползушек от первоначального положения не должно превышать 60 мл за 20 минут.

Герметичность чаще всего нарушается по следующим причинам: неплотное прижатие крышки и поглотителя; утечка в кранах; неплотности в соединениях труб или нарушение их герметичности.

Для определения мест нарушения герметичности отключите отдельные части воздушной системы путем пережатия труб или установки пробок заглушек и наложением груза на колокол спирометра. Нарушение герметичности в кранах устраните вакуумной смазкой, наносимой тонким слоем на поверхность пробки разобранного крана.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

### Общая спирография

#### Спирография на чистом кислороде

Общая спирография при дыхании кислородом проводится как на левой, так и на правой дыхательных системах прибора. При

исследованием, проводимом без пополнения дыхательной системы кислородом, заполните систему 4–5 л кислорода, предварительно продув ее кислородом. Закройте кран перекрытия КП. Подключите к лицевому крану рабочей системы пациента загубником.

Наложите носовой зажим для прекращения носового дыхания пациента.

Заправьте перья-чернильницы чернилами для авторучки. После того, как пациент привыкнет к дыханию с загубником, включите выключатели «сеть» и «насос» дыхательной системы, на которой проводится исследование, а также выключатель «движение бумаги». Подсоедините пациента к дыхательной системе, повернув рукоятку крана в момент окончания выдоха.

На бумаге записываются нормальная спирограмма, жизненная емкость легких, задержка дыхания и другие показатели.

По окончании исследования переведите лицевой кран в положение, при котором пациент снова подключается к окружающему воздуху. Выключите тумблеры «движение бумаги», «насос» и «сеть». Отведите перья-чернильницы от диагностической бумаги.

#### *Спирография с пополнением кислорода*

Прибор позволяет проводить исследования легких с любой заранее заданной концентрацией кислорода в дыхательной системе на протяжении всего времени исследования.

Рабочей системой при исследовании с автоматическим пополнением кислорода может быть только правая система. После ее продувки заполните правый спирометр атмосферным воздухом через открытый лицевой кран и установите колокол в среднем положении. Заполните левый спирометр кислородом, предварительно промыв его. Промывают следующим образом:

- а) откройте левый лицевой кран КЛЛ и опустите колокол в крайнее нижнее положение;
- б) закройте лицевой кран;
- в) присоедините к штуцеру левого крана К1 конец резиновой трубы зарядного шланга или кислородной подушки и откройте его;
- г) откройте вентиль централизованной разводки или кран кислородной подушки, впустите в левую систему 5–6 л кислорода и включите левую воздуховодку;
- д) откройте лицевой кран КЛЛ и опустите колокол в первоначальное положение;
- е) закройте лицевой кран КЛЛ и повторите изложенное в пунктах «г» и «д».

При концентрации кислорода в баллоне, равной 98% (остальное — азот) в левой системе будет кислорода в 90%:

после 1-й промывки	60
после 2-й	80
после 3-й	89
после 4-й	94
после 5-й	96
после 6-й	97

Для подачи кислорода из левой дыхательной системы в правую на колокол левого спирометра положите грузик.

Загубником подключите пациента к лицевому крану КЛП дыхательной системы. Наложите носовой зажим. Заправьте перья-чернильницы чернилами. Включите выключатели «сеть», «насос правый», «движение бумаги» и «клапан». Подведите к бумаге перья спирометров.

Контактный стержень КС при помощи ручки, находящейся на передней панели, установите изолированной частью так, чтобы расстояние от скользящего контакта СК ползушки-противовеса до места соединения изолированной части контактного стержня КС с токопроводящей составляло примерно половину дыхательного объема. Поставьте кран перекрытия КП в положение «открыто».

Поворотом лицевого крана КЛП подключите пациента к дыхательной системе прибора в момент окончания выдоха.

Правый писчик записывает спирограмму, левый — подачу кислорода из левой дыхательной системы в правую. После нескольких вдохов и выдохов спирограмма примет горизонтальное положение.

В процессе исследования левую дыхательную систему можете пополнить кислородом из централизованной разводки, кислородной подушки или латексного мешка. После окончания исследования выключите прибор.

#### *Раздельная бронхоспирография.*

Проводится при дыхании пациента кислородом и присоединении каждого легкого к самостоятельной системе.

Промойте воздушные системы прибора кислородом. Наполните колокола кислородом так, чтобы перо левого колокола находилось на нижней части бумаги, а правого — в средней части. Для удобства оценки спирограммы перья установите на одной вертикали.

В лицевые краины плотно установите резиновые втулки со штуцерами, входящими в комплект прибора. Закройте кран перекрытия КП.

Пациент интубируется трубкой для раздельной интубации бронхов соответствующего размера. Присоедините концы интубационной трубы к штуцерам. Когда пациент привыкнет к дыханию, включите все выключатели, кроме выключателя «клапан». Переведите одновременно оба лицевых крана в положение, при котором пациент подключается к замкнутой системе прибора. Проведите все необходимые процессы исследования.

Отключите пациента от прибора одновременным переключением лицевых кранов на дыхание атмосферным воздухом. Выключите прибор.

### Оценка показаний прибора

Оценку спирограммы и расчет основного обмена производят обычными способами, изложенными в литературе.

Определите частоту дыхания, подсчитав число вдохов или выдохов в минуту.

Определите дыхательный объем, жизненную емкость легких, дополнительный и резервный объемы, замеряя амплитуду записи в миллиметрах и умножая полученные данные на 20 мл (в приборе 1 см перемещения колокола спирометра соответствует 200 мл).

При исследовании дыхания без пополнения расхода кислорода потребление его в минуту определите по наклону спирограммы, замеряя высоту наклона в мм, деля эту величину на число минут, соответствующее продолжительности записи дыхания (между принятыми для замера точками) и умножая на 20 мл.

При исследовании дыхания пополнением потребленного кислорода расход его определите путем алгебраического суммирования наклонов обеих линий записи:

— при подъеме обеих линий записи высоты наклона суммируйте;

— при наклоне записи спирограммы вниз от начального уровня величины ее опускания вычтайте из высоты подъема линии записи расхода кислорода из левой системы. Полученные объемные данные приведите к нормальным условиям ( $0^{\circ}\text{C}$  и 760 мм рт. ст.) и основной обмен определите по таблицам или специальной линейке в соответствии с принимаемым эмпирически дыхательным коэффициентом.

Способ определения остаточного объема легких изложен в паспорте на прибор для определения остаточного объема легких.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Оберегайте от повреждения колокола, покрытые антикоррозионным лаком. Покройте следы коррозии алюминия водостойким лаком или kleem марки «БФ».

Протирайте влажной тряпкой ведерки поглотителя углекислого газа и корпуса. Удаляйте частицы химического поглотителя и пыль перед каждой зарядкой поглотителя.

Промывайте водой и спиртом перья-чернильницы.

Смазывайте приборным маслом марки МВП электродвигатели воздуходувок через отверстия, находящиеся в крышках двигателей, не реже одного раза в год.

Покрывайте прибор в нерабочем состоянии чехлом из мягкой ткани.

### ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

№ пп	Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1.	При включении в сеть не загорается сигнальная лампочка.	Нет напряжения в сети. Наружен контакт в сигнальной лампочке. Испорчена сигнальная лампочка.	Проверьте наличие напряжения контрольной лампой. Установите причину и устраните ее.  Отвинтите колпачок сигнальной лампочки и поверните ее до упора. Замените сигнальную лампочку.
2.	Прибор не дает правильных показаний.	Нет герметичности в системе прибора.	Выявите место нарушения герметичности. В случае нарушения герметичности в химпоглотителях замените прокладку.
3.	Резко увеличилось сопротивление.	В дыхательную систему прибора попала вода.	Откройте кран слива конденсата и слейте воду. Закройте кран.

### ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Спирографы в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться в закрытом помещении при температуре от минус 50 до плюс  $40^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности 98% при температуре 25°C и при более низких температурах без конденсации влаги.

## МОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Сердечник	№ обмотки	№ выводов	Число витков	Марка провода	Примечание
ШЛ 20×25	I	1—3	1250	ПЭВ 0,31	
	II	4—5	765	ПЭВ 0,23	
	III	6—7	1517	ПЭВ 0,12	
		7—8	365	ПЭВ 0,12	
	IV	9—10	40	ПЭВ 0,72	

Линия отреза

## СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Спирограф СГ-1М, заводской номер — соответствует техническим условиям 64-1-1635-77 и признан годным для эксплуатации.

М. П.

Дата выпуска 17.08.1978

ОТК



## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует нормальную работу прибора в течение 1 года при соблюдении правил эксплуатации, установленных настоящим паспортом.

Начало гарантийного срока исчисляется со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не позднее полугода со дня отгрузки предприятием-изготовителем.

Изготовитель систематически работает над улучшением конструкции прибора. Поэтому возможны некоторые изменения, не отраженные в настоящем паспорте.

Замечания о неисправностях, обнаруженных во время эксплуатации прибора, а также пожелания по улучшению его конструкции просим сообщать по адресу:

252655 ГСП, Киев-155, ул. Красноказачья, 21. Киевское производственное объединение «Медаппаратура».

По вопросу гарантийного ремонта обращайтесь в Киевское производственное объединение «Медаппаратура».

## СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ

Наружные металлические поверхности изделия, за исключением имеющих лакокрасочные покрытия, обезжирены и консервированы консервационным маслом НГ-203 или ПВК.

Изделие обернуто парафинированной бумагой. При соблюдении целостности упаковки и правил хранения предельный срок защиты без переконсервации — 3 года.

Возможен другой метод консервации, обеспечивающий сохранность изделия.

Дата консервации 08.08.78