

РЕСПИРАТОР ОБЪЕМНЫЙ РО-2

— Модель 153 —

МРТУ 64-1-2423—68

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации

Библиотека Ладовед
ОСР Войкин Ю. В. 2008г.

ЛЕНИНГРАДСКОЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ
«КРАСНОГВАРДЕЕЦ»

О Г Л А В Л Е Н И Е

Стр.

Техническое описание

I. Назначение.	5
II. Технические характеристики.	7
III. Комплектность.	8
IV. Принцип действия и описание схемы и конструкции.	9
1. Работа аппарата в акте вдоха.	9
2. Работа аппарата в акте выдоха.	10
3. Работа аппарата при спонтанном дыхании.	12
4. Конструкция аппарата.	12

Инструкция по эксплуатации

I. Монтаж.	19
II. Особенности эксплуатации.	19
III. Подготовка к работе.	20
IV. Техника безопасности.	21
V. Порядок работы.	21
1. Настройка аппарата на нужный режим.	21
2. Основные параметры искусственного дыхания и их регулирование.	26
VI. Схемы включения аппарата.	28
1. Искусственное дыхание воздухом.	29
2. Искусственное дыхание смесью воздух — кислород, кислород — закись азота.	29
3. Искусственное дыхание при наркозе по полужакрытому способу.	30
4. Искусственное дыхание по полуоткрытому способу.	33
VII. Проверка правильности регулировки аппарата.	33
VIII. Простейшие неисправности и способы их устранения.	34
IX. Смазка.	35
X. Уход и хранение.	36
XI. Транспортировка.	36
Приложения	

В н и м а н и е !

В связи с дальнейшим техническим совершенствованием аппарата его конструкция может несколько отличаться от приведенной в описании.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Аппарат предназначен для осуществления искусственного **дыхания** по методу вдувания в легкие определенного объема газа **и** последующего его отсасывания, причем вдох продолжается до тех пор, пока в легкие не поступит заранее выбранный и установленный объем, газа.

Аппарат позволяет проводить искусственное дыхание воздухом, кислородно-воздушной смесью, чистым кислородом, смесью О₂ и N₂O, а также обеспечивает совместно с наркозным аппаратом возможность искусственного дыхания во время наркоза по любому способу с применением любого из существующих наркотических средств.

Во всех случаях использования аппарат производит активный вдох и активный выдох с возможностью установки всех необходимых параметров искусственного дыхания и их контроля.

Благодаря наличию быстрого сброса давления в легких в начале выдоха, активной фазы выдоха и превышения времени выдоха над временем вдоха обеспечивается оптимальная кривая изменения внутрилегочного давления во времени.

Аппарат применяется для искусственной вентиляции легких при полном или частичном нарушении естественной дыхательной деятельности.

Важной областью применения аппарата являются случаи нарушения деятельности дыхательной мускулатуры, возникшие в результате различных заболеваний: полиомиелита, полиневрита, столбняка, отравления барбитуратами, травмы продолговатого мозга и т. д. В этом случае возможность точной настройки аппарата на выбранный режим, стабильность этого режима и возможность проверки параметров искусственного дыхания, а также наличие увлажнителя-подогревателя в сочетании с высокой надежностью работы аппарата определяет успех его использования.

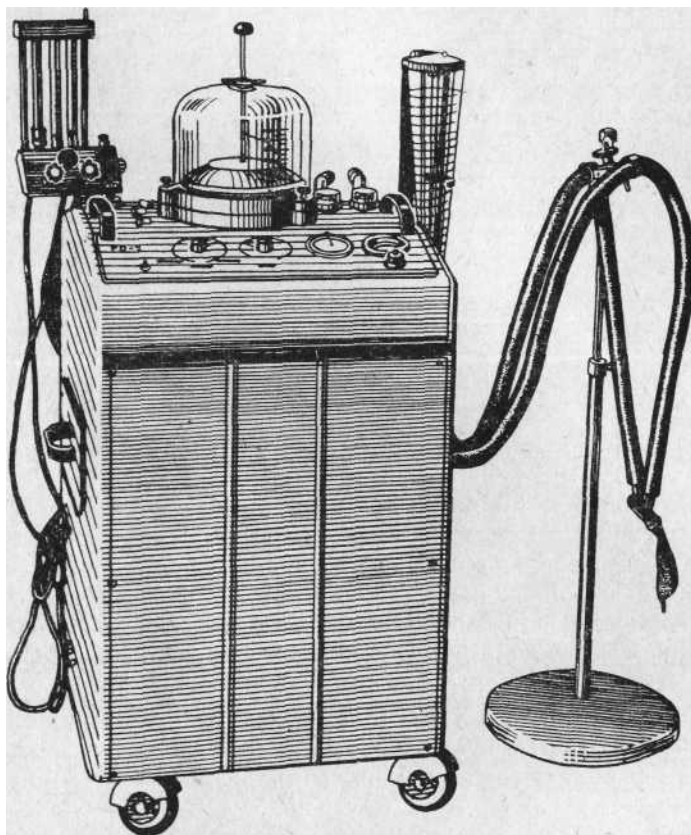


Рис. 1. Общий вид аппарата

Кроме того, аппарат может быть применен при нарушении дыхательной деятельности, вызванной поражением электрическим током, отравлением наркотическими или снотворными средствами.

В анестезиологии аппарат можно применять при использовании мышечных релаксантов. В этом случае после проведения вводной части наркоза и интубации аппарат подключается к больному, причем наркозная смесь формируется в любом наркозном аппарате. Никакой особой подготовки наркозного аппарата не требуется. При возникновении у больного самостоятельного дыхания поворотом имеющегося на аппарате крана больной присоединяется к системе наркозного аппарата. Соответствующее подключение наркозного аппарата дает возможность вести наркоз с управляемым дыханием по любой системе дыхания.

Благодаря простоте включения, аппарат применяется при внезапно возникшей дыхательной недостаточности как во время операции, так и в послеоперационный период.

Наличие на аппарате блока подачи кислорода и закиси азота, простота его настройки, малый уровень шума делает удобным использование аппарата в послеоперационный период.

II. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Минутная вентиляция может быть установлена от 0 до 25 л/мин.
2. Дыхательный объем может быть установлен от 0 до 1200 см³.
3. Максимальное давление ограничивается на уровне 30 см вод. ст.
4. Максимальное разрежение ограничивается на уровне 15 см вод. ст.
5. Отношение времени вдоха ко времени выдоха постоянно и составляет примерно 1 : 1,5.
6. Питание аппарата осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 в.
7. Потребляемая мощность не превышает 300 в.

Аппарат снабжен увлажнителем — подогревателем вдыхаемого воздуха, блоком дозиметров, с помощью которого можно обогащать вдыхаемый воздух кислородом до 10 л/мин и закисью азота также до 10 л/мин.

III. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект аппарата входят:

1. Аппарат в собранном виде со шнуром питания длиной 5 м dA2.931.406	1 компл.
2. Шланги дыхательные гофрированные по МРТУ 42-2204—63 в собранном виде	2 »
3. Шланги дыхательные армированные в собранном виде dA6.450.463 и dA6.450.464	2 »
4. Угольники для подсоединения шлангов пациента dA6.453.526 и dA6.453.527	4 шт.
5. Блок дозиметров O ₂ и N ₂ O dA2.833.408	1 »
6. Мешок емкостью 5 л по МРТУ 42-2165—62	1 »
7. Сборник конденсата dA5.886.403	1 »
8. Шланг газоподводящий длиной 2 м dA4.470.417	2 »
9. Стойка для шлангов dA4.110.404	1 »
10. Тройник прямой dA6.454.627	1 »
11. Переходник к прямому тройнику dA8.626.657	1 »
12. Трубка резиновая гофрированная длиной 190 мм по МРТУ 42-2204—63	1 »
13. Угловые переходники к трахеотомическим канюлям разных размеров dA6.453.402—404, dA6.453.619	4 »
14. Переходники к интубационным трубкам разных размеров dA9.330.421—424	4 »
15. Тройник угловой dA6.454.626	1 »
16. Переходник для маски dA9.330.425	1 »
17. Переходник для забора пробы dA6.454.410	1 »
18. Мешок контрольный емкостью 0,5 л dA7.015.612	1 »
19. Провод заземления dA2.098.401	1 »
20. Чехол полиэтиленовый dA6.832.504	1 »
21. Кран сопротивления выдоху dA4.460.620	1 »
22. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1 экз.

Запасные части и принадлежности

23. Ремень приводной РКП 530X15X1 мм ВТУ-Д-31-1.	5 шт.
24. Предохранитель ПМ-5 НИО.481.017	6 »
25. Трубка резиновая гофрированная по МРТУ 42-2204—63.	1 »
26. Шланг дыхательный армированный длиной 1020 мм.	1 »

27. Сборник конденсата dA5.886.403	2 шт.
28. Клапаны (резиновые грибки) <A7.140.519	3 »
29. Пружина золотника dA8.380.422	2 »
30. Амортизатор dA8.639.408 и dA8.639.414	4 »
31. Кольца уплотнительные dA8.682.468	10 »
и dA8.682.469	5 »
32. Воронка пластмассовая 0 10 мм dA8.654.201	1 »
33. Фильтры dA5.886.508,	2 »
dA5.886.512,	2 »
dA7.062.508.	5 »
34. Смазка ЦИАТИМ 202 ГОСТ 11110—64	400 г

IV. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И ОПИСАНИЕ СХЕМЫ И КОНСТРУКЦИИ

На рис. 1 представлен **внешний** вид аппарата.

Принцип действия аппарата заключается в ритмичном нагнетании и отсасывании газовой смеси при помощи мехов, расположенных под стеклянным колоколом, в легкие больного (приложение 1, 2).

I

1. Работа аппарата в акте вдоха (приложение 1)

Воздух засасывается в воздуходувку 2 из окружающего пространства и под давлением поступает из нее через золотник 3 и кран регулировки вентиляции 5 под колокол 8. При этом оба меха начинают идти вниз. Из меха вдоха 12 газовая смесь проходит через золотник 3, кран 16 и увлажнитель 23 (если он включен) в тройник пациента 27, причем давление в нем контролируется по мановакуумметру 26 и ограничивается предохранительным клапаном 24.

Одновременно газовая смесь, поступившая из легких пациента в предыдущем цикле, выбрасывается из меха выдоха 13 через кран 18 и клапан сброса давления 19 наружу или в наркозный аппарат при наркозе по закрытому способу. Поскольку в этом акте газовая смесь из дозиметра 31 не забирается, поступающие в него кислород и закись азота собираются в мешке 30.

После полного сжатия мехов давление в колоколе 8 резко увеличится. Это давление будет одновременно нарастать над мембраной переключающего механизма 6. Как только оно превысит давление, определяемое степенью натяжения пружины 7, золотник переключится в положение выдоха.

2. Работа аппарата в акте выдоха (приложение 2)

При работе аппарата в акте выдоха воздуходувка отсасывает воздух из-под колокола 8 через кран регулировки вентиляции 5 и золотник 3. Мехи двигаются вверх. Забранный из-под колокола воздух через золотник выбрасывается воздуходувкой в атмосферу.

Так как в конце вдоха в легких имеется определенное давление, то повернувшийся в положение выдоха золотник позволит газовой смеси из легких пациента по шлангу выдоха, левой части крана 18, золотнику, правой части крана 18, через клапан сброса давления 19 выходить наружу (или в наркозный аппарат, если производится искусственное дыхание во время наркоза по закрытому способу). Такой процесс продолжится до тех пор, пока давление в легких пациента не упадет до атмосферного. Поскольку в это же время мех выдоха 13 идет вверх, засасывая при этом газовую смесь из легких пациента, то одновременный выход газовой смеси по двум направлениям приводит к быстрому падению давления в легких пациента до атмосферного, причем через клапан 19 уходит незначительное количество газовой смеси, а большая ее часть попадает в мех выдоха 13.

При необходимости падение давления в легких пациента может быть замедлено с помощью крана сопротивления выдоху 20, установленного на линии выдоха. В то же время мех вдоха 12 засасывает новую порцию газовой смеси через клапан 17 из окружающего воздуха, или из дозиметра 31, или из присоединенного наркозного аппарата.

Когда разрежение, создаваемое в легких за счет движения вверх меха выдоха 13, достигнет определенной величины, то в мех выдоха через кран регулировки разрежения 14 начнет подсасываться воздух или наркозная смесь. Таким образом, разрежение в легких пациента в конце выдоха будет постоянным, а его величина определится положением регулятора разрежения. Величина максимально допустимого разрежения ограничивается гравитационным предохранительным клапаном 21 и может быть проконтролирована по мановакуумметру 26. Когда верхняя крышка мехов достигнет передвигного упора, определяющего объем вдоха, разрежение под колоколом 8 резко увеличится и мембрана вновь переключит золотник 3 в положение вдоха.

Таким образом, аппарат обеспечивает ритмичное нагнетание и отсасывание газовой смеси.

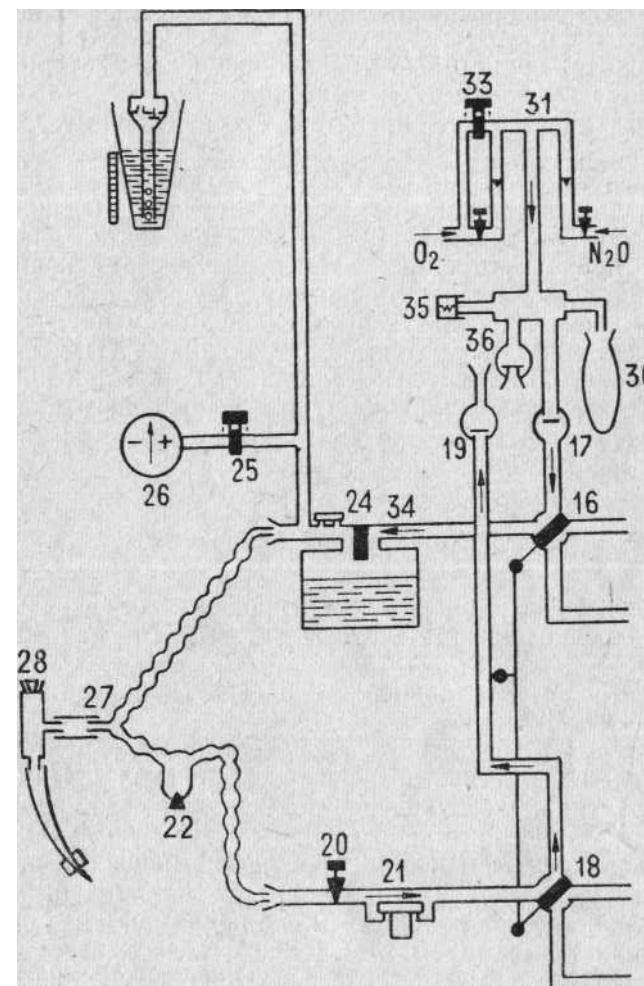


Рис. 2. Схема аппарата (спонтанное дыхание):
16 и 18 — кран переключения на собственное и искусственное дыхание; 17 — клапан забора свежего воздуха; 19 — клапан сброса давления; 20 — кран сопротивления выдоху; 21 — предохранительный клапан разрежения; 22 — сборник конденсата; 24 — предохранительный клапан давления; 25 — кнопка мановакуумметра; 26 — мановакуумметр; 27 — тройник; 28 — переходник; 30 — резиновый мешок; 31 — корпус дозиметра; 33 — кнопка экстренной подачи кислорода; 34 — кран отключения увлажнителя; 35 — предохранительный клапан блока дозиметров; 36 — впускной клапан вдоха дозиметров

3. Работа аппарата при спонтанном дыхании (рис. 2)

Поворотом крана 16/18 тройник пациента 27 сообщается с впускным клапаном 17 и выпускным 19.

Работа аппарата не препятствует спонтанному дыханию пациента.

При спонтанном дыхании по полуоткрытой системе осуществлять искусственное дыхание вручную (мешком 30) нельзя, так как газовая смесь, минуя пациента, через клапан 17, кран 16, тройник пациента 27, через кран 18 и клапан 19 может проходить наружу. Осуществить такой род дыхания можно, используя дыхательную клапанную коробку (например, типа Рубана) вместо тройника 27. При спонтанном дыхании по закрытой системе (например, при присоединении к патрубкам клапанов 17 и 19 наркозного аппарата) искусственное дыхание вручную можно производить с помощью мешка 30.

4. Конструкция аппарата

Основные узлы аппарата смонтированы на верхней панели и в двух расположенных друг над другом отсеках аппарата (рис. 3).

В центре горизонтальной части верхней панели аппарата расположен узел мехов.

Мех вдоха и мех выдоха, расположенные концентрически, заключены в герметичный прозрачный колокол 1. При нагнетании воздуха из воздуходувки под колокол меха сжимаются, что соответствует акту вдоха, при котором воздух из меха вдоха под давлением поступает в легкие пациента, а воздух из меха выдоха удаляется наружу. При отсасывании воздуха из пространства под колоколом меха поднимаются — происходит выдох, при котором в мех вдоха засасывается свежая порция газа, а в мех выдоха поступает воздух из легких.

Величина заданного дыхательного объема определяется установкой указателя 2 по шкале 3, нанесенной на прозрачном колоколе /. Для установки указателя 2 на нужном делении необходимо поворотом против часовой стрелки отвернуть зажим 17 и перемещением штока 18 вверх или вниз поставить указатель 2 на выбранный объем, а затем поворотом по часовой стрелке зажима 17 зафиксировать это положение. Винты 15 служат для крепления колокола к основанию узла мехов. Отвернув эти винты, можно снять колокол 1 и обеспечить доступ к резиновым мехам 16.

Справа от узла мехов расположены предохранительные клапаны давления 4, разрежения 5 и конусные втулки для подсоединения пациента к аппарату.

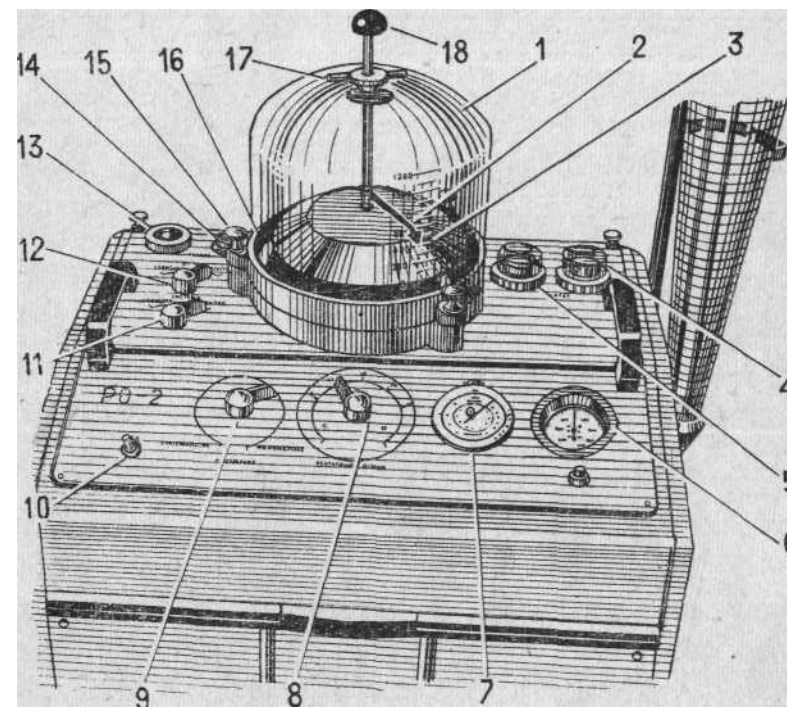


Рис. 3:

/ — колокол; 2 — указатель шкалы объемов; 3 — шкала объемов; 4 — предохранительный клапан давления; 5 — предохранительный клапан разрежения; 6 — мановакуумметр; 7 — счетчик частоты дыхания и пульса; 8 — кран регулировки вентиляции; 9 — кран регулировки разрежения; 10 — тумблер; // — кран переключения аппарата с закрытой системы на полуоткрытую; 12 — кран переключения аппарата с искусственного дыхания на спонтанное; 13 — втулка входа газа в аппарат; 14 — втулка выброса газа из аппарата; 15 — винты крепления колокола; 16 — мехи; 17 — зажим; 18 — шток

Слева от узла мехов находится втулка 13, через которую воздух из атмосферы, наркозного аппарата или дозиметра поступает в аппарат, и втулка 14, через которую газовая смесь из аппарата выходит в атмосферу, либо в наркозный

аппарат, рукоятка крана переключения с закрытой системы на полуоткрытую // и рукоятка крана переключения на спонтанное дыхание 12.

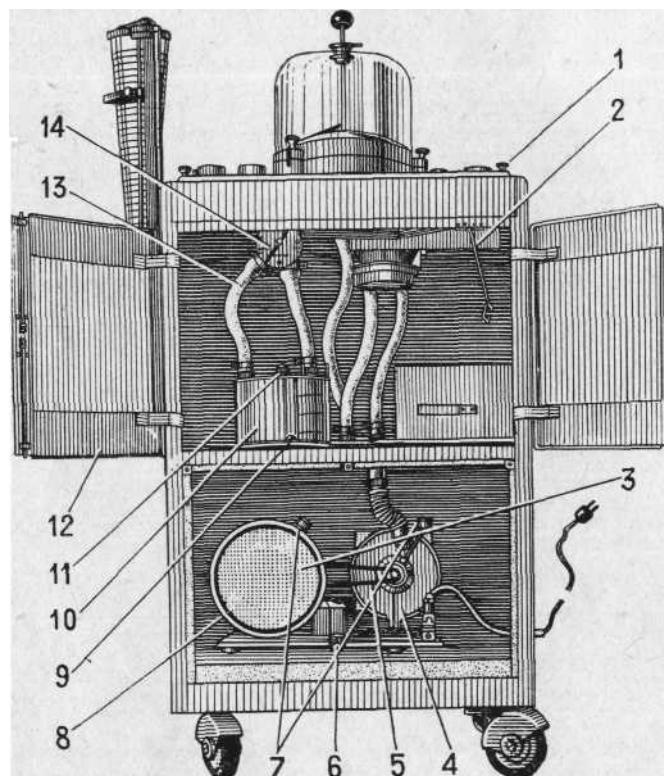


Рис. 4.

1 — винты крепления панели к корпусу; 2 — распорная планка; 3 — марлевый фильтр; 4 — воздуходувка; 5 — ременная передача; 6 — транспортировочные гайки; 7 — масленки; 8 — электродвигатель; 9 — винт крепления увлажнителя к корпусу; 10 — увлажнитель; 11 — пробка для залива воды; 12 — дверцы; 13 — шланги; 14 — кран увлажнителя

Во втулке 13 укреплен фильтр, подлежащий периодической чистке (см. раздел II, Особенности эксплуатации).

На наклонном участке верхней панели расположен мановакуумметр 6 с кнопкой включения, тумблер включения аппарата 10 и рукоятка кранов регулировки вентиляции 8,

регулировки разрежения 9 и счетчик частоты дыхания и пульса 7.

Счетчик частоты представляет собой секундомер, смонтированный на панели аппарата. Шкала секундомера отградуирована в единицах частоты дыхания в минуту при отсчете шести дыханий и в единицах частоты пульса при отсчете 30 ударов.

Остальные узлы расположены в верхнем и нижнем отсеках (рис. 4). Доступ к верхнему отсеку обеспечивается через дверцы 12 задней стенки аппарата.

Кроме того, верхнюю панель аппарата можно откинуть на шарнирах и закрепить с помощью распорной планки 2, предварительно отсоединив шланги 13 и отвинтив два винта 1.

В верхнем отсеке аппарата укреплен увлажнитель 10. Через отверстие в крышке, закрываемое ввинчивающейся пробкой 11, в увлажнитель заливается дистиллированная вода. Кран 14 служит для включения и выключения увлажнителя.

Для того чтобы увлажнитель снять с аппарата, необходимо, отсоединив два шланга 13 и отвернув винт 9, развернуть увлажнитель против часовой стрелки до упора и, подняв вверх, вынуть из аппарата.

В нижнем отсеке аппарата, доступ к которому осуществляется при снятии задней стенки 3 (рис. 5), расположен узел привода, состоящий из электродвигателя 8 и воздуходувки 4 (рис. 4).

Электродвигатель 8 посредством ременной передачи 5 приводит в действие воздуходувку 4, которая обеспечивает нагнетание воздуха под колокол в период вдоха и отсасывание его в период выдоха.

Постоянное натяжение ремня обеспечивается пружиной, которая посредством винта оттягивает двигатель на нужное расстояние. На двигателе и воздуходувке укреплены масленки 7, при помощи которых осуществляется смазка подшипников (см. раздел «Смазка»).

Отверстие С металлической сеткой — фильтром 5 (рис. 5) в задней стенке корпуса служит для вентиляции нижнего отсека аппарата. Через него засасывается воздух из атмосферы для охлаждения узла привода.

Аппарат снабжен дозиметром (рис. 6), который может сниматься или устанавливаться с помощью конусного соединения. Корпус дозиметра вставляется во втулку 13 (рис. 3).

Дозиметр обеспечивает дыхание смесью, обогащенной кислородом, или смесью кислорода и закиси азота. Он со-

стоит из двух ротаметров для кислорода и для закиси азота, снабженных штуцерами для присоединения шлангов от баллонов, и регуляторами расхода. Газ из ротаметров во время фазы выдоха забирается в мех вдоха, а во время вдоха он

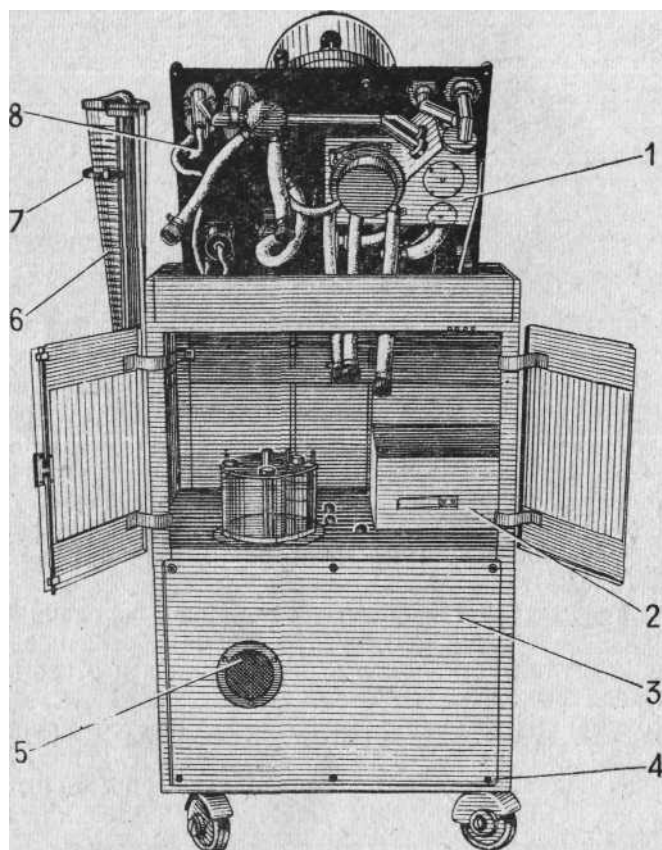


Рис. 5:

1—корпус; 2—ящик; 3— задняя стенка; 4 — винты крепления задней стенки к корпусу; 5 — отверстие для вентиляции; 6— водяной затвор; 7 — передвижной указатель; 8 — резиновая трубка для подсоединения затвора

поступает в резиновый мешок 30. Предохранительный клапан 35 предохраняет мешок от случайного чрезмерного переполнения. Воздух, входящий в состав воздушно-кислородной смеси, засасывается из атмосферы через всасывающий кла-

пан, расположенный на узле дозиметров. Кнопка 33 служит для экстренной подачи кислорода.

К боковой стенке аппарата крепится водяной затвор 6 (рис. 5), который служит для визуального наблюдения за работой аппарата издали, а также дает возможность прибли-

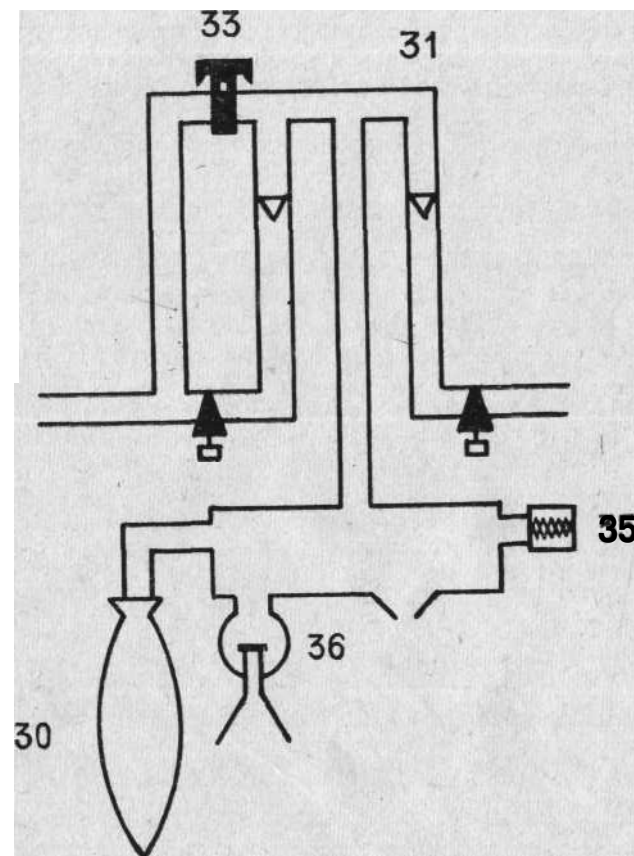


Рис. 6. Дозиметр:

30 — мешок; 31 — корпус дозиметра; 33 — кнопка экстренной подачи кислорода; 35 — предохранительный клапан; 36—всасывающий клапан

зительно определять отклонение давления в легких пациента от ранее зафиксированного. В верхней крышке водяного затвора имеется отверстие, через которое заливается дистиллированная вода в конус из органического стекла. Слив воды осуществляется поворотом пробки, расположенной в нижней

части узла. Передвижной указатель 7 служит для фиксации давления вдоха.

Меняя уровень воды в водяном затворе, можно ограничить максимальное давление на нужной величине.

Присоединение аппарата к пациенту осуществляется при помощи резиновых шлангов и присоединительных элементов.

При проведении наркоза подсоединение пациента к респиратору должно производиться только гофрированными шлангами из антистатической резины, комплектуемыми к данному аппарату.

Стойка служит для крепления шлангов, идущих к пациенту.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

I. МОНТАЖ

1. Прежде чем первый раз включить аппарат, необходимо освободить основание электродвигателя и воздуходувки, которое было на время транспортировки прикреплено к днищу аппарата. Для этого, отвернув шесть винтов 4 (рис. 5), снимают стенку 3 и удаляют две гайки 6 (рис. 4) которые находятся между электродвигателем и воздуходувкой. Ставят стенку на место.

2. Из-под стеклянных колпачков предохранительных клапанов давления 4 и разрежения 5 (рис. 3) необходимо вынуть транспортировочные прокладки из поропласта.

3. На боковую стенку аппарата при помощи трех винтов, которые на время транспортировки вворачиваются в корпус, крепится узел водяного затвора 6 (рис. 5).

Резиновая соединительная трубка 8 надевается на входной штуцер водяного затвора.

II. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для обеспечения надежной работы необходимо бережное обращение с аппаратом и тщательный уход за ним.

По окончании работы все шланги должны быть отсоединены от аппарата и убраны в ящик стола. Аппарат накрывается чехлом.

Аппарат и все принадлежности следует содержать в чистоте. Переходники и тройники необходимо стерилизовать кипячением. Гофрированные и армированные шланги промываются теплой водой и просушиваются, после чего их можно протереть ватой, смоченной спиртом.

Очистка наружных поверхностей аппарата от загрязнения производится слегка смоченной чистой мягкой тканью. После очистки поверхность аппарата следует насухо протереть. Очистка окрашенной части поверхности с применением ацетона и растворителей не допускается.

В процессе работы необходимо:

1. Следить за уровнем воды в увлажнителе 10 (рис. 4).

Если вода загрязнится, ее необходимо слить, отвернув пробку 11, после чего промыть увлажнитель и заменить марлю.

2. Периодически (не реже двух раз в месяц) вынимать из аппарата фильтры, сетку в отверстии для вентиляции 5 (рис. 5) для промывки и прочистки, а также заменять марлевый фильтр 3, установленный на электродвигателе (рис. 4).

Фильтры расположены во втулке 13 (рис. 3), через которую воздух засасывается в аппарат, и в корпусе из оргстекла 1 (рис. 5), укрепленном на панели аппарата.

Фильтры предназначены для очистки воздуха, поступающего в аппарат, а затем в легкие больного.

3. Через каждые 300 час работы аппарата проверять состояние приводного ремня воздуходувки, для чего необходимо снять заднюю нижнюю крышку аппарата. Если ремень сильно износился, заменить его новым из комплекта запасных частей; для этого необходимо нажать рукой на корпус мотора по направлению к воздуходувке, натяжение ремня ослабнет и его можно будет легко снять со шкива воздуходувки. После этого обвести ремень вокруг вентилятора, снять его и надеть новый.

4. Через каждые 300 час работы аппарата необходимо смазывать подшипники электродвигателя и воздуходувки. Для этого снять заднюю нижнюю крышку аппарата и повернуть на один оборот каждую из двух колпачковых масленок. Излишняя смазка вредна, как и недостаточная. При необходимости наполнить колпачковые масленки прилагаемой к аппарату смазкой. Пользоваться другими сортами смазки запрещается.

III. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Перед началом работы с аппаратом необходимо:

1. Заземлить аппарат, для этого к клемме, находящейся на левой стенке аппарата, присоединяется провод заземления, который с помощью трубки закрепляется на земляной шине.

2. На присоединительные патрубки аппарата с надписью «Пациент» надеть шланги, так чтобы цвета их конусных наконечников совпали с цветами маркировки у патрубков на верхней панели аппарата.

3. В увлажнитель залить 2 л дистиллированной воды.

IV. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Для безопасности работы с аппаратом необходимо соблюдать следующие правила:

1. Тщательно заземлить аппарат.

2. При работе с наркозными аппаратами необходимо соблюдать «Инструкцию о предупреждении взрывов в операционной», утвержденную зам. министра здравоохранения СССР от 21 июля 1965 г.

3. При включенном аппарате нельзя снимать заднюю стенку 3 (рис. 5) и производить какие-либо манипуляции в аппарате.

V. ПОРЯДОК РАБОТЫ

1. Настройка аппарата на нужный режим

Настройка аппарата на нужный режим работы осуществляется при помощи контрольного мешка, который надевается на тройник пациента и имитирует легкие больного.

Чтобы быстро и правильно отрегулировать аппарат, следует знать, какие параметры искусственного дыхания (минутная вентиляция, т. е. дыхательный объем и частота дыхания, величина разрежения) требуется получить.

По прилагаемой номограмме (приложение 3) выбирают необходимую минутную вентиляцию, предварительно откорректировав ее в соответствии с состоянием пациента. Данная минутная вентиляция может быть осуществлена на разных дыхательных объемах, поэтому выбирают нужный дыхательный объем и устанавливают его по шкале объемов на колоде аппарата.

Ниже приводится пример расчета минутной вентиляции с помощью номограммы. При расчете параметров искусственного дыхания рекомендуется пользоваться следующими обозначениями:

Вобщ — общая вентиляция, устанавливаемая на аппарате, подсчитывается для пациента, когда он находится в покое (без учета температуры больного), л/мин;

Вал.расч. — альвеолярная вентиляция, подсчитанная по номограмме, л/мин;

f — частота дыхания в 1 мин;

Dp — «мертвое» пространство пациента с учетом трахеотомии или интубации, если они есть, л.

Таблица 1

\час- \то- \та \ "																					
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Объ- ем см3 \																					
300	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,0
350	3,5	3,9	4,2	4,6	4,9	5,3	5,6	6,0	6,3	6,7	7,0	7,4	7,7	8,1	8,4	8,8	9,1	9,5	9,8	10,2	10,5
400	4,0	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	7,2	7,6	8,0	8,4	8,8	9,2	9,6	10,0	10,4	10,8	11,2	11,6	12,0
450	4,5	5,0	5,4	5,9	6,3	6,8	7,2	7,7	8,1	8,6	9,0	9,5	9,9	10,4	10,8	11,3	11,7	12,2	12,6	13,1	13,5
500	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0
550	5,5	6,1	6,6	7,2	7,7	8,3	8,8	9,4	9,9	10,5	11,0	11,6	12,1	12,7	13,2	13,8	14,3	14,9	15,4	16,0	16,5
600	6,0	6,6	7,2	7,8	8,4	9,0	9,6	10,2	10,8	11,4	12,0	12,6	13,2	13,8	14,4	15,0	15,6	16,2	16,8	17,4	18,0
650	6,5	7,2	7,8	8,5	9,1	9,8	10,4	11,0	11,7	12,4	13,0	13,7	14,3	15,0	15,6	16,3	16,9	17,6	18,2	18,9	19,5
700	7,0	7,7	8,4	9,1	9,8	10,5	11,2	11,9	12,6	13,3	14,0	14,7	15,4	16,1	16,8	17,5	18,2	18,9	19,6	20,3	21,0
750	7,5	8,25	9,0	9,8	10,5	11,3	12,0	12,8	13,5	14,3	15,0	15,8	16,5	17,3	18,0	18,8	19,5	20,3	21,0	21,8	22,5
800	8,0	8,8	9,6	10,4	11,2	12,0	12,8	13,6	14,4	15,2	16,0	16,8	17,6	18,4	19,2	20,0	20,8	21,8	22,4	23,8	24,0
850	8,5	9,4	10,2	11,1	11,9	12,8	13,6	14,5	15,3	16,2	17,0	17,9	18,7	19,6	20,4	21,3	22,1	23,0	23,8	24,7	25,5
900	9,0	9,9	10,8	11,7	12,6	13,5	14,4	15,3	16,2	17,1	18,0	18,9	19,8	20,7	21,6	22,5	23,4	24,3	25,2	26,1	27,0
950	9,5	10,5	11,4	12,4	13,3	14,3	15,2	16,2	17,1	18,1	19,0	20,0	20,9	21,9	22,8	23,8	24,7	25,7	26,6	27,6	28,5
1000	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0
1050	10,5	11,6	12,6	13,7	14,7	15,8	16,8	17,9	18,9	20,0	21,0	22,1	23,1	24,2	25,2	26,3	27,3	28,4	29,4	30,5	31,5
1100	11,0	12,1	13,2	14,3	15,4	16,5	17,6	18,7	19,8	20,9	22,0	23,1	24,2	25,3	26,4	27,5	28,6	29,7	30,8	31,9	33,0
1150	11,5	12,7	13,8	15,0	16,1	17,3	18,4	19,6	20,7	21,9	23,0	24,2	25,3	26,5	27,6	28,8	30,0	31,1	32,2	33,4	34,5
1200	12,0	13,2	14,4	15,6	16,8	18,0	19,2	20,4	21,6	22,8	24,0	25,2	26,4	27,6	28,8	30,0	31,2	32,4	33,6	34,8	36,0

В левой вертикальной колонке найти выбранный Вами дыхательный объем.

В верхней горизонтальной графе найти частоту дыхания.

На пересечении этих граф прочтите величину минутной вентиляции.

$$D_p = 0,05 \times C,$$

где C — поверхность тела пациента, $ж^2$, подсчитываете по номограмме;

1,1Val.расч. — поправка на температуру воздуха и отклонения от условий основного обмена;

D — «мертвое» пространство аппарата, л, в среднем $A = 0,1$ л.

Порядок расчета следующий:

1. Подсчитайте C по росту и весу пациента (линия а).
2. Подсчитайте Val.расч. по полу и возрасту пациента (линия в).
3. Подставьте значение Val.расч., C и выбранную Вами частоту дыхания в формулу:

$$V_{общ.} = 1,1 \text{ Val.расч.} + F(0,05C + 0,1).$$

4. Если температура пациента превышает $37,5^\circ C$, то необходимо увеличить на 5% $V_{общ.}$ на каждые $0,5^\circ C$.

Пример. Пациент мужского пола имеет вес 68 кг, рост 170 см. Находим поверхность тела. Она равна $1,8 м^2$ (пунктирная линия а) Если возраст пациента 40 лет, то $V_{расч.}$ будет равно 4,2 л/мин (пунктирная линия в).

Подставляя в формулу найденные значения и задавая частоту 20 в 1 мин, находим:

$$V_{общ.} = 1,1 \times 4,2 + 20 \times (0,05 \times 1,8 + 0,1) = 8,42 \text{ л/мин.}$$

ПРИ повышении температуры тела пациента на $0,5^\circ C$ относительно $37,5^\circ C$ необходимо увеличить $V_{общ.}$ на 5%, при увеличении температуры на $1 гр. C$ — на 10% и т. д.

Выбранная величина вентиляции устанавливается по шкале рукояткой крана 8 (рис. 3).

Необходимо, однако, помнить, что данная шкала дает ориентировочные значения минутной вентиляции, которые могут отличаться от фактических.

При необходимости, пользуясь табл. 1, можно легко проверить минутную вентиляцию по дыхательному объему и частоте дыхания.

После установки вентиляции тумблером 10 (рис. 3) включают аппарат и, нажимая кнопку мановакуумметра, следят за перемещением стрелки. После этого подсоединяют пациента и рукояткой крана регулировки 9 устанавливают нужное разрежение.

По табл. 1 врач может определить частоту дыхания. Поскольку эта таблица дает не совсем точные значения, то рекомендуется проверить частоту дыхания.

Таблица 2

Расход О₂ по ротаметру, л/мин

Вентиляция, л/мин	О ₂							
	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
5	0,6	1,2	1,8	2,5	3,1	3,7	4,4	5,0
6	0,7	1,4	2,2	3,0	3,7	4,5	5,2	6,0
7	0,8	1,7	2,6	3,5	4,3	5,2	6,1	7,0
8	0,9	1,9	2,9	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
9	1,0	2,2	3,3	4,4	5,6	6,7	8,0	9,0
10	1,1	2,4	3,7	4,9	6,2	7,5	8,7	10,0
11	1,3	2,6	4,0	5,4	6,8	8,2	9,6	11,0
12	1,4	2,9	4,4	5,9	7,4	9,0	10,5	12,0
13	1,5	3,1	4,8	6,4	8,0	9,7	11,4	13,0
14	1,6	3,4	5,1	6,9	8,7	10,5	12,2	14,0
15	1,7	3,6	5,5	7,4	9,3	11,2	13,1	15,0
16	1,8	3,9	5,9	7,9	9,9	12,0	14,0	16,0
17	1,9	4,1	6,2	8,4	10,6	12,7	14,8	17,0
18	2,1	4,4	6,7	9,0	11,3	13,6	15,9	18,0
19	2,2	4,6	7,0	9,4	11,8	14,2	16,6	19,0
20	2,3	4,8	7,3	10,0	12,4	14,9	17,5	20,0

Найти в вертикальной графе слева минутную вентиляцию, установленную на аппарате.

Найти в верхней горизонтальной графе избранную концентрацию кислорода во вдыхаемой смеси.

На пересечении найденных граф найти расход кислорода и установить его по кислородному дозиметру.

Проверка фактической частоты дыхания производится по счетчику частоты дыхания и пульса 7. Для этого в момент переключения аппарата со вдоха на выдох или с выдоха на вдох нажатием на головку счетчика пускают его, делая при этом охсчет «нуль». Так отсчитывают полные дыхательные циклы и при счете «шесть» нажимают на головку второй раз. При этом стрелка остановится и покажет число дыханий в минуту. Третьим нажатием стрелку возвращают в исходное положение. С помощью этого же прибора можно определить число ударов пульса в 1 мин с той лишь разницей, что отсчет производится за 30 ударов пульса.

Для обогащения вдыхаемого воздуха кислородом или закисью азота на аппарат устанавливают дозиметр. Пользуясь табл. 2, помещенной на задней стенке дозиметра, определяют, какую следует установить подачу кислорода по ротаметру, чтобы при выбранной вентиляции во вдыхаемом газе было нужное процентное содержание кислорода. Таблица составлена с учетом кислорода, имеющегося в воздухе, т. е. «50%» означает наличие во вдыхаемом газе 50% кислорода, а остальное — азот и прочие газы, имеющиеся в воздухе.

Если необходимо, устанавливают подачу закиси азота. Подача этих газов не меняет ни установленной на аппарате минутной вентиляции, ни какой-либо другой параметр искусственного дыхания.

2. Основные параметры искусственного дыхания и их регулирование

1. Дыхательный объем регулируется за счет установки передвижного упора и может быть установлен на любой величине по шкале колокола от 0 до 1200 см^3 .

Изменение установленного дыхательного объема приводит к изменению частоты дыхания. При увеличении объема частота дыхания (если не пользоваться ручкой регулировки вентиляции) пропорционально снижается, при уменьшении объема — увеличивается. Увеличение дыхательного объема вызовет увеличение давления, показываемого мановакуумметром во время вдоха, а уменьшение объема снизит это давление, так как давление в легких связано с подаваемым туда объемом.

$$\frac{V \text{ см}^3}{P \text{ см вод. ст.}} = C$$

где $C \frac{\text{см}^3}{\text{см вод. ст.}}$ — эластичность легких и грудной клетки (C бывает у разных людей в разных условиях от 20 до

90 $\frac{\text{см}^3}{\text{см вод. ст.}}$. Средние цифры 40—60 $\frac{\text{см}^3}{\text{см вод. ст.}}$. Изменение объема на величину разрежения не влияет.

2. Частота дыхания определяется положением регулятора минутной вентиляции и заданным дыхательным объемом.

При увеличении частоты дыхания будет увеличиваться давление в конце вдоха. Степень этого увеличения зависит от сопротивления присоединительных элементов и дыхательных путей. Величина разрежения почти не изменяется.

3. Минутная вентиляция определяется дыхательным объемом и частотой дыхания:

$$V_{\text{МИН.}} = V_f$$

где $V_{\text{МИН.}}$ — минутная вентиляция, л/мин;

V — дыхательный объем, л;

f — частота дыхания в 1 мин.

Минутная вентиляция устанавливается непосредственно по шкале.

4. Давление вдоха в аппарате отдельно не устанавливается и является величиной производной, зависящей от установленного объема, частоты дыхания, разрежения выдоха, а также от свойств органов дыхания, то есть от эластичности легких и грудной клетки и от сопротивления дыхательных путей. Увеличение объема и частоты дыхания приводит к увеличению максимального давления вдоха. Увеличение устанавливаемого разрежения выдоха будет уменьшать давление вдоха.

Так как аппарат работает по объему, то изменение эластичности легких во время работы (например, вскрытие плевральной полости во время операции) или изменение сопротивления верхних дыхательных путей (например, из-за накопления секрета) не изменит дыхательного объема, а лишь увеличит или уменьшит давление в конце вдоха.

Изменение этого давления во время искусственного дыхания в случае, когда никакие регулировки на аппарате не менялись, свидетельствует об изменении сопротивления дыхательных путей, нарушении герметичности присоединения. При уменьшении этого давления следует устранить появившуюся неплотность. Увеличение давления может быть вызвано перегибом трубки или накоплением секрета в дыхательных путях, что говорит о необходимости отсасывания.

5. Разрежение выдоха зависит, главным образом, от положения соответствующего регулятора, оно может изменяться при резком изменении минутной вентиляции.

6. Соотношение времени вдоха ко времени выдоха определяется регулировкой аппарата на заводе и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

• VI. СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ АППАРАТА

Для правильного включения аппарата необходимо помнить:

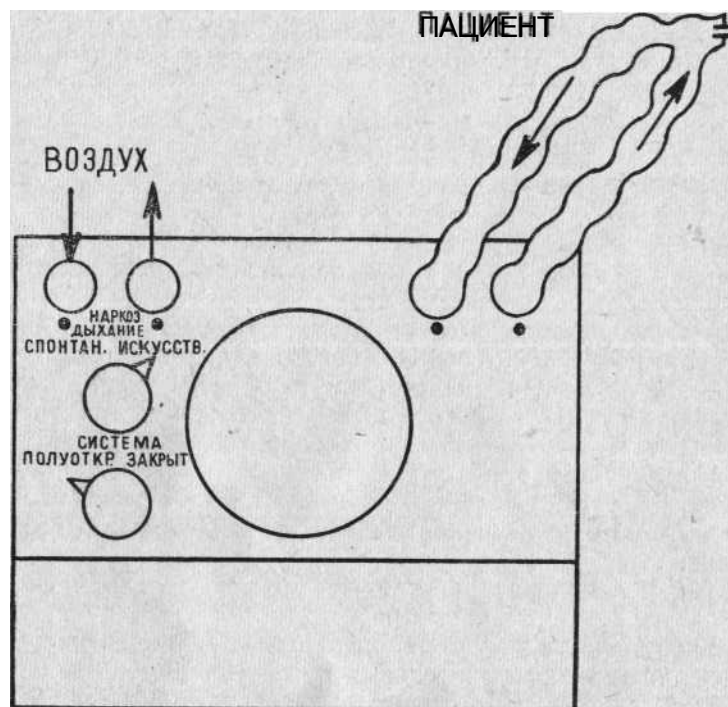


Рис. 7. Схема работы аппарата при искусственном дыхании воздухом

1. Пациенту во время вдоха подается та газовая смесь, которая входит в аппарат через патрубок с голубой маркировкой и надписью «Наркоз». Поэтому, если этот патрубок открывается непосредственно в атмосферу, то пациенту попадает воздух; если на этот патрубок надет дозиметр O_2 и N_2O , то пациенту попадает соответствующая смесь; если же к этому патрубку присоединен какой-либо наркозный аппарат, то пациенту попадает смесь, сформированная в этом аппарате.

Выдыхаемый воздух выбрасывается через патрубок с надписью «Наркоз», отмеченный желтой маркировкой. Поэтому этот патрубок открывается в атмосферу при открытом или полуоткрытом способе дыхания. При полуоткрытом способе дыхания патрубок соединен с наркозным аппаратом, и выдыхаемый воздух будет попадать в абсорбер наркозного аппарата.

2. Устройство аппарата таково, что он всегда находится в положении вдоха или выдоха. Поэтому спонтанное дыхание возможно только при установке крана в положение «спонтанное дыхание». При этом меха аппарата от пациента отключены.

1. Искусственное дыхание воздухом (рис. 7)

Если к патрубку, через который газ попадает в аппарат, ничего не присоединено, то пациенту попадает наружный воздух. Выдыхаемый воздух выбрасывается наружу.

Если кран переключения режима работы аппарата с искусственного дыхания на спонтанное повернуть в положение «спонтанное дыхание», то пациент сможет дышать воздухом через аппарат. Благодаря наличию специальных клапанов смешения выдыхаемого и вдыхаемого воздуха не происходит.

Спонтанное дыхание возможно как при включенном в сеть, так и при выключенном аппарате.

2. Искусственное дыхание смесью воздух—кислород, кислород—закись азота (рис. 8)

Необходимо поставить кран переключения аппарата с полуоткрытой системы на закрытую в положение «полуоткрытая система» и по дозиметру установить необходимый расход газов. Зная минутную вентиляцию, установленную на аппарате, и требуемую концентрацию кислорода во вдыхаемом газе по таблице, имеющейся на задней стенке дозиметра, можно найти тот расход кислорода, который необходимо установить по дозиметру для обеспечения выбранной концентрации кислорода.

Пример. Установлен дыхательный объем 500 см^3 , т. е. $0,5\text{ л}$ и минутная вентиляция 9 л/мин . Выбирают содержание кислорода во вдыхаемом воздухе — 50% . По таблице находят, что в этом случае необходимо по ротаметру установить расход кислорода $3,3\text{ л/мин}$.

Если кран повернуть в положение «спонтанное дыхание», то пациент получит возможность дышать самостоятельно через аппарат установленной газовой смесью.

При проведении искусственного дыхания при наркозе закисью азота по полукрытому способу необходимо установить по дозиметрам подачу O_2 и N_2O . Суммарная подача

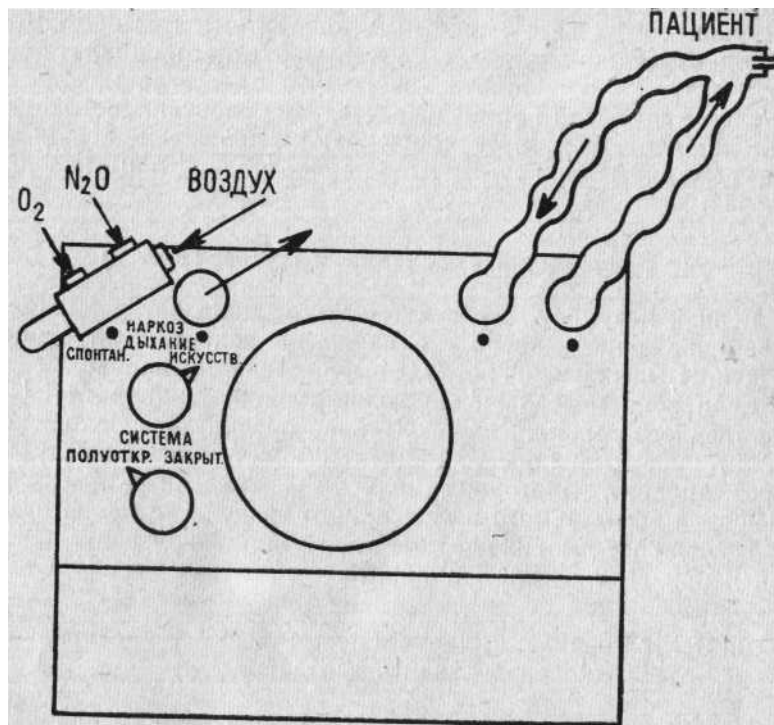


Рис. 8. Схема работы аппарата при искусственном дыхании смесью воздух—кислород, кислород—закись азота

по обоим дозиметрам должна быть равна минутной вентиляции, установленной на аппарате.

3. Искусственное дыхание при наркозе по полукрытому способу (рис. 9)

Кран переключения аппарата с закрытой системы на полукрытую ставят в положение «закрытая система».

Как показано на схеме, к входному патрубку вместо дозиметра присоединяется шланг вдоха наркозного аппарата, а к выходному патрубку с желтой маркировкой — шланг выдоха. На наркозном аппарате устанавливается требуемая

подача кислорода, газообразных или испаряющихся наркотиков, включается абсорбер. Дыхательный мешок не отключается, так как в нем собирается газ, поступающий из дозиметра. Предохранительный клапан наркозного аппарата устанавливается в соответствии с подачей газа таким образом,

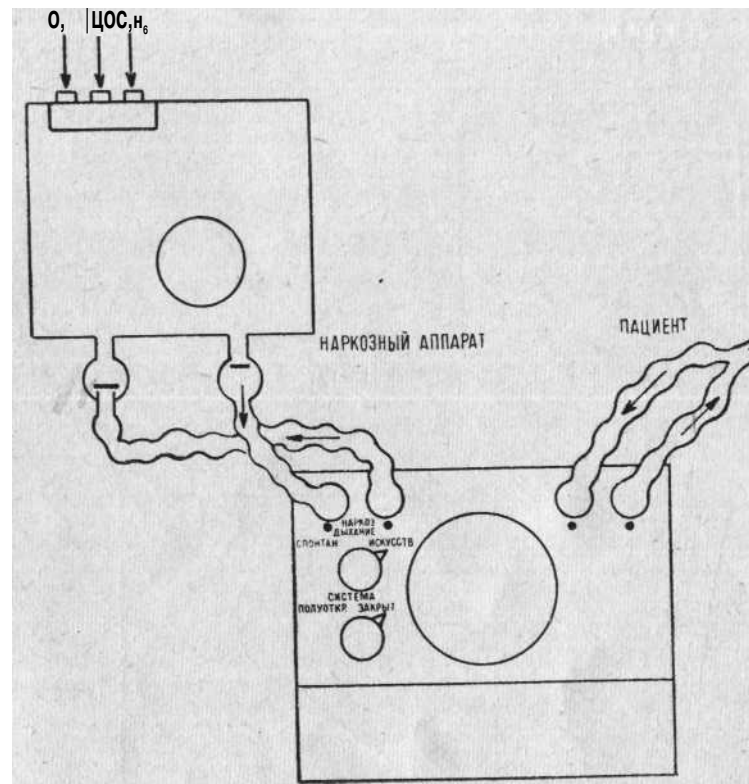


Рис. 9. Схема работы аппарата при искусственном дыхании с наркозом по полукрытому способу

чтобы предотвратить чрезмерное раздувание или опустошение мешка. Таким образом выполняются те же операции, что и при проведении обычного наркоза по полукрытому способу.

Если кран на аппарате поставлен в положение «спонтанное дыхание», то пациент получает возможность самостоятельно дышать той газовой смесью, которая образована в наркозном аппарате. Можно, кроме того, в этом случае про-

водить вспомогательное или искусственное дыхание мехом или мешком наркозного аппарата.

Если все параметры искусственного дыхания (дыхательный объем, вентиляция и разрежение) установлены заранее, то аппарат включается простым поворотом крана в положение «искусственное дыхание».

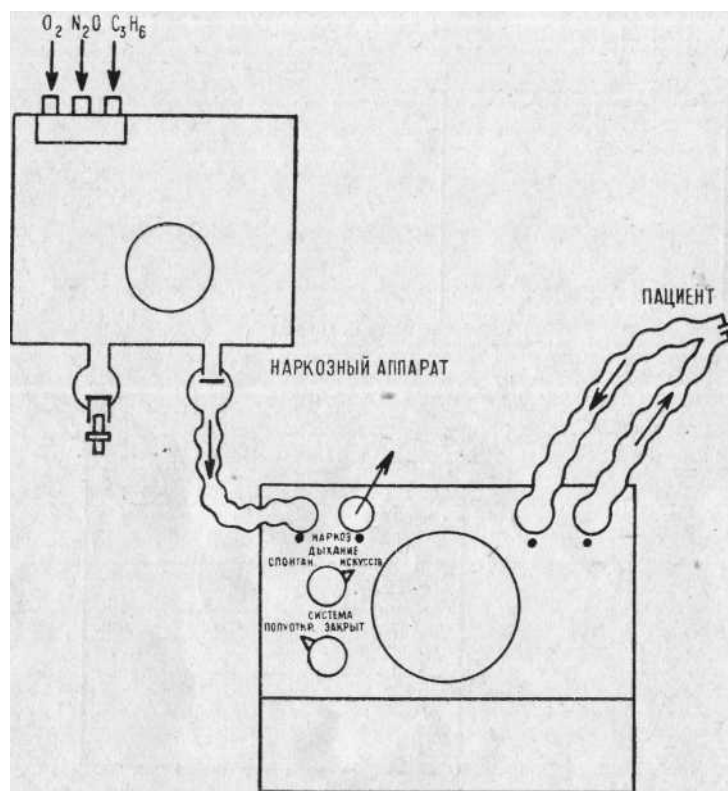


Рис. 10. Схема работы аппарата по полукрытому способу

Если во время наркоза предполагается проводить управляемое дыхание с помощью аппарата, то собирается схема (рис. 8). Вводная часть наркоза, вплоть до полного исчезновения самостоятельного дыхания, проводится при повороте крана в положение «спонтанное дыхание». При этом пациент дышит через наркозный аппарат и респиратор объемный. Сопротивление дыханию при этом невелико. Затем поворотом крана в положение «искусственное дыхание» включается

в действие аппарат, на котором заранее установлен необходимый режим.

В конце операции при появлении самостоятельного дыхания аппарат отключается поворотом крана в положение «спонтанное дыхание».

4. Искусственное дыхание по полукрытому способу (рис. 10)

Перед началом работы необходимо установить кран переключения аппарата с полукрытой системы на закрытую в положение «полукрытая система». Наркозный аппарат подготавливается к работе по полукрытому способу, патрубком выдоха заглушается пробкой, выключается абсорбер; суммарная подача газа увеличивается до необходимой величины, равной величине минутной вентиляции. К аппарату присоединяется только шланг вдоха; патрубок выдоха (с желтой маркировкой) остается открытым, через него выбрасывается выдыхаемый воздух.

При повороте крана в положение «спонтанное дыхание» пациент получает возможность самостоятельно вдыхать газовую смесь из мешка наркозного аппарата и выдыхать ее наружу. В остальном работа не отличается от описанной в предыдущем пункте.

Схема искусственного дыхания по полукрытому способу требует меньше места для установки аппаратуры. ,

VII. ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ РЕГУЛИРОВКИ АППАРАТА

Аппарат выпускается заводом-изготовителем полностью настроенным, отрегулированным и проверенным в соответствии с техническими условиями. Однако в процессе длительной эксплуатации возможно постепенное изменение регулировки, что может со временем привести к нарушению правильной работы аппарата.

Чтобы проверить правильность регулировки пружины золотника, необходимо отключить водяной затвор и пережать шланг, ведущий к нему, установить максимальный дыхательный объем и максимальную вентиляцию. Затем включить аппарат и установить максимальное разрежение. Закрыв пальцем выходное отверстие тройника пациента, нажать на кнопку мановакуумметра. При правильной регулировке пружины золотника меха должны ходить от крайнего верхнего до крайнего нижнего положения. Так как тройник пациента

перекрыт, то весь воздух с характерным шумом должен в акте вдоха выходить через предохранительный клапан давления, а в акте выдоха — через предохранительный клапан разрежения. При этом мановакуумметр аппарата должен показывать' соответственно +30 и —15 *мм вод. ст.* Если меха не доходят до крайних положений, то нужно несколько увеличить натяжение пружины, сняв и повернув ее в скобках, что уменьшит длину пружины. Затем поставить пружину со скобками на место (обратить внимание на то, чтобы скобки лежали в одной плоскости). Натяжение пружины не должно быть чрезмерным, иначе золотник не будет переключаться. Более точно установить натяжение пружины можно, измерив давление и разрежение под мембраной переключающего механизма, необходимое для перевода золотника соответственно из положения выдоха в положение вдоха (250 + 30 *мм вод. ст.*) и для перевода золотника из положения вдоха в положение выдоха (345+15 *мм вод. ст.*).

**VIII. ПРОСТЕЙШИЕ НЕИСПРАВНОСТИ
И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Неисправность ,	Возможные причины	Способ устранения
1	2	3
После включения аппарата не работает: не слышно шума воздухоудвки	Перегорел один или оба предохранителя. Неисправность электрошнура или вилки	Проверить предохранитель и заменить новым Проверить шнур и вилку, в случае необходимости заменить их
При включении аппарата слышен сильный шум или гудение	Соскочил или порвался приводной ремень от двигателя к воздухоудвке	Правильно установить или заменить ремень
Аппарат не переключается со вдоха на выдох и с выдоха на вдох	Сломалась пружина золотника Неправильно надеты шланги внутри аппарата, ведущие от воздухоудвки Сильно износились упоры золотника	Заменить пружину (см. «Принцип действия и описание схемы и конструкции») Установить шланги в соответствии с цифровой маркировкой на хомутах шлангов и на средней панели Установить новые упоры

Давление, показываемое мановакуумметром, превышает должное значение (300 <i>мм вод. ст.</i>), при перекрытом отверстии тройника пациента	Колокол / (рис. 3) негерметичен Загрязнилась рабочая поверхность предохранительного клапана давления	Завернуть винты 15 (рис. 3) Отвинтить крышку и протереть седло и герметизирующую поверхность предохранительного клапана давления
Аппарат подает объем, значительно отличающийся от установленного	Плохо присоединены шланги или переходники Утечка воздуха в соединениях внутри аппарата	Проверить присоединение. При необходимости заменить шланги Затянуть сильнее накидные гайки. В случае необходимости заменить уплотнительные кольца ,
При присоединении наркозного аппарата респиратор переключается со вдоха на выдох и обратно, прежде чем доходит до установленного объема	Неправильно присоединены шланги наркозного аппарата Кран повернут в положение «спонтанное дыхание»	Проверить соответствие шлангов схемам присоединения Установить кран в положение «искусственное дыхание»
Увеличение сопротивления спонтанного дыхания	Засорились фильтры	Снять фильтры, промыть или заменить их

IX. СМАЗКА

Через 300 часов работы аппарата необходимо производить смазку подшипников воздухоудвки и электродвигателя. В качестве смазки принимается ЦИАТИМ 202 ГОСТ 11110—64. Смазка осуществляется поворотом колпачка масленок 7 (рис. 4) по часовой стрелке. Масленки должны быть полностью заполнены смазкой.

Х. УХОД И ХРАНЕНИЕ

Аппарат должен храниться в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от +5 до +35°С и относительной влажности не более 80%. Воздух в помещении не должен содержать примесей, вызывающих коррозию.

Аппарат не должен находиться вблизи от нагревательных приборов, а также подвергаться воздействию солнечных лучей.

ХІ. ТРАНСПОРТИРОВКА

Для транспортировки все металлические детали, кроме имеющих лакокрасочные покрытия, должны быть смазаны предохранительной смазкой и обернуты бумагой. Комплектующие детали должны быть завернуты в бумагу и уложены в ящик аппарата и в картонные коробки. Свободное пространство заполняется сухим упаковочным материалом.

Аппарат упаковывается в ящик из сухих досок, выложенный внутри влагонепроницаемым материалом и сухой бумажной макулатурой. На ящике должны быть предупредительные надписи «Верх»; «Не кантовать». «Вскрывать здесь».

ОБЪЕДИНЕНИЕ «КРАСНОГВАРДЕЕЦ»
197022, Ленинград, Инструментальная ул., 3

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

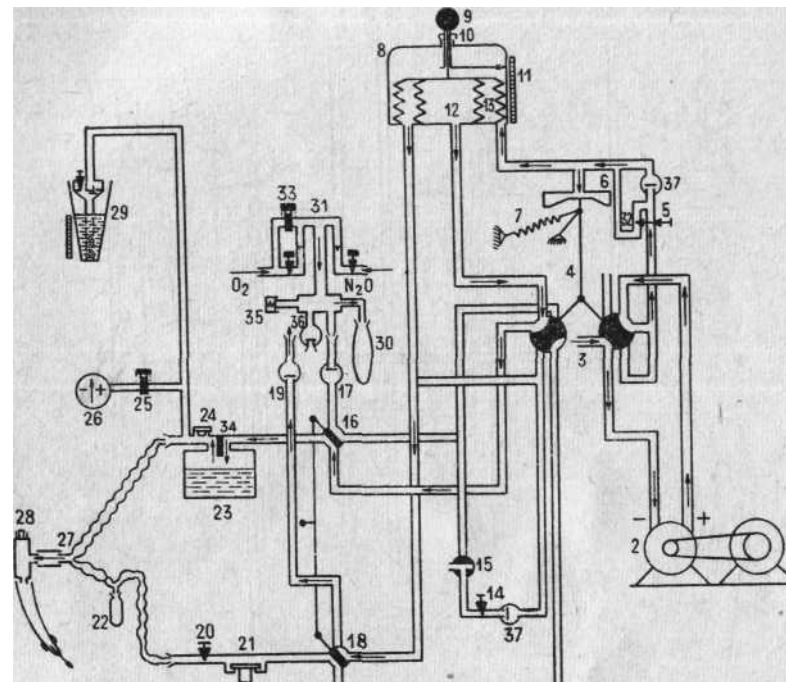


Схема аппарата (акт вдоха):

/ — электродвигатель; 2 —воздуходувка; 3— золотник; 4— тяга золотника; 5 —кран регулировки вентиляции; 6 — мембранный переключающий механизм; 7 —пружина; 8 — колокол; 9 — упор; /O — зажим; // — шкала; 12—мех вдоха; 13— мех выдоха; 14 — кран регулировки разрежения; /5 —кран переключения на закрытую и полую открытую систему; 16 и 18 — кран переключения на собственное или искусственное дыхание; 17 — клапан забора свежего воздуха; 19 — клапан сброса давления; 20 — кран сопротивления выдоху; 21 — предохранительный клапан разрежения; 22 — сборник конденсата; 23 —увлажнитель; 24 — предохранительный клапан давления; 25 — кнопка мановакуумметра; 26 — мановакуумметр; 27 — тройник; 28 — переходник; 29 — водяной затвор; 30 — резиновый мешок; 31 — корпус дозиметра; 32 — регулятор отношения времени вдоха ко времени выдоха; 33 — кнопка экстренной подачи кислорода; 34 — кран отключения увлажнителя; 35 — предохранительный клапан блока дозиметров; 36 — впускной клапан блока дозиметров; 37 — клапан

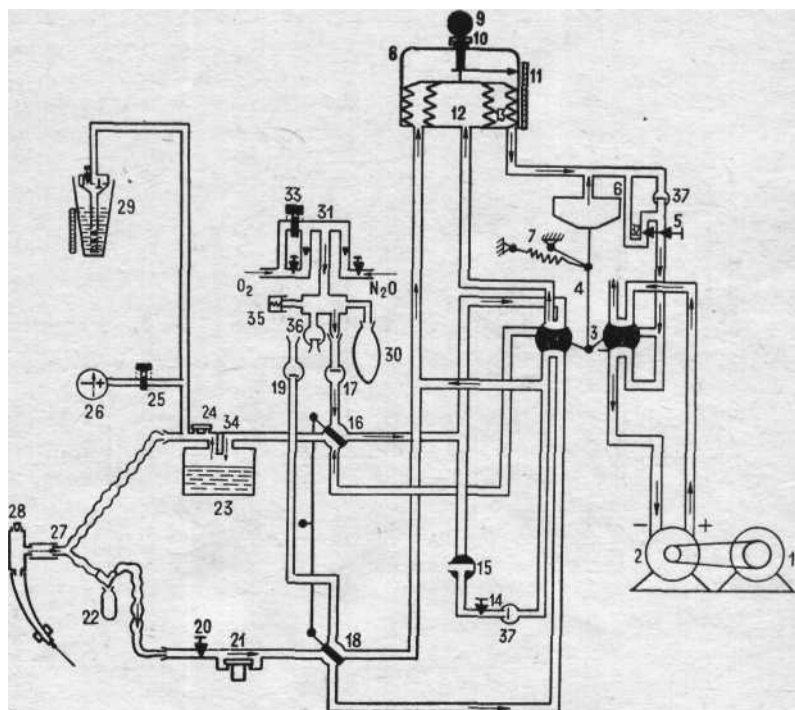
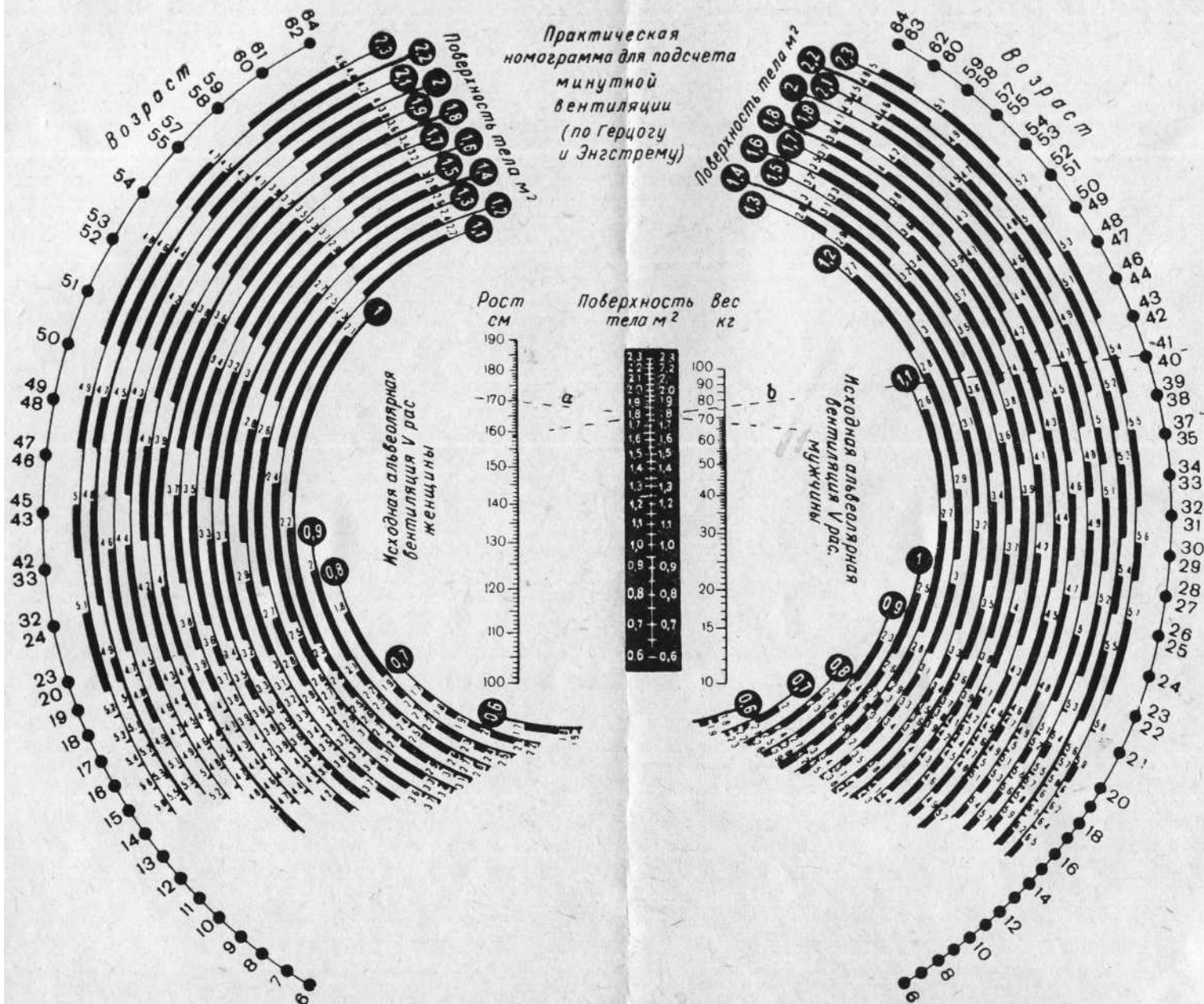


Схема аппарата (акт выдоха):

/ — электродвигатель; 2 — воздуходувка; 3 — золотник; 4 — тяга золотника; 5 — кран регулировки вентиляции; 6 — мембранный переключающий механизм; 7 — пружина; 8 — колокол; 9 — упор; 10 — зажим; // — шкала; 12 — мех вдоха; 13 — мех выдоха; 14 — кран регулировки разрежения; 15 — кран переключения на закрытую и полукоткрытую систему; 16 и 18 — кран переключения на собственное и искусственное дыхание; 17 — клапан забора свежего воздуха; 19 — клапан сброса давления; 20 — край сопротивления выдоху; 21 — предохранительный клапан разрежения; 22 — сборник конденсата; 23 — увлажнитель; 24 — предохранительный клапан давления; 25 — кнопка мановакуумметра; 26 — мановакуумметр; 27 — тройник; 28 — переходник; 29 — водяной затвор; 30 — резиновый мешок; 31 — корпус дозиметра; 32 — регулятор отношения времени вдоха ко времени выдоха; 33 — кнопка экстренной подачи кислорода; 34 — кран отключения увлажнителя; 35 — предохранительный клапан блока дозиметров; 36 — впускной клапан блока дозиметров; 37 — клапан



Номограмма для подсчета минутной вентиляции