

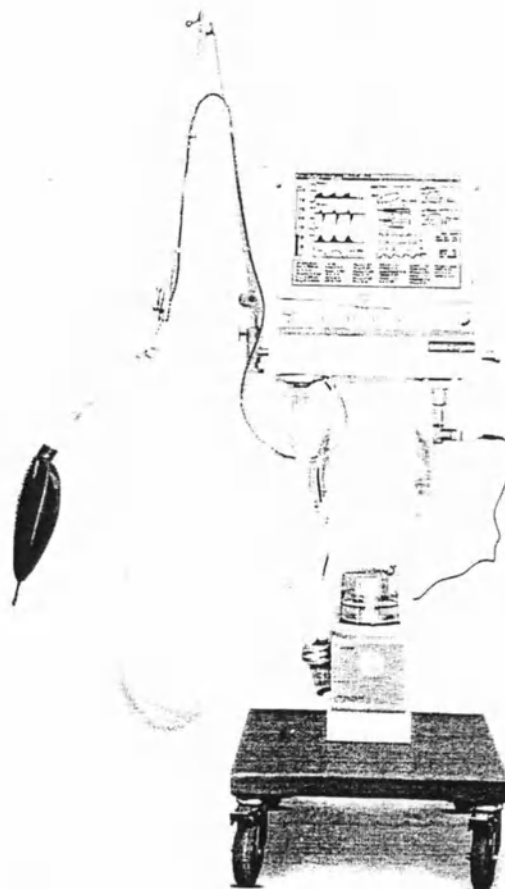
УТВЕРЖДЕН
Приказом Росздравнадзора
от _____ 2007г.
№ _____

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПК ООО «РЕСПЕКТ-ПЛЮС»
Н.В.Макаров
2007 г.



ОК РБ ОКП 94 4460

АППАРАТ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ ВИАН -3-турбо



Руководство по эксплуатации



ПРОИЗВОДСТВЕННО-КОММЕРЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «РЕСПЕКТ-ПЛЮС»

220068 г. Минск, ул.В.Хоружей, 44а

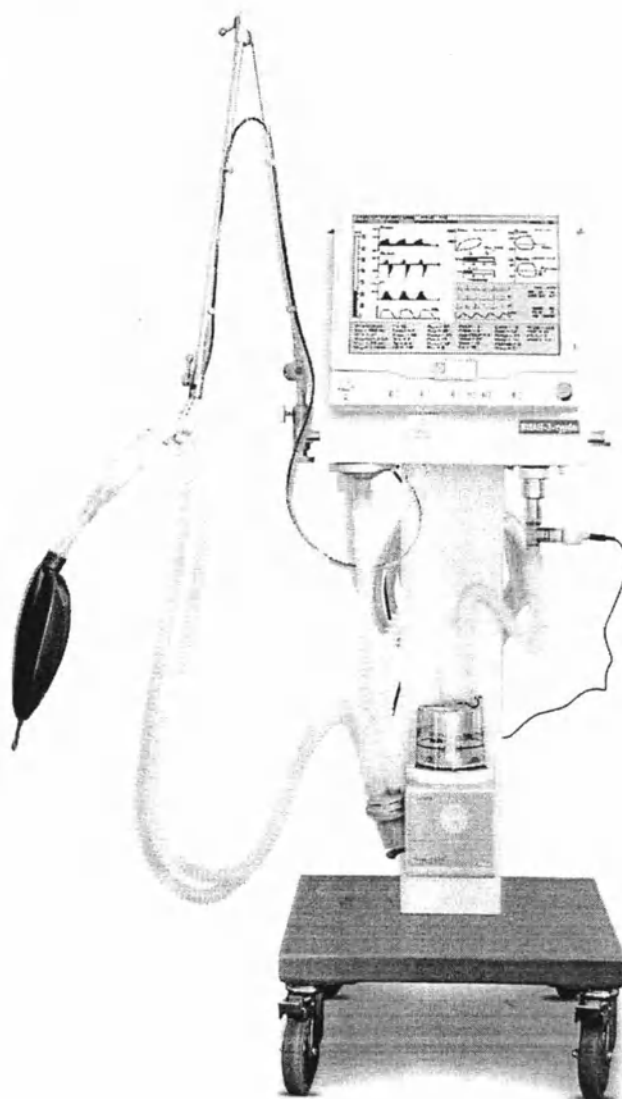
Тел./ Факс 283 24 62; Отдел продаж 283-24-58; Сервисный отдел: 233-11-18

www.respekt-plus.com

office@respekt-plus.com

ОК РБ ОКП 94 4460

АППАРАТ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ ВИАН -3-турбо



Руководство по эксплуатации



ПРОИЗВОДСТВЕННО-КОММЕРЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «РЕСПЕКТ-ПЛЮС»

220068 г. Минск, ул.В.Хоружей, 44а

Тел./ Факс 283 24 62; Отдел продаж 283-24-58; Сервисный отдел: 233-11-18

www.respekt-plus.com

office@respekt-plus.com

Содержание

Введение	3
1. Назначение	5
2. Технические данные	6
3. Комплектность	8
4. Указания мер безопасности	9
5. Устройство и принцип работы	11
6. Режимы вентиляции	26
7. Подготовка к работе	33
8. Проверка технического состояния аппарата	35
9. Порядок работы	36
10. Очистка и обеззараживание	37
11. Техническое обслуживание	38
12. Возможные неисправности и способы их устранения	39
13. Сведения о консервации и упаковке	40
14. Свидетельство о консервации и упаковывании	40
15. Правила хранения и транспортирования	40
16. Гарантии изготовителя	41
17. Свидетельство о приемке	42
Приложение	43

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации аппарата искусственной вентиляции легких ВИАН – 3-турбо (далее аппарат).

При эксплуатации аппарата необходимо строго соблюдать требования данного руководства, а также требований эксплуатационных документов на комплектующие изделия.



Эксплуатация аппарата без изучения настоящего руководства и руководств на комплектующие изделия НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.



Несоблюдение установленных правил эксплуатации аппарата может причинить вред пациенту, вызвать поломку аппарата и лишить потребителя права на гарантийный ремонт.



Храните данное руководство по эксплуатации рядом с аппаратом, и периодически просматривайте разделы по правилам работы и безопасности, оно поможет разрешить возникшие вопросы.



СТРОГО СЛЕДИТЕ ЗА ПРАВИЛЬНОСТЬЮ СБОРКИ ДЫХАТЕЛЬНОГО КОНТУРА.

Неправильно собранный дыхательный контур приводит к нарушению работоспособности аппарата.



Перед началом работы проверьте исправность аппарата и комплектующих изделий.

Работать на неисправном аппарате ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

-
- ♦ Техническое обслуживание аппарата должно осуществляться только высококвалифицированным техническим персоналом специализированных организаций, имеющих лицензию на техническое обслуживание и ремонт медицинской техники, а так же сертификат ПК ООО «РЕСПЕКТ - ПЛЮС».
 - ♦ Не допускается любое вмешательство в конструкцию аппарата и его ремонт сторонними лицами и организациями.
 - ♦ При возникновении неисправности обратитесь к разделу «Возможные неисправности и способы их устранения» и, при необходимости, обратитесь в сервисную службу.
 - ♦ Перед обслуживанием или чисткой аппарата отсоедините его от электросети.
 - ♦ Запрещается проводить техническое обслуживание, любые ремонтные и регулировочные работы, не отсоединив аппарат от пациента.
 - ♦ Запрещается использовать антистатические или электропроводящие шланги или трубки.
 - ♦ После очистки и обеззараживания, а так же при замене мембраны клапана выдоха, строго следите за правильностью ее положения в корпусе! Неправильная установка влияет на результаты мониторинга!

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Аппарат искусственной вентиляции легких ВИАН-3-турбо (далее аппарат) предназначен для проведения длительной управляемой или вспомогательной искусственной вентиляции легких (ИВЛ), как воздухом, так и кислородно-воздушной смесью.

1.2 Аппарат имеет в своем составе блок отображения параметров дыхания, который позволяет контролировать поток и состав дыхательной смеси, а также устанавливать граничные значения параметров тревожной сигнализации.

1.3 Аппарат предназначен для проведения искусственной вентиляции легких у пациентов массой тела от 2 до 200 кг.

1.4 Совместно с аппаратом могут применяться различные устройства мониторинга для наблюдения за состоянием больного.

1.5 Аппарат предназначен для эксплуатации при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С, относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °С, атмосферном давлении от 84 до 106 кПа (от 630 до 800 мм ртутного столба.).

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Аппарат обеспечивает:

- управляемую вентиляцию с контролем по объему (IPPV);
- вентиляцию с контролем по давлению (PCV+);
- синхронизированную перемежающуюся принудительную вентиляцию с контролем по объему и поддержкой давлением на уровне CPAP (SIMV+PSV+CPAP);
- синхронизированную перемежающуюся принудительную вентиляцию с контролем по давлению и поддержкой давлением на уровне CPAP (PSIMV+PSV+CPAP);
- самостоятельное дыхание пациента под постоянным положительным давлением (CPAP) с поддержкой давлением (PSV);
- автоматическую компенсацию сопротивления эндотрахеальной трубки (ATC) - (опция);
- ограничение давления на вдохе (PLV) (опция) в объемных режимах;
- быструю разборку дыхательного контура для дезинфекции и стерилизации;
- отображение действительных значений спирометрии, концентрации O_2 в дыхательной смеси, насыщения гемоглобина кислородом, частоты пульса;
- мониторинг концентрации CO_2 на вдохе и на выдохе (опция).

2.2 Диапазон установки дыхательного объема - от 0,02 до 2,0 л.

2.3 Отклонение дыхательного объема от установленного значения в диапазоне от 0,02 до 0,3 л - не должно превышать

20%, а в диапазоне свыше 0,3 до 2,0 л не должно превышать $\pm 10\%$.

2.4 Диапазон установки давления вдоха - от 0,2 до 8 кПа (от 2 до 80 см водного столба).

2.5 Отношение продолжительностей вдоха и выдоха - от 9:1 до 1:9, с предельным отклонением, не превышающим $\pm 15\%$.

2.6 Диапазон регулировки частоты - от 2 мин⁻¹ до 100 мин⁻¹.

2.7 Аппарат обеспечивает регулирование продолжительности паузы вдоха от 15 до 70% от времени вдоха.

2.8 Ограничение давления на вдохе - от 0,2 до 8 кПа (от 2 до 80 см. вод. ст.).

2.9 Сопротивление каждой линии вдоха и линии выдоха полного дыхательного контура аппарата, включая установленные или рекомендованные изготовителем принадлежности, не превышает 0,6 кПа (6 см. вод. ст) при потоке 60 л/мин для взрослых и 30 л/мин для детей.

2.10 Диапазон отображения параметров:

- выдыхаемого объема - от 0 до 3,0 л;
- минутной вентиляции - от 0,1 до 50 л/мин;
- частоты вентиляции - от 1 до 120 мин⁻¹
- давления в дыхательном контуре - от минус 10 до плюс 10 кПа;
- отношения продолжительностей вдоха и выдоха $T_I:T_E$ - от 9:1 до 1:9;
- растяжимости легких пациента - от 0 до 2 дм³/кПа;

- сопротивления дыхательных путей - от 0 до 50 кПа/дм³/сек;
- концентрации вдыхаемого кислорода - от 0 до 100 %;
- частоты пульса - от 20 до 280 уд/мин;
- процента насыщения гемоглобина кислородом (SpO₂) - от 40 до 100 %;
- графических зависимостей параметров дыхания (давления, объема и др.).

2.11 Диапазон установки граничных значений тревог:

- а) минутной вентиляции:
 - нижний от 0 до 6 л/мин;
 - верхний от 5,0 до 50 л/мин;
- б) максимального (пикового) давления:
 - нижний - от 0 до 10 кПа;
 - верхний - от 1 до 11 кПа;
- в) частоты:
 - нижний - от 0 до 50 мин⁻¹;
 - верхний - от 5 до 120 мин⁻¹;
- г) дыхательного объема:
 - нижний - от 0 до 1 л;
 - верхний - от 0,01 до 3,0 л;
- д) концентрации кислорода:
 - нижний - от 18 до 100 %;
- е) процента SpO₂
 - нижний - от 50 до 100 %.

При выходе параметров за установленные граничные значения, срабатывают визуальные и звуковые сигналы опасности.

2.12 Аппарат обеспечивает аварийную сигнализацию при:

- отсутствии электропитания;
- выходе за пределы установленных граничных значений следующих величин: давления в дыхательном контуре, минутной вентиляции, дыхательного объема, частоты дыхания, концентрации кислорода на входе, насыщения гемоглобина кислородом, частоты пульса;
- АПНОЭ.

2.13 В аппарате обеспечена возможность установки положительного давления в конце выдоха от 0 до 50 см вод. столба.

2.14 Чувствительность триггера -0,5-20 л/мин;

2.15 При прекращении дыхательных попыток пациента, в режимах SIMV, P-SIMV и SPONT аппарат обеспечивает принудительную вентиляцию (IPPV), согласно параметрам, установленным оператором.

2.16 Предел регулировки процентного содержания кислорода в дыхательной смеси при давлении кислорода на входе в аппарат 0,15-0,4 МПа - от 22 до 100 % с предельным отклонением $\pm 15\%$.

2.17 Время установления рабочего режима аппарата - не более 30 с.

2.18 Напряжение питающей сети 50 Гц - (230 $\pm 10\%$) В.

2.19 Масса аппарата без сменных частей, без запасных частей - не более 80 кг.

2.20 Габаритные размеры аппарата - не более 520×520×1280 мм.

2.21 Средний срок службы до списания - не менее 7 лет при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения, указанных в настоящем руководстве.

2.22 По электробезопасности аппарат соответствует требованиям ГОСТ 30324.0, ГОСТ 30324.12 и выполнен по классу защиты I тип В.

2.23 В аппарате имеется счетчик времени общей работы (наработки).

2.24 В аппарате содержится 0,1348767* г золота, 2,6687658* г серебра, 0,10248* г платины (* - справочная информация)

2.25 Потребляемая мощность - не более 150В·А (без подключения дополнительных приборов).

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки аппарата в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Количество на аппарат, шт.
1. Аппарат искусственной вентиляции легких ВИ-АН-3-турбо	РГИВ.941621-001-03	1
2. Увлажнитель F&P MR 850	Fisher&Paykel, Новая Зеландия	1*
3. Датчик кислородный с Т-коннектором	EVINTEC, Германия	1*
4. Датчик пульсоксиметрический	EVINTEC, Германия	1
5. Датчик потока взрослый/детский, неонатальный	EVENT Medical, Ирландия	1*
6. Система газового анализа CAP100	EVINTEC, Германия	1*
7. Мешок резервуарный 2л, 1л	Intersurgical, Великобритания	2*
8. Циркуляционный контур с влагосорбниками	Intersurgical, Великобритания	1*
9. Реанимационная система (Амбу)	Intersurgical, Великобритания	1*
10. Дыхательный контур пациента многоразовый детский	Datex Ohmeda Division Instrumentarium, Финляндия VBM Medicin Technik, Германия	1
11. Небулайзер (ингалятор)	Unomedical, Дания SILBERMANN, Израиль	1
12. Управляемый клапан выдоха		1*
13. Мембрана клапана выдоха		1*
14. Влагосорбник газоанализатора	ARTEMA, Швеция	2*
15. Комплект запасных частей	РГИВ.341621.001 ЗИ	1
16. Руководство по эксплуатации	РГИВ.341621 РЭ	1

Примечания:

1. Допускается поставка аппарата в другой комплектации по согласованию с Заказчиком.
2. Допускается включать в комплект аппарата другие увлажнители F&P, зарегистрированные в установленном порядке.

4 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ



- ♦ Перед подключением аппарата к больному проверьте его работоспособность.
- ♦ **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** применять неисправный аппарат!
- ♦ Запрещается использовать антистатические или электропроводящие шланги или трубки.
- ♦ На аппарате не должно быть следов технических масел, смазки.

4.1 Эксплуатация аппарата без тщательного ознакомления с настоящей инструкцией и прилагаемыми эксплуатационными документами на комплектующие изделия аппарата **запрещается**.

4.2 Эксплуатация аппарата без заземления **запрещается**. Заземляющие устройства должны соответствовать требованиям «Инструкции по защитному заземлению электро медицинской аппаратуры». Заземляющий проводник находится в шнуре питания аппарата. Заземление аппарата обеспечивается при включении вилки сетевого шнура аппарата в розетку с заземляющим контактом.

4.3 При работе необходимо соблюдать правила РТМ 42-2-4-80 «Операционные блоки. Правила эксплуатации, техника безопасности и производственная санитария», а также правила других действующих нормативных документов.

4.4 Техническое обслуживание аппарата должно осуществляться только высококвалифицированным техническим персоналом, специализированных организаций, имеющих лицензию на техническое обслуживание и ремонт медицинской техники, а так же сертификат ПК ООО «Респект-плюс».

4.5 **Запрещается** любое вмешательство в конструкцию аппарата или его ремонт сторонними лицами.

4.6 При возникновении неисправности обратитесь к разделу «Возможные неисправности и способы их устранения», и при необходимости обратитесь в сервисную службу.

ВНИМАНИЕ!

СТРОГО СЛЕДИТЕ ЗА ПРАВИЛЬНОСТЬЮ СБОРКИ ДЫХАТЕЛЬНОГО КОНТУРА. Неправильно собранный дыхательный контур приводит к нарушению работоспособности аппарата и, прежде всего, к потере установленного дыхательного объема.

4.7 Подключение кислорода к аппарату осуществляется через систему разводки медицинских газов. Подключение кислорода к аппарату от баллона со сжатым кислородом должно осуществляться через редуктор, предназначенный для медицинских газов.

4.8 Использование при эксплуатации аппарата баллонов со сжатыми газами требует строгого соблюдения «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

4.9 Давление подводимого к аппарату кислорода должно быть не менее 150 кПа и не более 550 кПа.

Класс загрязненности - не более 3 по ГОСТ 17433.

Превышение давления может привести к разрушению пневмоблока аппарата.

4.10 **Запрещается** открывать защитные стенки аппарата, не отсоединив его от электросети.

4.11 **Запрещается** проводить техническое обслуживание, любые ремонтные и регулировочные работы, не отсоединив аппарат от пациента.

4.12 **Запрещается** включать в блок розеток потребители электроэнергии мощностью более 600 Вт.

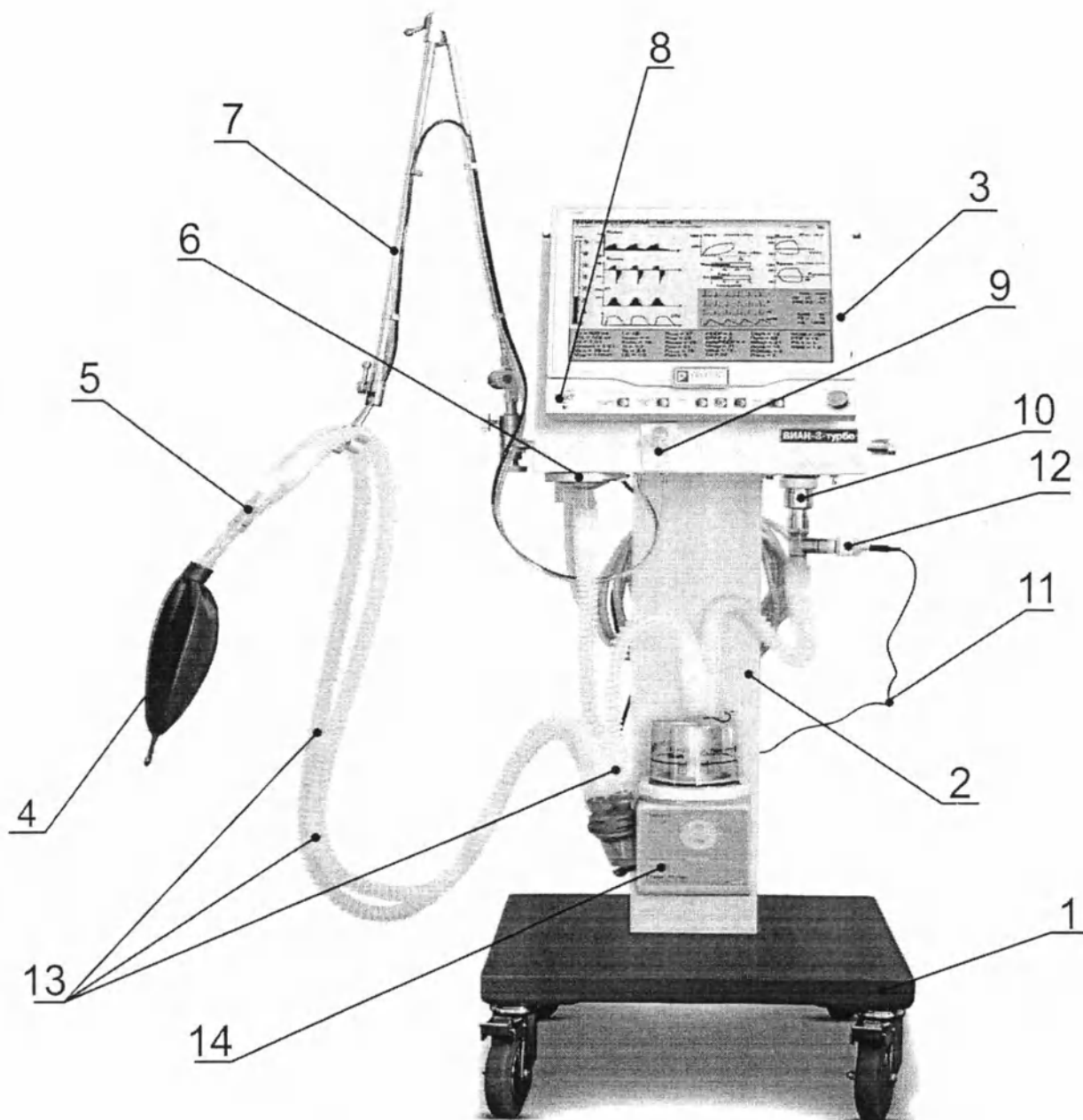
4.13 Остерегайтесь попадания воды и других жидкостей, а также посторонних предметов внутрь корпуса источника бесперебойного питания (ИБП). Это может привести к выходу из строя аппарата.

4.14 Используйте только запасные части изготовителя.

5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 КОНСТРУКЦИЯ АППАРАТА

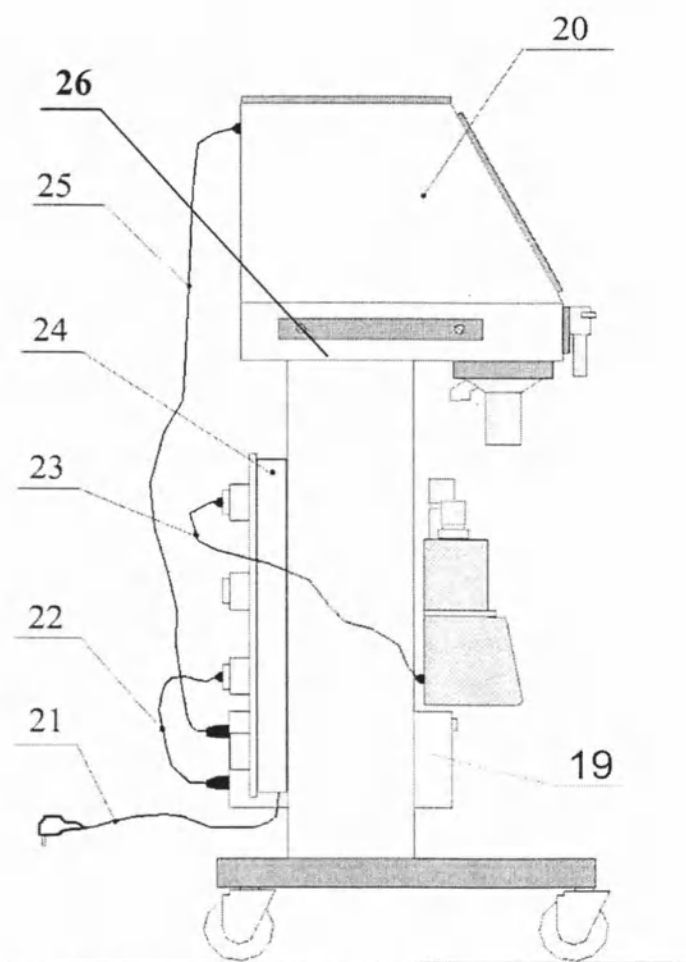
Внешний вид аппарата представлен на рисунках 1 и 2.



1 – тележка; 2 – стойка; 3 – экран с панелью управления и мониторинга; 4 – резервуарный мешок; 5 – тройник пациента; 6 – клапан выдоха; 7 – держатель шлангов дыхательного контура; 8 – разъемы для подключения датчиков SpO_2 и FiO_2 ; 9 – влагосорбник системы газового анализа; 10 – клапан вдоха; 11 – кабель подключения химического датчика концентрации O_2 ; 12 – датчик концентрации кислорода с Т-коннектором; 13 – шланги дыхательного контура; 14 – увлажнитель;

Рисунок 1 - Вид аппарата спереди

5.1.1 Конструктивно аппарат представляет собой компактную единицу на подвижной тележке 1 (см. рисунок 1), на которой размещены: блок вентилятора 20 (см. рисунок 2), увлажнитель 14, клапан выдоха 6, клапан вдоха 10, держатель дыхательного контура 7, источник бесперебойного питания 19. На задней стенке аппарата расположен блок розеток 24 со шнуром питания 21 для подключения дополнительных приборов, используемых совместно с аппаратом (см. рисунок 2)

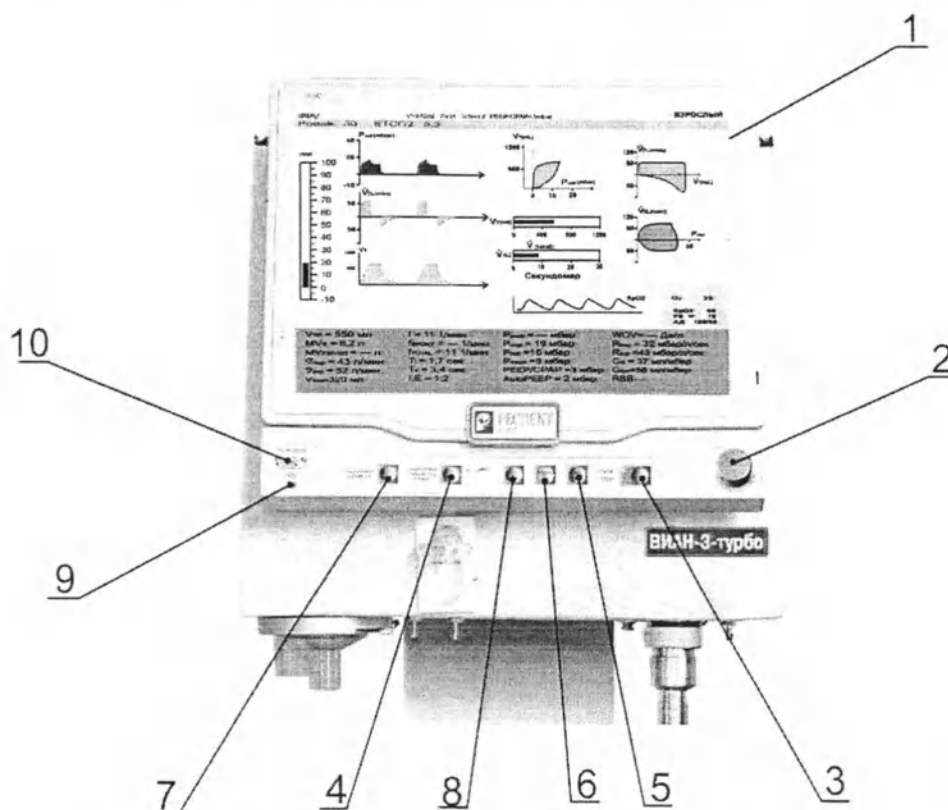


19 – источник бесперебойного питания; 20 – блок вентилятора; 21 – шнур питания блока розеток; 22 – шнур питания источника бесперебойного питания; 23- шнур питания увлажнителя; 24– блок розеток; 25 – шнур питания блока вентилятора; 26- крепежная рейка.

Рисунок 2 – Вид аппарата слева

В блок розеток включен источник бесперебойного питания 19 и увлажнитель 14, блок вентилятора 20 включен в источник бесперебойного питания. Под крышкой блока розеток расположены сетевые предохранители номиналом 3,15 А для каждой из 4-х розеток. На задней стенке вентилятора расположены: выключатель питания блока вентилятора, предохранители номиналом 3,15 А, шнур питания вентилятора 25, штуцер для подсоединения шланга подачи кислорода. Шланг подключения аппарата к линии подачи кислорода может быть при поставке подсоединен к аппарату и намотан на каркас блока розеток. Сзади на основании тележки расположен дополнительный зажим защитного заземления. Влагосборники служат для сбора конденсата.

Панель управления аппарата изображена на рисунке 3.



1 – экран; 2 – кнопка-манипулятор выбора и установки параметров; 3 – кнопка включения-выключения привода вентилятора с индикатором; 4 – кнопка «ЗАДАВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРЕВОГ» для вывода на экран окна «УСТАНОВКА ГРАНИЦ ТРЕВОГ»; 5 – кнопка отключения звуковой сигнализации на 120 с; 6 – кнопка 100 % подачи кислорода; 7 – кнопка «ЗАДАВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ» для вывода на экран окна «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ ВЕНТИЛЯЦИИ»; 8 – кнопка вывода на экран окон отображения графической информации; 9 – разъем подключения химического датчика концентрации O_2 ; 10 – разъем подключения датчика частоты пульса и SpO_2

Рисунок 3 – Панель управления

Для изменения режима и параметров вентиляции выполните следующие действия:

- поворачивая кнопку-манипулятор 2 (см. рисунок 3) выберите параметр, который нужно поменять. Окно параметра изменит цвет.
- нажмите на кнопку-манипулятор, после чего, поворачивая кнопку-манипулятор, установите необходимое значение параметра;
- вновь нажав на кнопку-манипулятор, произведите ввод нового значения параметра. Можете перейти к установке значения другого параметра.

В аппарате предусмотрен выбор категории пациентов: «взрослый», «детский», «неонатальный». Индикация категории пациентов высвечивается в правой верхней части экрана. Подробнее это рассмотрено в разделе 9 «ПОРЯДОК РАБОТЫ».

5.1.2 При включении аппарата на экране появляется окно



Рисунок 4

из которого выбираете возрастную группу пациента.
После этого на экране появляется следующее окно.

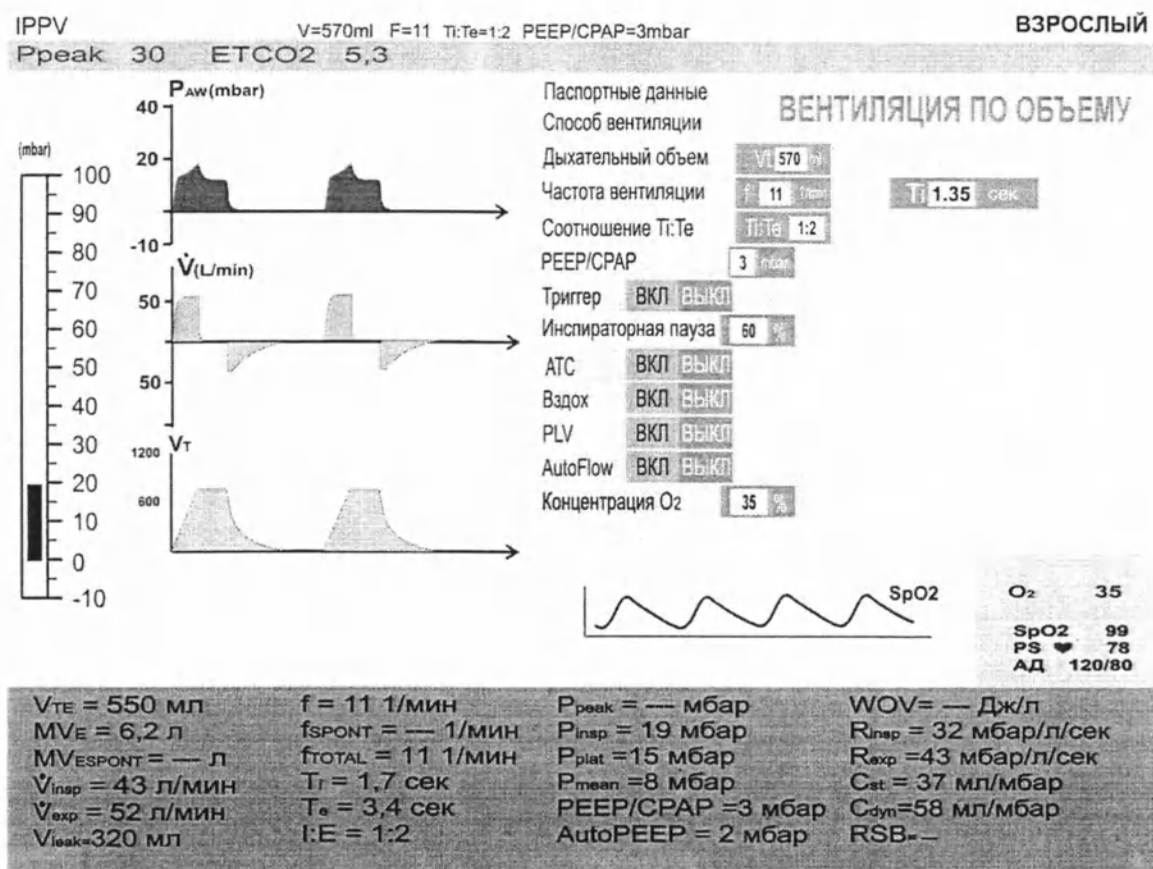


Рисунок 5

После заполнения данных о пациенте и выборе «Вентиляция по объему» на экране появится следующее окно.

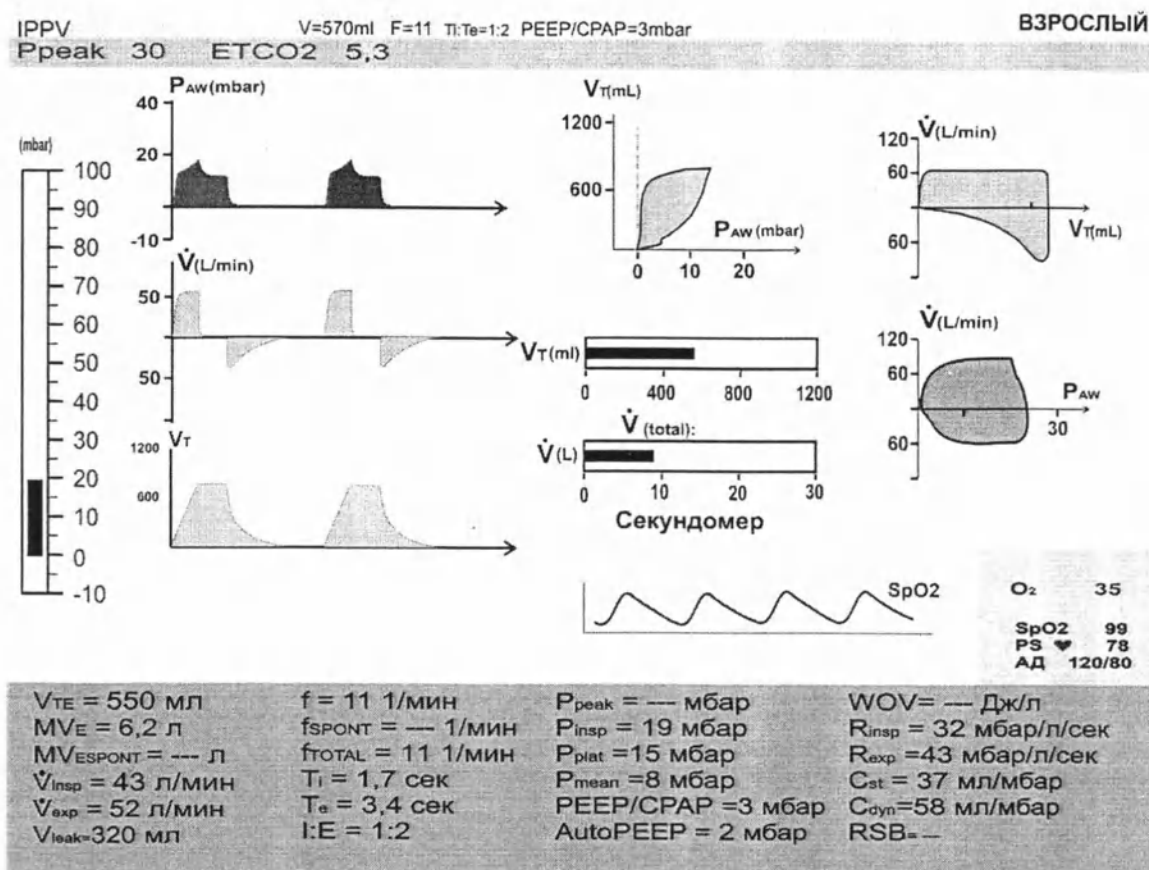


Рисунок 6

В верхней части окна расположена строка состояния, где отображаются: режим вентиляции, основные параметры вентиляции, индикация работы распылителя, формы потоковой кривой, индикация дыхательной активности пациента, индикация включения компенсации сопротивления эндотрахеальной трубки, возрастная категория пациента.

Ниже расположена строка тревожной сигнализации, где появляются значения параметров, величина которых вышла за установленные границы тревог. Величина параметра отображается красным цветом в мигающем режиме, одновременно срабатывает звуковая сигнализация, которую можно отключить на 2 мин. Об отключении звуковой сигнализации указывает индикатор на этой строке. При восстановлении параметра в пределах нормы индикация тревожной сигнализации прекращается и отключается звуковая сигнализация.

В средней части экрана расположены основные параметры вентиляции. Некоторые из них имеют установленные значения, в соответствии с которыми будет происходить вентиляция при включении аппарата.

К таким параметрам относятся: дыхательный объем, частота вентиляции, соотношение времени вдоха ко времени выдоха, инспираторная пауза, концентрация кислорода во вдыхаемой смеси. Их значения можно изменять в соответствии с необходимостью как до включения аппарата, так и во время вентиляции.

В нижней части экрана расположены мониторируемые значения параметров аппарата и пациента. Эти значения носят информационный характер и позволяют судить о динамике изменения состояния пациента в процессе вентиляции.

При включении аппарата кнопкой 3 (рис.3) происходит вентиляция пациента в режиме IPPV с усредненными значениями.

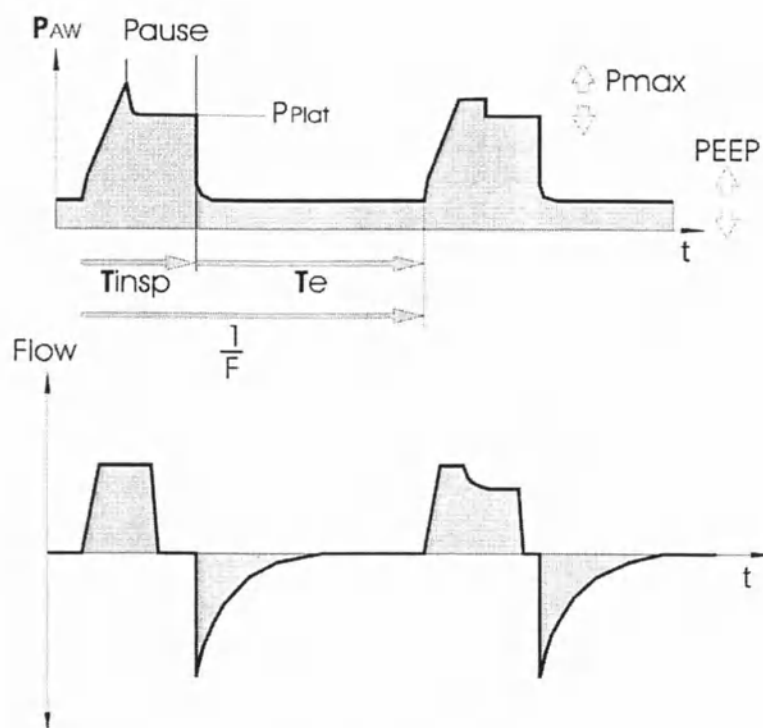


Рисунок 7

В режиме (IPPV) при включении триггера содержание окна обновляется и принимает следующий вид:

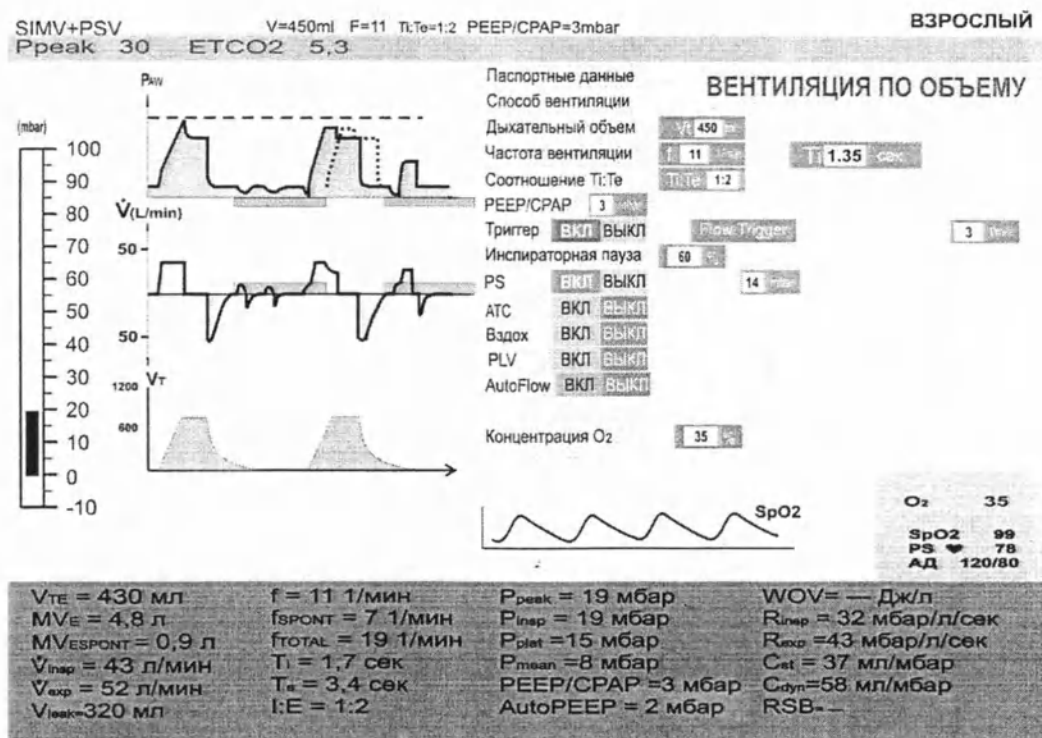


Рисунок 8

В верхней строке активизировался указатель дыхательной активности пациента, режим вентиляции с принудительной **IPPV** поменялся на перемежающуюся **SIMV+PS**.

Графики давления и потока в дыхательном контуре в режиме **SIMV+PS** показаны на рисунке 9.

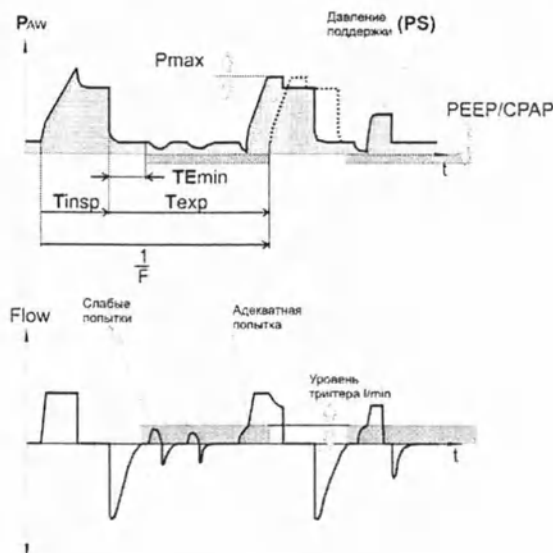


Рисунок 9

При включении **PS** необходимо установить значение давления поддержки (выше уровня **PEEP**). Обратите внимание на границу тревожной сигнализации по минутной вентиляции, так как в данном случае возможна значительная доля самостоятельного дыхания и, как следствие, увеличение минутной вентиляции.

При включении **АТС** необходимо выбрать диаметр применяемой эндотрахеальной трубки и степень компенсации (100% - полная компенсация, 0% - без компенсации).

Принцип действия **АТС** показан на графике рисунке 10.

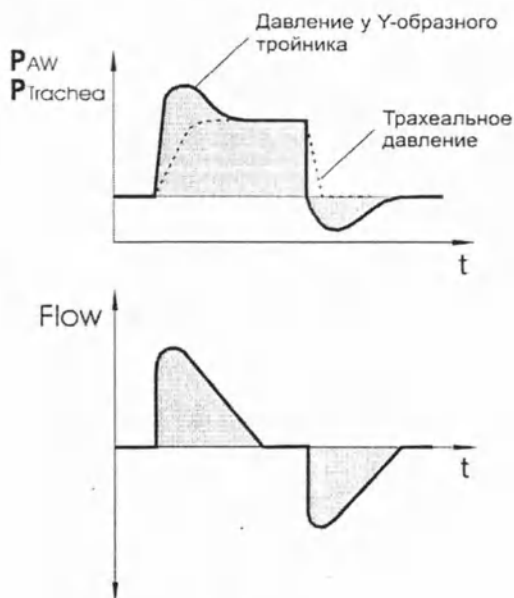


Рисунок 10

При включении функции «Вдох» в строке в окошках вводится интервал (от 50 до 100 дыхательных циклов) и дыхательный объем. Интервал определяет, через сколько дыхательных циклов

аппарат поставляет увеличенный дыхательный объем пациенту. При этом поставляются три цикла дыхания с увеличенным объемом. Разовый дыхательный объем не превышает в 1,5 раз установленный объем действующей вентиляции. Тревожная сигнализация по объему при этом не активизируется.

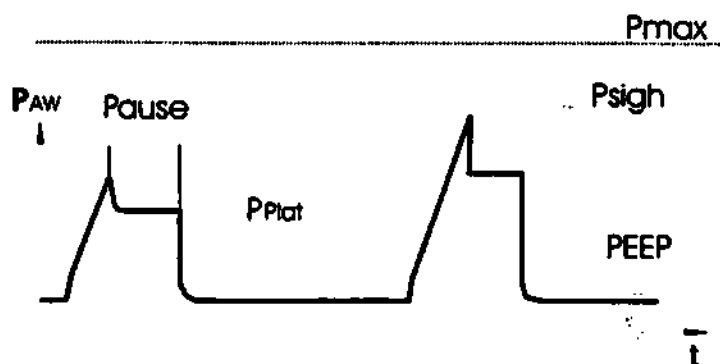


Рисунок 11

При включении **AutoFlow** аппарат при поставке необходимого объема в зависимости от изменения комплайенса пациента автоматически поддерживает постоянное давление на вдохе, предотвращая «пики» давления. При этом аппарат учитывает настройку верхней границы давления по тревожной сигнализации.

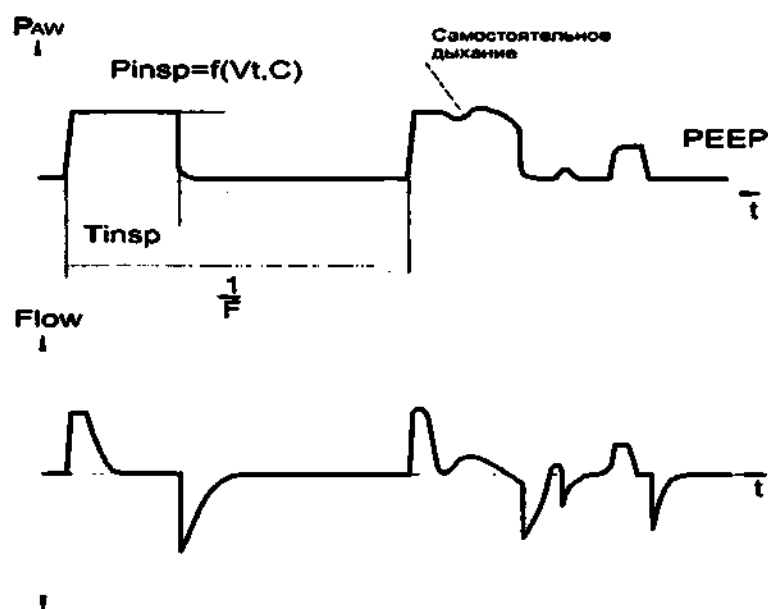


Рисунок 12

При появлении попыток самостоятельного выдоха во время аппаратного вдоха, давление в контуре снижается, оставаясь на одном уровне.

При включении **PLV** (см. рисунок 7) давление на вдохе ограничивается установкой **Pmax**. Давление в контуре не будет выходить за границу **Pmax**.

Установка «**Арное**» определяет время, через которое аппарат начинает принудительную вентиляцию при прекращении собственного дыхания пациента. В данном режиме это может произойти, если частоту аппаратных вдохов установить 2 и менее.

Концентрация кислорода в смеси определяет установленное значение при номинальном давлении кислорода на входе в аппарат. Действительное значение концентрации в смеси может

иметь незначительное отклонение, и ее более достоверное значение необходимо определять по мониторируемым данным.

При выборе «Вентиляция по давлению» на экране появляется следующее окно:

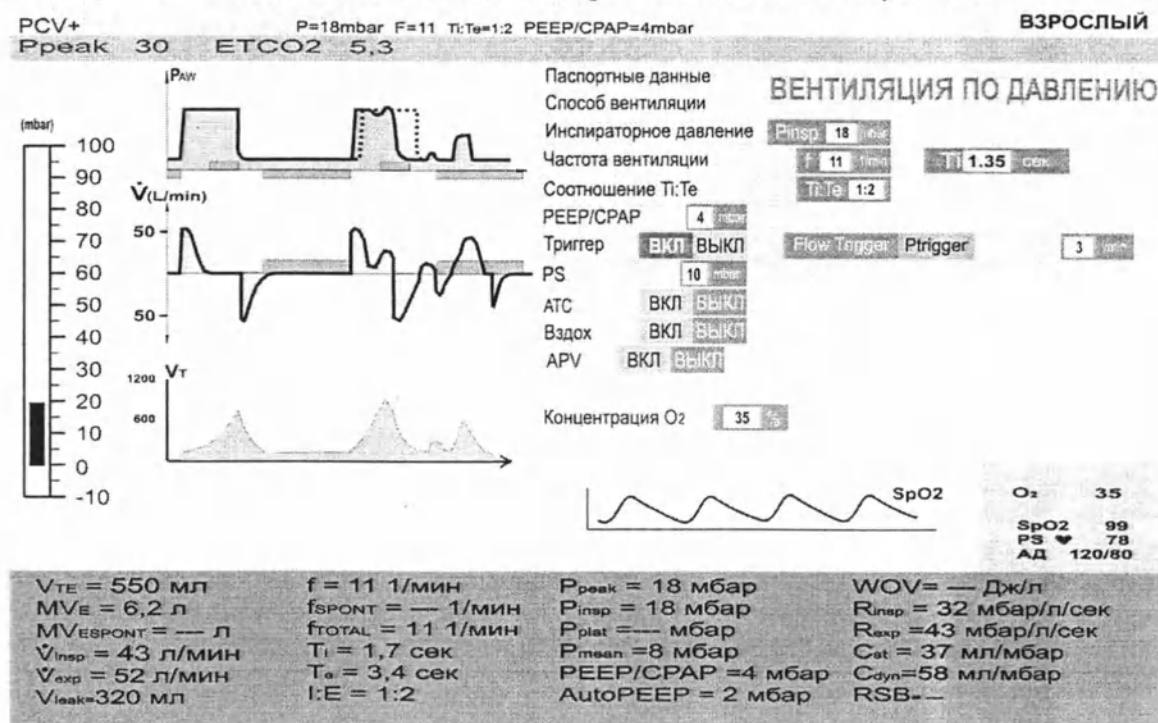


Рисунок 13

Вверху в строке состояния появляется PCV+ - задаются параметры принудительной вентиляции по давлению. Больной может дышать на верхнем и нижнем уровнях давления.

Графики давления и потока в дыхательном контуре показаны на рис. 14.

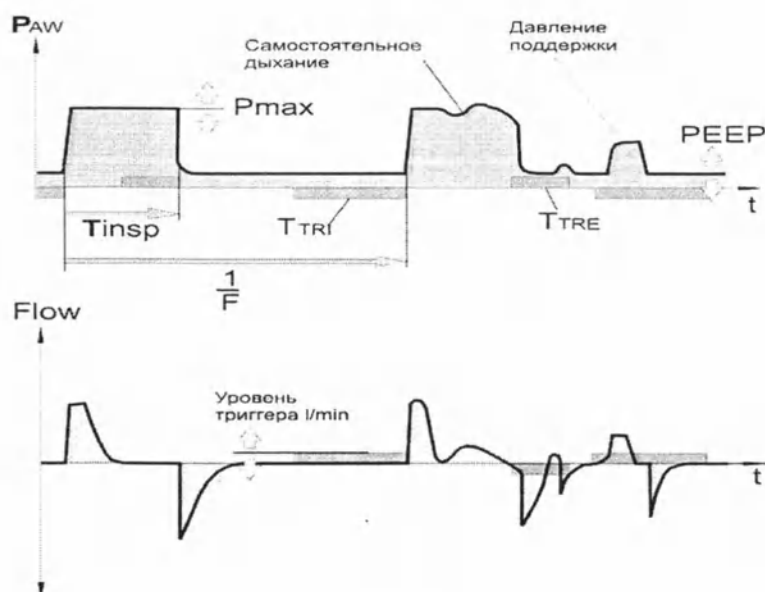


Рисунок 14

При включении триггера аппарат переходит в режим (p/SIMV+ PCV+). Больной может дышать на верхнем и нижнем уровнях давления. Переход с нижнего уровня давления на верхний осуществляется синхронно с попыткой вдоха больного. При включении (PS) в строке состояния появляется (p/SIMV+ PS), PCV+ автоматически выключается.

В этом режиме **P_{insp}** соответствует верхнему уровню давления, а **PEEP** – соответствует нижнему уровню давления. В дальнейшем при постепенном переводе пациента на самостоятельное дыхание, постоянно снижают уровень верхнего давления, и когда оно достигнет уровня **PEEP** аппарат переходит в режим **CPAP**.

При включении **APV** врач устанавливает желательный дыхательный объем и безопасное давление. Безопасное давление равно **P_{max} -5mbar**.

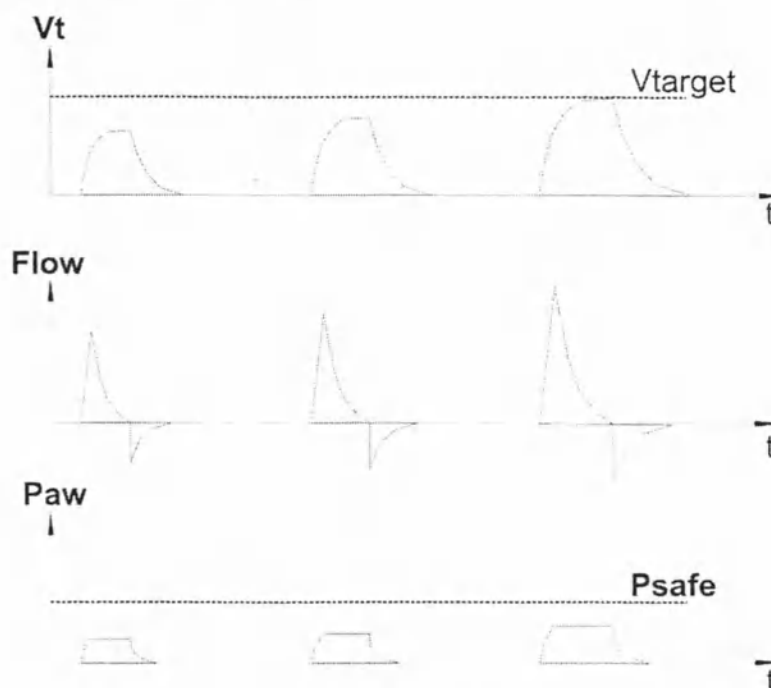


Рисунок 15

Аппарат производит несколько принудительных вдохов для оценки легочной механики. Затем продолжает вентиляцию с управляемым давлением. В каждый момент аппарат сравнивает полученный дыхательный объем с желаемым. Если необходимо увеличение дыхательного объема, аппарат поднимает давление на 2 см.вод.ст по сравнению с предыдущим циклом. И так постепенно до достижения желательного объема. Если при данном состоянии легочной механики достижение желательного объема невозможно при установленном безопасном давлении, выдается тревожное сообщение.

При выборе «Поддержка самостоятельного дыхания (SPONT)» появляется окно:

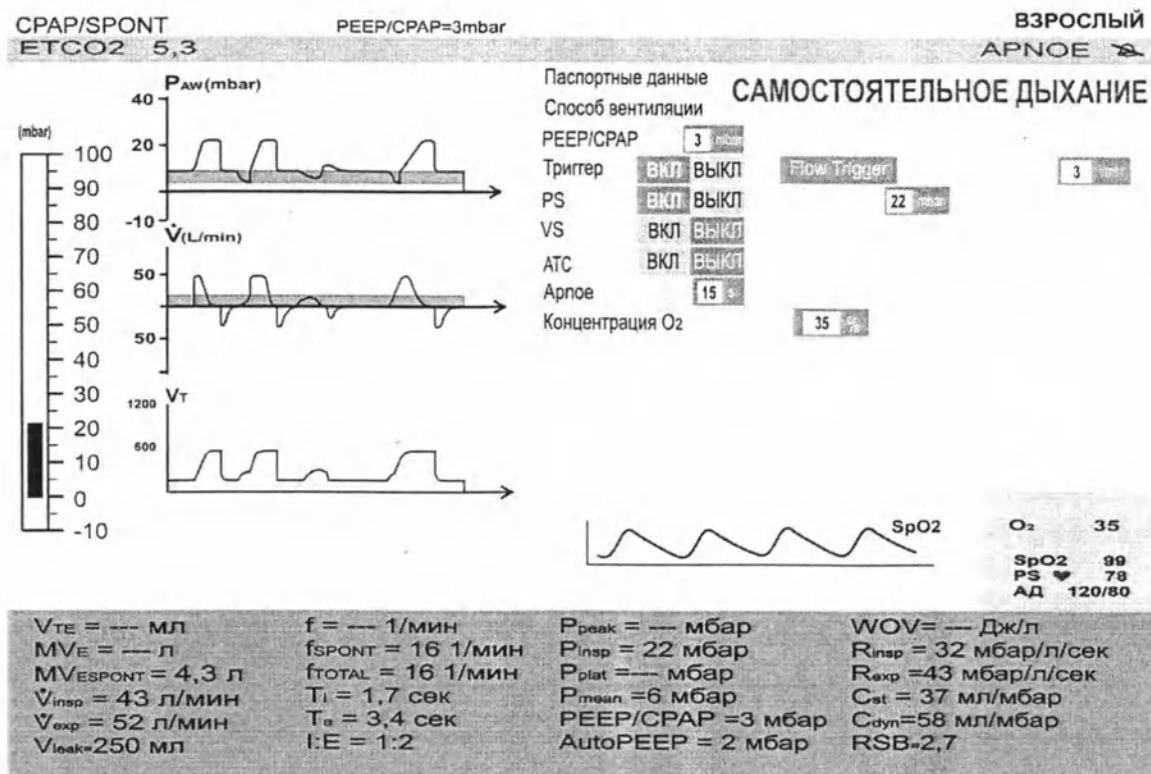


Рисунок 16

В данном режиме пациент дышит самостоятельно, аппарат может осуществлять поддержку спонтанных дыханий давлением (PS) или объемом (VS). При включении поддержки давлением поддержка объемом отключается (если была включена) и наоборот.

Установка PS работает аналогично, как в описанных выше режимах. При включении поддержки объемом (VS) врач устанавливает необходимый объем поддержки.

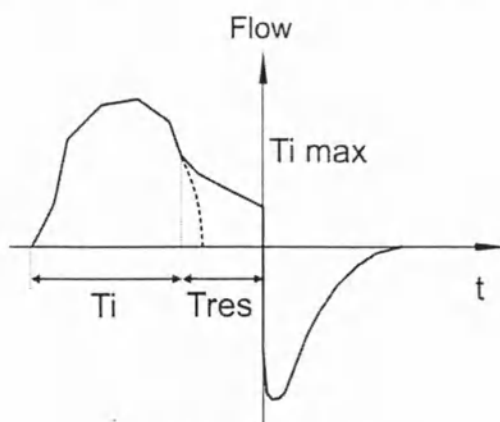


Рисунок 17

Аппарат рассчитывает доставляемый объем пациенту и, если он меньше установленного, продолжает подавать поток в контур до достижения установленного объема.

5.1.3 Для просмотра и изменения, при необходимости, установленных границ тревог нажмите кнопку 4 «ЗАДАВАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРЕВОГ» (см. рисунок 3).

При этом на экране на месте окна с устанавливаемыми параметрами вентиляции появится окно «УСТАНОВКА ГРАНИЦ ТРЕВОГ» (см. рисунок 5). После чего для установки необходимых границ тревог произведите все манипуляции в последовательности, указанной для изменения параметров вентиляции в п.5.1.2.

а) для категории «ВЗРОСЛЫЙ» б) для категории «ДЕТСКИЙ» в) для категории «НЕОНАТАЛЬНЫЙ»



Рисунок 18 – Окно установки границ тревог

5.1.4 На основном экране во время работы аппарата отображаются графические зависимости: давления от времени и потока от времени, потока от дыхательного объема и дыхательного объема от давления в дыхательном контуре, электронного волнометра, капнограммы и зависимости дыхательного объема от давления.

5.1.5 В аппарате предусмотрена автоматическая запись и хранение информации в энергонезависимой памяти о параметрах вентиляции пациентов, установке и изменении режимов и параметров вентиляции. Записи производятся с дискретностью в одну минуту. Эта опция называется «ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЙ».

Вывод на экран окна «ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЙ» производится нажатием на кнопку 8 (см. рисунок 3). В левой части окна отображены: дата записи и символы управления страницей «←→» (при появлении окна прямоугольник курсора находится на этом символе), «↓», «↑», а так же текущая дата и время.

В центральной части окна – мониторируемые параметры. При открытии окна «ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЙ» на экран выводится первая часть страницы записей с отображаемыми параметрами концентрация кислорода на входе FiO_2 .

	Время	F	P _{PEAK}	P _{MEAN}	P _{PLAT}	PEEP	Vt	MV	C	R	SpO ₂	PS
28.02.07	10:10	15	20	8	15	5	593	7.2	32	37	99	81
→	10:10	15	20	8	15	5	583	7.2	32	37	99	81
↓↑	10:10	15	20	8	15	5	593	7.2	32	37	99	81
	10:13	Изм.		P-SIMV		F=15		Ti:TE=0.0				
	10:10	15	20	8	15	5	593	7.2	32	37	99	81
	10:10	15	20	8	15	5	583	7.2	32	37	99	81
	10:10	15	20	8	15	5	593	7.2	32	37	99	81
	10:10	15	20	8	15	5	593	7.2	32	37	99	81
	10:18	Стоп		P-SIMV		F=15		Ti:TE=1.2				
	11:01	Пуск		IPPV		F=12		Ti:TE=1.2				
	11:02	12	21	8	15	5	593	7.2	32	37	99	81
	11:03	12	21	8	15	5	600	7.2	32	37	98	80
	11:02	12	21	8	15	5	595	7.2	32	37	98	80
	11:02	12	21	8	15	5	589	7.2	32	37	98	80
	11:02	12	21	8	15	5	588	7.2	32	37	98	80
	11:02	12	20	8	14	5	594	7.2	32	37	98	80
28.02.07	11:02	12	21	8	15	5	598	7.2	32	37	98	81
	11:02	12	21	8	15	5	606	7.2	32	37	98	80
11.12	11:02	12	21	8	15	5	597	7.2	32	37	98	80
	11:02	12	21	8	15	5	588	7.2	32	37	98	80
	11:02	12	21	8	15	5	599	7.2	32	37	99	81

Рисунок 19– Первая часть страницы записей окна «ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЙ»

Для вывода второй части страницы записей нажмите на кнопку-манипулятор 2. Символ «→» изменится на «←», а в центральной части окна будут отображены следующие параметры: время записи, частота вентиляции F, давление: P_{PEAK}, P_{MEAN}, P_{PLAT}, PEEP, дыхательный объем Vt, минутная вентиляция Mv, растяжимость легких C, сопротивление дыхательных путей R, процент насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом SpO₂ и частота пульса PS. (см. рисунок 6).

Для просмотра (поиска) нужной записи поворотом кнопки-манипулятора 2 переместите курсор на символ «↓» или «↑», и последовательным нажатием на кнопку-манипулятор 2 (см. рисунок 3), пролистывайте записи.

Записи отображаются белым цветом.

Все изменения, производимые пользователем в окне «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ ВЕНТИЛЯЦИИ», в окне «ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЙ» отображаются строкой зеленого цвета с зафиксированными изменениями.

«АПНОЕ» и «СТОП» », в окне «ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЙ» отображаются строкой красного цвета.

5.2 ПРИНЦИП РАБОТЫ АППАРАТА

Образование дыхательной смеси происходит в коллекторе вентилятора 20. При этом используется воздух окружающей среды, который в контур подается турбиной, а кислород поступает от системы централизованной разводки медицинских газов или от баллона через редуктор.

Кислородно-воздушная смесь через клапан вдоха 14, увлажнитель 18, шланги дыхательного контура 17 с влагосборниками 3, тройник пациента поступает в легкие. При этом клапан выдоха 9 закрыт.

В фазе выдоха клапан выдоха открывается и происходит выдох.



В аппарате применен управляемый клапан выдоха, посредством которого осуществляется сброс давления в дыхательном контуре по установленному оператором ограничению. Для задания уровня ограничения давления в дыхательном контуре, в окне «УСТАНОВКА ГРАНИЦ ТРЕВОГ» (см. рисунок 18), установите верхнюю границу параметра P_{AW}, действуя согласно п. 5.1.3.



Управляемый клапан выдоха так же обеспечивает поддержание необходимого уровня ПДКВ (РЕЕР / СРАР). Установите требуемое значение уровня ПДКВ (РЕЕР / СРАР), напротив соответствующей строки (см. рисунок 8), действуя согласно п. 5.1.2

Каждую минуту аппарат производит продувку трубок потокового сенсора кислородом от системы подачи медицинских газов, освобождая их от конденсата, а так же проводит калибровку дифференциальных датчиков давления и потока. В течение этого времени (около 2с) графическая информация на экран панели управления не выводится.

Выбор режимов вентиляции с необходимыми параметрами, установка границ тревог производится оператором для каждого конкретного пациента.

Увлажнение и подогрев дыхательной газовой смеси осуществляется посредством увлажнителя 14 (см. рисунок 1).

5.3 ПРИНЦИП РАБОТЫ ТРИГГЕРА

Адекватная искусственная вентиляция легких пациента, у которого имеются попытки самостоятельного дыхания, должна осуществляться с помощью правильного подбора чувствительности «триггера».

Триггер регистрирует респираторные усилия пациента и переключает аппарат на вдох в соответствие с установленными параметрами. Отображение срабатывания триггера контролируется на графике зависимости потока от времени и выделяется зеленым цветом.

Триггер является чрезвычайно важной частью аппарата ИВЛ. Неадекватная настройка триггера (например, слишком низкая чувствительность) может свести на «нет» все усилия врача по оптимизации и синхронизации ИВЛ. Пациент не получит респираторной поддержки, так как не сможет преодолеть порог чувствительности «триггера» (см. рисунок 20), что контролируется на графике зависимости потока от времени.

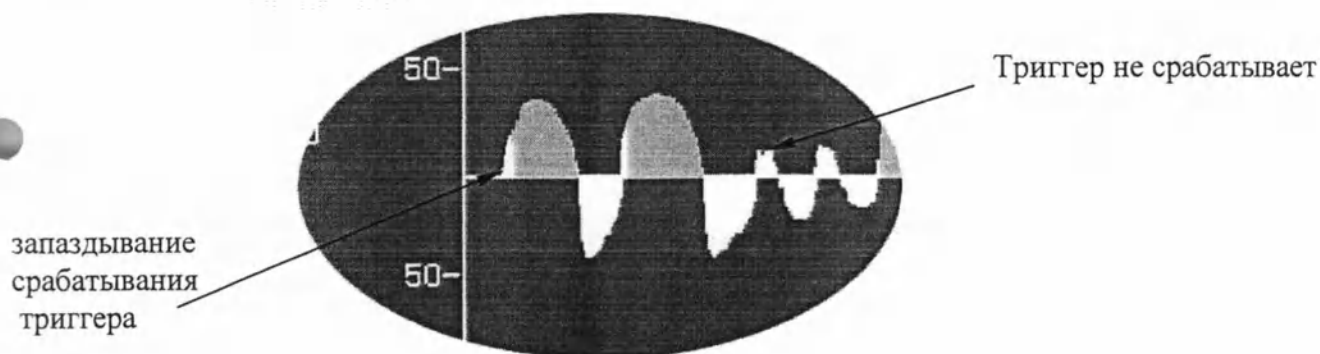


Рисунок 20 - Выставлена низкая чувствительность триггера

С другой стороны, необоснованно высокая чувствительность «триггера» при синхронизирующих режимах может приводить к «автоциклированию» аппарата, то есть неконтролируемому увеличению частоты дыхательных циклов, следовательно, к резкому сокращению времени выдоха, перераздуванию легких вплоть до разрыва, пневмоторакса и т.д. (см. рисунок 21).

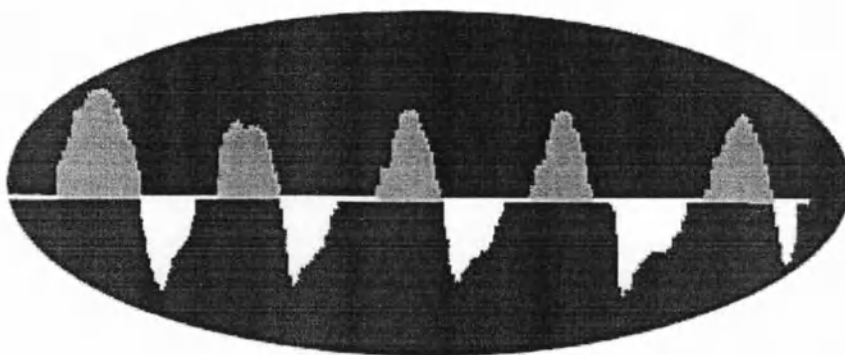


Рисунок 21 - Выставлена слишком высокая чувствительность триггера

Работа аппарата при правильно подобранной чувствительности «триггера» приведена на рисунке 22.

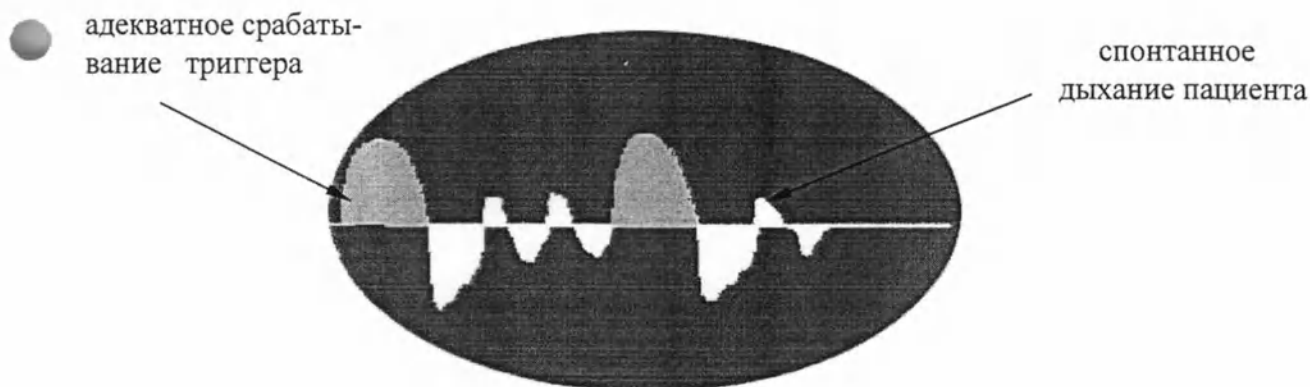


Рисунок 22 - Правильно подобранная чувствительность триггера

Синхронизированные дыхательные циклы на графике поток-время демонстрирует отсутствие запаздывания срабатывания триггера, в тоже время неадекватные (слишком слабые) респираторные усилия пациента не приводят к автоциклированию, однако мониторинг значений минутной вентиляции остается обязательным.

6 РЕЖИМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ

6.1 ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ С КОНТРОЛЕМ ПО ОБЪЕМУ (IPPV)

Вентиляция носит принудительный характер и имеет заданные оператором частоту вентиляции и дыхательный объем.

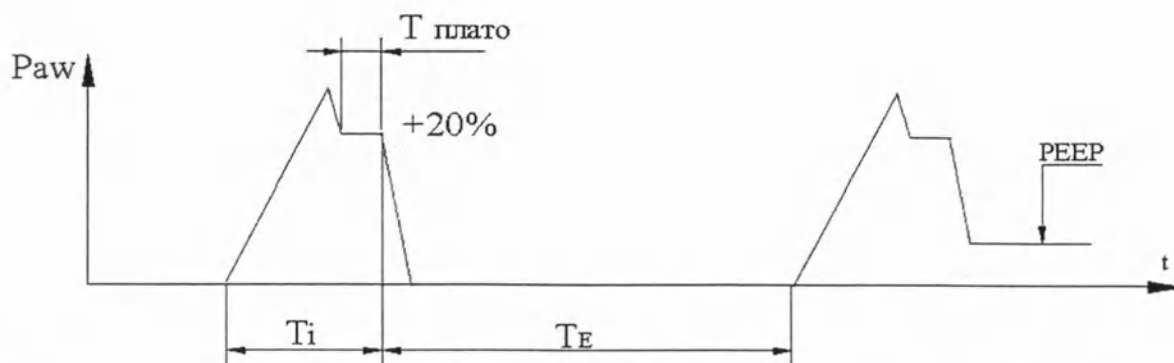


Рисунок 23 – График дыхательного цикла режима IPPV

В этом режиме врач может **устанавливать** (т.е. изменять в зависимости от клинической целесообразности) следующие параметры:

- дыхательный объем (V_T);
- частоту вентиляции (f);
- отношение продолжительностей вдоха и выдоха (T_I / T_E);
- время плато – (T_{Pl}) – от 0 до 70 %;
- состав дыхательной смеси;
- PEEP / CPAP.

Мониторируются и отображаются в виде цифровых значений и графических кривых следующие параметры:

- дыхательный объем (V_T);
- частота вентиляции (f);
- количество аппаратных вдохов и самостоятельных попыток, выше установленной чувствительности триггера в текущий момент времени (Nt);
- общая частота дыхания (аппаратных и самостоятельных вдохов) **Ftotal**;
- минутная вентиляция ($\dot{V}$) (**MV**);
- отношение продолжительностей вдоха и выдоха (T_I / T_E);
- давление в дыхательных путях (**Ppeak**, **Pmean**, **Pplateau**, PEEP);
- растяжимость легких (**Compl**);
- сопротивление дыхательных путей - резистентность (**R**);
- график давления во времени;
- график потока во времени;
- графическая зависимость дыхательного объема от потока;
- графическая зависимость давления в дыхательном контуре от объема;
- концентрация кислорода на вдохе;
- процент насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом **SpO₂**;
- частота пульса;
- концентрация **CO₂** (опция).

При появлении попыток самостоятельного дыхания, отображение которых появляется на экране, аппарат продолжает работать в принудительном режиме.

Наличие попыток вдоха является показанием для перевода пациента на синхронизированный или вспомогательный режим вентиляции.

Ниже приведен пример реально отображаемых мониторируемых параметров.

6.2 ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ С КОНТРОЛЕМ ПО ДАВЛЕНИЮ (PCV)

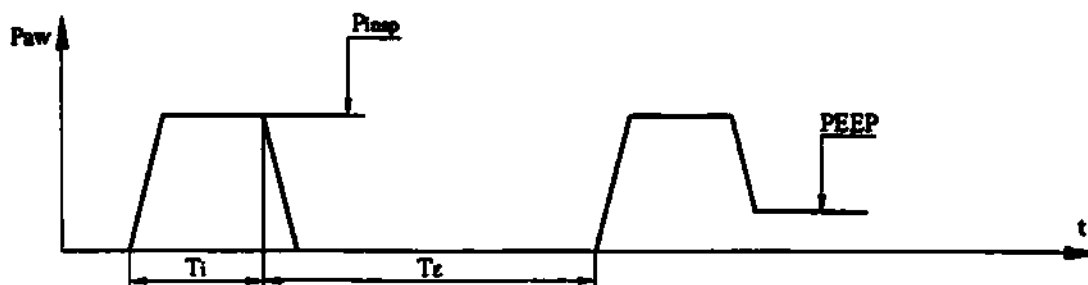


Рисунок 24—График дыхательного цикла режима PCV+

Данный режим применяют у пациентов с полным отсутствием попыток спонтанного дыхания. Вентиляция носит принудительный характер.

Основная устанавливаемая величина—давление на вдохе (P_{insp}). Установки частоты принудительного дыхания и соотношения вдоха к выдоху определяют время вдоха и всего дыхательного цикла.

В самом начале принудительного вдоха достигается заданное давление вдоха, которое удерживается в течение расчетного времени вдоха.

При этом, гарантируя создание заданного контролируемого давления в фазу вдоха, абсолютно не гарантируется подача какого-то определенного, фиксированного дыхательного объема. Поэтому необходимо тщательно наблюдать за реальными данными дыхательного мониторинга, чтобы при необходимости скорректировать уровень установки давления на вдохе (P_{insp}).

В этом режиме врач может установить (т.е. изменить в зависимости от клинической целесообразности) следующие параметры:

- величину давления вдоха (P_{insp});
- частоту вентиляции (f);
- отношение продолжительностей вдоха и выдоха (T_i / T_e);
- состав дыхательной смеси;
- PEEP/CPAP.

Мониторируются и отображаются в виде цифровых значений и графических кривых следующие параметры:

- дыхательный объем (V_T);
- частота вентиляции (f);
- количество аппаратных и самостоятельных вдохов, выше установленной чувствительности триггера в текущий момент времени (N_t);
- общая частота дыхания (аппаратных и самостоятельных вдохов) F_{total} ;
- частота самостоятельных попыток, выше установленной чувствительности триггера (F_{spont});
- минутная вентиляция ($\dot{V}$) (MV);
- отношение продолжительностей вдоха и выдоха (T_i / T_e);
- давление в дыхательных путях (P_{peak} , P_{mean} , P_{plateau} , PEEP);

- растяжимость легких (**Compl**);
- сопротивление дыхательных путей - резистентность (**R**);
- график давления во времени;
- график потока во времени;
- графическая зависимость дыхательного объема от потока;
- графическая зависимость давления в дыхательном контуре от объема;
- концентрация кислорода на вдохе;
- процент насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом **SpO₂**;
- частота пульса;
- концентрация **CO₂** (опция).

При появлении попыток самостоятельного дыхания, отображение которых появляется на экране, аппарат продолжает работать в принудительном режиме с параметрами, ранее установленными оператором.

Наличие попыток вдоха является показанием для перевода пациента на синхронизированный или вспомогательный режим вентиляции.

6.3 СИНХРОНИЗИРОВАННАЯ ПЕРЕМЕЖАЮЩАЯСЯ ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ С КОНТРОЛЕМ ПО ОБЪЕМУ И ПОДДЕРЖКОЙ ДАВЛЕНИЕМ (SIMV + PSV)



Рисунок 25 – График дыхательного цикла режима SIMV

Данный режим применяют у пациентов с устойчивыми попытками самостоятельного дыхания. В этом режиме наряду с аппаратными вдохами присутствует самостоятельное дыхание пациента. Аппарат гарантирует, что определенное количество принудительных вдохов (заданное врачом путем установки частоты) будет доставлено больному в течение 1 мин. синхронизировано с попытками вдоха при условии, что такие попытки имеются и правильно подобрана чувствительность триггера.

При отсутствии попыток спонтанного дыхания аппарат осуществляет принудительную вентиляцию с заданной частотой и объемом.

Весь дыхательный цикл в режиме SIMV делится на две части: T_{mand} (время, когда подаются принудительные вдохи) и T_{spont} (время, когда пациент может дышать самостоятельно). В период T_{mand} (т.н. триггерное окно) аппарат ждет попытки спонтанного вдоха больного. Когда больной пытается совершить вдох, аппарат немедленно подает объем с заданными параметрами синхронно с этой попыткой, если правильно установлена чувствительность триггера. Если спонтанное дыхание отсутствует, аппарат автоматически подает принудительный вдох в конце T_{mand} (триггерного окна).

После подачи принудительного вдоха пациент может дышать спонтанно из контура в течение всего времени T_{spont} .

При включенной функции PSV в строке состояния и правильно подобранной чувствительности триггера появляется надпись - « SIMV+PSV », и аппарат синхронно помогает больному до установленного уровня давления.

Таким образом в режиме SIMV+PSV минутная вентиляция больного складывается из минутной синхронизированной принудительной вентиляции ($\dot{V} = V_T \cdot f$) и минутной вентиляции спонтанного дыхания больного с поддержкой давлением или без нее (Spont).



Тщательно контролируйте объем минутной вентиляции легких!

Из приведенных выше данных ясно, что определенное значение при работе в данном режиме имеет выбор чувствительности триггера.

Установка высокого уровня чувствительности триггера (2 л/мин), приводит к запуску аппаратного вдоха при малейшей попытке вдоха пациента, и наоборот – установка низкого уровня чувствительности триггера (20 л/мин) приводит к игнорированию ряда попыток вдоха.

В этом режиме врач может установить (т.е. изменить в зависимости от клинической целесообразности) следующие параметры:

- дыхательный объем (V_T);
- частоту вентиляции (f);
- отношение продолжительностей вдоха и выдоха (T_I / T_E);
- время плато – (T_{Pl}) – от 0 до 70 % от времени вдоха;
- состав дыхательной смеси;
- чувствительность триггера;
- давление поддержки;
- РЕЕР/CPAP.

Мониторируются и отображаются в виде цифровых значений и волновых форм следующие параметры:

- дыхательный объем (V_T);
- частота вентиляции (f);
- количество аппаратных вдохов и самостоятельных вдохов, выше установленной чувствительности триггера в текущий момент времени (N_t);
- общая частота дыхания (аппаратных и самостоятельных вдохов) F_{total} ;
- частота самостоятельных вдохов, выше установленной чувствительности триггера (F_{spont});
- минутная вентиляция ($\dot{V}$) (MV);
- отношение продолжительностей вдоха и выдоха (T_I / T_E);
- давление в дыхательных путях (P_{peak} , P_{mean} , P_{plateau} , РЕЕР);
- график давления во времени;
- график потока во времени;
- графическая зависимость дыхательного объема от потока;
- графическая зависимость давления в дыхательном контуре от объема;
- концентрация кислорода на вдохе;
- процент насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом SpO_2 ;
- частота пульса;
- концентрация CO_2 (опция).

6.4 СИНХРОНИЗИРОВАННАЯ ПЕРЕМЕЖАЮЩАЯСЯ ПРИНУДИТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ С КОНТРОЛЕМ ПО ДАВЛЕНИЮ И ПОДДЕРЖКОЙ ДАВЛЕНИЕМ (P-SIMV+PSV)

В этом режиме в период T_{mand} (т.н. триггерного окна) определенное количество принудительных вдохов, заданное врачом путем установки частоты f , подается синхронизировано с попытками вдоха, если правильно установлена чувствительность триггера в виде контролируемого инспираторного давления (как в режиме PCV). В промежутках между ними пациент дышит самостоятельно.

При включенной функции PSV и правильно подобранной чувствительности триггера в строке состояния появляется надпись- «P-SIMV + PSV », и аппарат синхронно помогает больному до установленного уровня давления.

Этот режим не гарантирует подачу стабильного дыхательного объема. Минутный объем вентиляции больного складывается из минутного объема (не гарантированного) синхронизированной принудительной вентиляции и объема спонтанного дыхания за 1 мин с поддержкой давлением без нее.



Тщательно контролируйте объем минутной вентиляции легких!

В этом режиме врач может установить (т.е. изменить в зависимости от клинической целесообразности) следующие параметры:

- величину давления вдоха (P_{insp});
- частоту вентиляции (f);
- отношение продолжительностей вдоха и выдоха (T_I / T_E);
- состав дыхательной смеси;
- чувствительность триггера;
- давление поддержки;
- РЕЕР/CPAP.

Мониторируются и отображаются в виде цифровых значений и волновых форм следующие параметры:

- дыхательный объем (V_T);
- частота вентиляции (f);
- количество аппаратных и самостоятельных вдохов, выше установленной чувствительности триггера в текущий момент времени (N_t);
- общая частота дыхания (аппаратных и самостоятельных вдохов) F_{total} ;
- частота самостоятельных вдохов, выше установленной чувствительности триггера (F_{spont});
- минутная вентиляция ($\dot{V}$) (MV);
- отношение продолжительностей вдоха и выдоха (T_I / T_E);
- давление в дыхательных путях (P_{peak} , P_{mean} , $P_{plateau}$, РЕЕР);
- график давления во времени;
- график потока во времени;
- графическая зависимость дыхательного объема от потока;
- графическая зависимость давления в дыхательном контуре от объема;
- концентрация кислорода на вдохе;
- процент насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом SpO_2 ;
- частота пульса;
- концентрация CO_2 (опция).

6.5 ПОДДЕРЖКА ДАВЛЕНИЕМ (PSV)

Вентиляцию с поддержкой давлением применяют для снижения физических усилий пациента по осуществлению самостоятельного вдоха.

Пациенту предоставлена возможность самому регулировать основные параметры дыхательного цикла, аппарат лишь снижает нагрузку на дыхательные мышцы. При попытке вдоха пациента, регистрируемой триггером, в дыхательном контуре вентилятором аппарата развивается давление поддержки, заданное врачом.

Время удержания давления на заданном уровне определяется пациентом. При снижении потока вдоха ниже 5 л/мин, давление поддержки отключается. Вентилятор лишь облегчает осуществление вдоха, способствуя формированию (но не гарантирует) *большого*, по сравнению со спонтанным дыханием, *дыхательного объема*.

Реальный дыхательный объем зависит от величины усилия пациента, растяжимости легочной ткани, состояния бронхов. Вследствие нарушения проходимости дыхательных путей возможно опасное снижение дыхательного объема и минутной вентиляции. Поэтому *необходим* адекватный мониторинг и врачебный контроль.

Поддержка давлением может включаться в синхронизированных режимах по объему и давлению, а также при самостоятельном дыхании.

6.6 СПОНТАННОЕ ДЫХАНИЕ ПАЦИЕНТА ЧЕРЕЗ АППАРАТ

В этом режиме полностью отсутствует аппаратное дыхание, и пациент дышит через аппарат самостоятельно.

Данный режим применяется перед отключением больного от аппарата для временного мониторинга параметров самостоятельного дыхания.

В этом режиме оператор **устанавливает**:

- время АПНОЭ;
- давление поддержки;
- состав дыхательной смеси.

Мониторятся и отображаются в виде цифровых значений следующие параметры:

- дыхательный объем (V_T);
- частота вентиляции (f);
- минутная вентиляция ($\dot{V}$) (MV);
- график давления во времени
- график потока во времени;
- концентрация кислорода на вдохе;
- процент насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом SpO_2 ;
- частота пульса;
- концентрация CO_2 (опция).

При отсутствии у пациента самостоятельного дыхания в течение времени, большего времени АПНОЭ, установленного оператором (от 10с до 60с), аппарат переходит в режим принудительной вентиляции IPPV с параметрами:

- установленными изготовителем (если после включения аппарата они не были изменены оператором);
- установленными оператором после включения аппарата.

При этом на экране появляется мигающая надпись «АПНОЭ-вентиляция» и раздается звуковой сигнал опасности.

Для привлечения дополнительного внимания медицинского персонала, автоматическое отключение тревожной сигнализации в данной ситуации не предусмотрено и требует дополнительного подтверждения оператором. Для этого необходимо выполнить следующее:

а) если вы хотите вернуться в режим «SPONT», то необходимо нажать и удерживать в нажатом положении кнопку 3 (см. рисунок 3) в течение 3с;

б) если вы хотите продолжить вентиляцию в режиме «IPPV», то необходимо войти в меню «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ ВЕНТИЛЯЦИИ», подвести курсор на строку «РЕЖИМ ВЕНТИЛЯЦИИ - IPPV» и дважды нажать на кнопку-манипулятор 2 (см. рисунок 3);

в) при необходимости перехода в другой режим, следуйте указаниям п. 5.1.2.

ВАЖНО! Перед применением синхронизированных режимов по объему и давлению и «SPONT» установите необходимые параметры в режиме «IPPV» (см.п.п.5.1.2, 5.1.3) адекватно состоянию пациента. Так как при превышении времени АПНОЭ, заданного оператором в режимах «PSV» и «SPONT», аппарат автоматически переключится в режим «IPPV» («АПНОЭ – вентиляция»).

7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1 При получении аппарата проверьте соответствие комплектности поставки по разделу 3 настоящего руководства.

Вскройте упаковку аппарата, освободите от упаковочного материала все узлы и детали аппарата.

7.2 Прикрутите к тележке 1 (см. рисунок 1) 4 колеса.

7.3 Установите тележку аппарата на полу, проверьте легкость хода колес, работу стопоров передних колес.

7.4 Установите держатель для дыхательных шлангов 10 (см. рисунок 1) на правую или левую крепежную рейку 26 блока вентилятора 20 (см. рисунок 2).

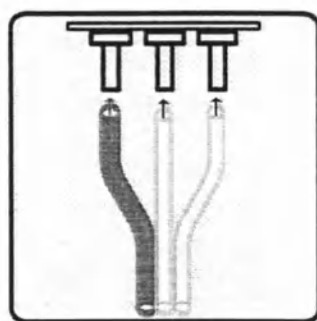
7.5 Установите увлажнитель 18 на стойку 2 (см. рисунок 1)

7.6 Подсоедините шнур питания увлажнителя 23 к блоку розеток 24 (см. рисунок 2).

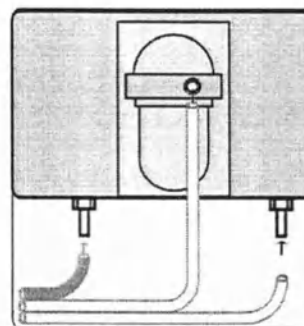
7.7 Соберите дыхательный контур согласно рисунку 1.

7.8 Установите потоковый сенсор 7 в патрубок клапана выдоха. Трубки потокового сенсора 4 (см. рисунок 1) подсоедините к штуцерам, расположенным на передней панели аппарата согласно рисунку 26.

ВНИМАНИЕ! Строго соблюдайте правильность соединения трубок потокового сенсора! Используйте для этого памятку на передней панели аппарата. Неправильное подсоединение трубок приводит к сбою в работе аппарата.



а) без капнометра



б) с капнометром

Рисунок 26 – Штуцеры для подключения трубок потокового сенсора на лицевой панели аппарата:

7.9 При наличии в трубках потокового сенсора влаги или конденсата продуйте трубки сжатым воздухом, предварительно отсоединив их от штуцеров на передней панели.

ВНИМАНИЕ! Продувка трубок потокового сенсора без отсоединения от штуцеров
ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЛОМКЕ АППАРАТА!

7.10 Соберите стакан и фильтр влагосборника в одно целое (см. рисунок 27а). Для установки влагосборника держите его вертикально, совместив отверстия в фильтре с посадочными местами на держателе, аккуратно защелкните его на место (см. рисунок 27б). Убедитесь, что влагосборник плотно и надежно закреплен.

Соедините вход фильтра со специальным резьбовым наконечником средней трубки потокового сенсора (см. рисунок 27б).

7.11 При извлечении/замене влагоборника необходимо нажать на два фиксатора, расположенные по бокам фильтра и потянуть влагоборник на себя (см. рисунок 27в).

Для рассоединения фильтра и стакана влагоборника, например, для удаления влаги, поворачивая стакан относительно фильтра, одновременно с небольшим усилием развести их в противоположные стороны. Освободите стакан влагоборника от влаги (см. рисунок 27г), и переустановите влагоборник (см. рисунок 27а, б). Не допускайте заполнения стакана влагоборника более чем наполовину.

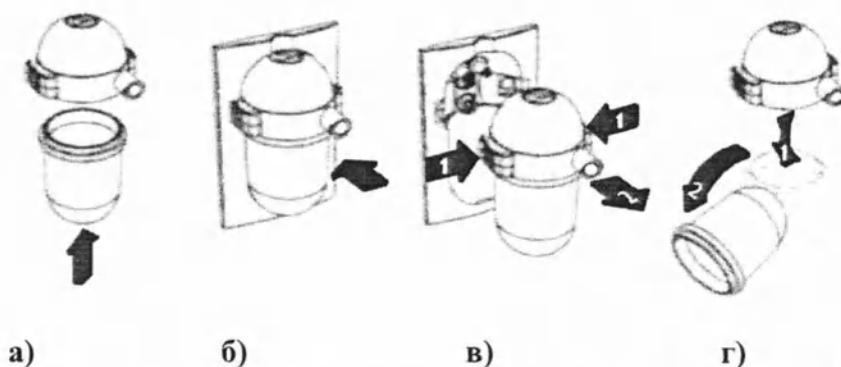


Рисунок 27 – Влагоборник системы газового анализа

7.12 Установите датчик концентрации кислорода с Т-коннектором 16 (см. рисунок 1) в линию вдоха и подсоедините его к разъему 9 (см. рисунок 3) на лицевой панели кабелем 15 (см. рисунок 1), поставляемым совместно с датчиком. В некоторых моделях аппаратов датчик концентрации кислорода может быть расположен в коллекторе аппарата, в этом случае нет необходимости его включения в контур.

7.13 Подсоедините датчик частоты пульса и SpO_2 к разъему 10 (см. рисунок 3).

7.14 Установите источник бесперебойного питания 19 (см. рисунок 1) на аппарат. При поставке аппарата ИБП может быть установлен на кронштейн и подключен к блоку розеток.

7.15 Подсоедините шнур питания ИБП 22 к блоку розеток 24, а шнур питания вентилятора 25 - к источнику бесперебойного питания (см. рисунок 2).

ПРИМЕЧАНИЯ

1) В случае отсутствия напряжения питающей сети 50 Гц ($230 \pm 10\%$) В ИБП переходит в режим работы от внутренней батареи. Время работы ИБП на батарее - 30 - 60 минут в зависимости от параметров ИВЛ и состояния аккумуляторной батареи.

2) Переключение на режим работы от внутренней батареи в ИБП выполняется автоматически. При пропадании напряжения сети зеленый индикатор на передней панели начинает мигать каждые 2-3с, и одновременно ИБП издает звуковой сигнал (2 раза в секунду). Звуковой сигнал и мигание прекращаются после восстановления подачи питающего напряжения.

3) Подзарядка аккумулятора ИБП производится автоматически в процессе работы аппарата.

4) Перед первым использованием блока питания его батарею необходимо подзарядить. Для этого вставьте сетевую вилку блока розеток в стационарную сетевую розетку. Включите ИБП. Аппарат можно не включать. Произведите зарядку ИБП в течение 4-10 часов.

5) Если аппарат не используется в течение продолжительного времени, подзарядку аккумулятора ИБП производить не реже 1 раза в месяц.

6) Индикатор красного цвета загорается на передней панели ИБП, когда батарея разрядилась ниже нормы или испортилась. Часто мигающий красный индикатор сигнализирует о неисправности ИБП. В этом случае необходимо обратиться в сервисную службу.

7.16 Подготовьте увлажнитель к работе согласно инструкции по его эксплуатации.

7.17 Подключите и проверьте систему питания кислородом.

Соедините газоподводящим шлангом аппарат с выходом централизованной разводки кислорода или с баллоном. При подключении к баллону необходимо использовать редукторы, предназначенные для медицинских газов. Откройте вентиль централизованной разводки кислорода.

Давление сжатого кислорода на входе в аппарат должно соответствовать значениям, указанным в п.4.9 раздела 4 настоящего руководства по эксплуатации (не менее 150 кПа и не более 550 кПа).

8 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АППАРАТА

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ АППАРАТА ПРОВЕРЬТЕ ЕГО РАБОТОСПОСОБНОСТЬ.

8.1 ПРОВЕРКА РАБОТЫ БЛОКА ВЕНТИЛЯТОРА

Включите аппарат в сеть. Проверьте работу вентилятора на всех режимах и параметрах вентиляции. Признаками нормальной работы являются: - загорание светодиода кнопки 3 (см. рисунок 3); наличие показаний параметров вентиляции на экране монитора и характерного звука ритмичной работы турбины вентилятора.

8.2 ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ АППАРАТА

Установите дыхательный объем 0,3 л; частоту 16 мин⁻¹; отношение продолжительностей вдоха и выдоха 1:2. Перекройте рукой выходное отверстие тройника пациента.

Герметичность дыхательного контура считается достаточной, если в этих условиях в конце вдоха электронный указатель давления аппарата показывает давление не менее 30 см вод. столба (3 кПа).

8.3 ПРОВЕРКА СРАБАТЫВАНИЯ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА

Установите следующие параметры вентиляции:

- дыхательный объем – 0,6 л;
- отношения продолжительности вдоха и выдоха 1:2;
- частоту дыхания – 12 мин⁻¹.

Вызовите окно «Установка границ тревог». Установите верхнюю границу параметра P_{aw} равную 60 см вод. столба (6 кПа).

Перекройте рукой выходное отверстие тройника пациента.



Убедитесь, что в фазе вдоха показание электронного указателя давления аппарата не превышает 55-60 см вод. столба (5,5-6,0 кПа).

8.4 ПРОВЕРКА УСТАНОВКИ ЧАСТОТЫ ДЫХАНИЯ

Частоту дыхания проверьте измерением секундомером или часами с секундной стрелкой длительности пяти полных дыхательных циклов (по наполнению тестового мешка) для частот до 30 мин⁻¹ и десяти дыхательных циклов - для более высоких частот.

8.5 ПРОВЕРКА РАБОТЫ СИГНАЛИЗАЦИИ

8.5.1 Имитируйте нарушение электропитания путем отсоединения сетевой вилки шнура питания блока розеток 21 (см. рисунок 2) от сетевой розетки. На передней панели источника бесперебойного питания должен замигать зеленый индикатор, и раздаться звуковой сигнал опасности.

8.5.2 Имитируйте разгерметизацию контура путем отсоединения заглушки тройника пациента. На экране должны замигать мониторируемые параметры V_T , P_{reak} , MV , и появиться мигающая надпись «Техническая ошибка» со звуковым сигналом опасности.

8.5.3 Имитируйте АПНОЭ в режиме вентиляции «SPONT».

Через 15с (в зависимости от установки времени АПНОЭ), на экране аппарата должна появиться мигающая надпись «АПНОЭ - вентиляция», раздаться звуковой сигнал опасности, а аппарат переключится в режим принудительной вентиляции «IPPV».

8.5.4 Имитируйте выход аппарата за установленные граничные значения (дыхательный объем, частота или др.) При этом на экране аппарата должен замигать соответствующий мониторируемый параметр, величина которого вышла за установленную границу, и раздаться звуковой сигнал опасности.

ПРИМЕЧАНИЕ

1) Для отключения звукового сигнала на 120с нажмите кнопку 5 (см. рисунок 3). При АПНОЭ и разгерметизации дыхательного контура отключение звукового сигнала опасности на 120с не происходит. Они относятся к сигналам высокого приоритета.

2) В окне «ЖУРНАЛ НАБЛЮДЕНИЙ» (см. рисунок 10, 11) появится строка розового цвета с зафиксированными параметрами, вышедшими за установленную границу.

8.5.5 При возврате параметров к норме звуковая и световая сигнализации должны прекращаться.

9 ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1 Соберите аппарат в соответствии с разделом 7 настоящего руководства.

Проводник заземления находится в шнуре питания, поэтому аппарат необходимо включать в розетку с заземляющим контактом.

9.2 Подсоедините шнур питания блока розеток аппарата к сети ~ 230V 50 Гц, включите источник бесперебойного питания, нажав кнопку на его передней панели (загорится зеленый индикатор). Включите блок вентилятора клавишей на задней стенке и убедитесь в исправности аппарата согласно разделу 8 настоящего руководства.

9.3 Убедитесь в правильности подключения трубок потокового сенсора.

9.4 Установите необходимый режим и параметры вентиляции согласно разделу 5 настоящего руководства. При работе в категории «детский» используются режимы вентиляции преимущественно по давлению.

9.5 Подключите аппарат к пациенту. В процессе работы аппарата параметры вентиляции и установка границ тревог производится оператором (лицом, работающим с аппаратом).

Конкретные рекомендации по проведению вентиляции изложены в специальной литературе для врачей-реаниматологов.

9.6 Для выключения вентилятора или прекращения вентиляции необходимо удерживать кнопку 3 (см. рисунок 3) в течение 3 секунд, до погасания зеленого индикатора. Этим достигается защита от случайного выключения (прикосновения).

Подготовив аппарат к работе, заблокируйте колеса тележки во избежание нанесения травм пациенту или повреждения аппарата.

9.7 Выключение аппарата производите в обратной последовательности, описанной в пунктах 9.2-9.6.

10 ОЧИСТКА И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ



Категорически запрещается применение хлорсодержащих средств!

Перед применением аппарата необходимо дезинфицировать его поверхность и элементы дыхательного контура согласно настоящему разделу.

10.1 Очистку и обеззараживание съемных частей аппарата проводят замачиванием в растворе 3 % перекиси водорода с добавлением 0,5 % раствора моющего средства типа «Лотос» или других **не хлорсодержащих** средств, разрешенных к применению МЗ РБ (например «Анасепт», «Полидез», «Славин»).

Очистка и обеззараживание наружных поверхностей аппарата проводится методом протирки. При обработке поверхностей необходимо следить за тем, чтобы в отверстия аппарата и его составляющих не попадала жидкость.

10.2 Замачивание снятых частей аппарата производят методом погружения в емкость с раствором и последующим просушиванием

10.3 Для обработки клапана выдоха отсоедините его нижнюю часть. Извлеките мембрану.

10.4. После очистки и обеззараживания мембраны клапана выдоха строго следите за правильностью ее постановки в корпус клапана (см. Приложение на стр.50)

10.5 При очистке и обеззараживании аппарата и сменных частей необходимо руководствоваться «Инструкцией по очистке (мойке) и обеззараживанию аппаратов ингаляционного наркоза и искусственной вентиляции легких», инструкциями, утвержденными Министерством здравоохранения РБ по применению дезинфицирующе-моющих средств, применяемых в медицинском учреждении, а также выполнять правила по соблюдению гигиены, действующие в стенах медицинского учреждения.

10.6 Очистку и обеззараживание увлажнителя и присоединительных элементов проводят в соответствии с указаниями, изложенными в эксплуатационной документации на эти изделия.

10.7 Для обработки стакана влагосборника системы газового анализа используйте этанол 70%, изопропанол 70% либо hypochlorite (например, «Слогх»). После применения дезинфицирующих и/или моющих средств, стакан влагосборника обязательно ополосните дистиллированной водой и просушите.

10.8 **Не обрабатывайте и не мойте полость фильтра влагосборника!** Не допускайте попадание спиртосодержащих жидкостей в полость фильтра влагосборника, а так же не продувайте его.

10.9 После обработки, высушивания и сборки установите влагосборник системы газового анализа на место, как описано в п. 7.11 (см. рисунок 27).

10.10. Периодичность обработки приведена в таблице 2.

Таблица 2

Компоненты многоразового использования	Периодичность обработки *	
	с фильтром бактериальным 6 (см. рисунок 1)	без фильтра
Базовый аппарат ВИАН	ежедневная обработка передней панели, прочие поверхности – 1 раз в неделю	
- сетевой провод; - подводящие (напорные) шланги	еженедельно	
- клапаны вдоха и выдоха; - потоковый сенсор; - уплотнительные прокладки	еженедельно	ежедневно
- дыхательные шланги; - мембрана клапана выдоха - дыхательный мешок с соединительным переходником; - Y-образный переходник - стакан влагосборника системы газового анализа.	ежедневно	для каждого пациента

* В таблице приведены лишь ориентировочные сроки. Они никоим образом не влияют на распоряжения лиц, ответственных за соблюдение гигиены в стенах медицинского учреждения.

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1 Для обеспечения надежной работы аппарата своевременно проводите техническое обслуживание, при этом пользуйтесь настоящим руководством по эксплуатации.

11.2 При всех видах технического обслуживания соблюдайте меры безопасности, указанные в разделе 4, и дополнительные требования, приведенные в настоящем разделе.

11.3 Следующие работы выполняют по мере необходимости лицами, работающими с аппаратом.

11.3.1 Слив конденсирующейся воды из сборников конденсата (влагосборников), не допуская ее накопления в дыхательных шлангах и трубках потокового сенсора. Периодичность зависит от температуры и влажности окружающего воздуха, режима вентиляции, температуры подогрева воды увлажнителем и т.д. Излишки конденсата влияют на мониторинг параметров спирометрии.

11.3.2 При использовании увлажнителя периодически доливайте в него дистиллированную воду согласно инструкции по его эксплуатации. Следите за уровнем воды в камере увлажнителя.

11.3.3 При замене мембраны клапана выдоха строго следите за правильностью ее постановки в корпусе клапана выдоха.

11.3.4 Проводите санитарную обработку наружных поверхностей аппарата с периодичностью, указанной в разделе 10 настоящего руководства по эксплуатации.

11.4 Один раз в полгода специально подготовленным техническим персоналом, сертифицированным ПК ООО «РЕСПЕКТ-ПЛЮС» проводятся работы согласно перечня «Регламентные и ремонтные работы» предприятия-изготовителя.

12 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1 Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения и рекомендации
Объем выдоха (давление) не соответствует установленному значению.	-Имеется утечка в местах соединения газопроводящих шлангов или механические повреждения шлангов. -Износ (отсутствие) прокладок. -Утечка по манжете эндотрахеальной трубки. -Неправильная установка мембраны в корпусе клапана выдоха. -Износ мембраны клапана выдоха.	-Определите места утечек и устраните их. -Поменяйте прокладки и (или) обеспечьте надежность соединений шлангов и переходников. -Проверьте правильность установки мембраны. -Замените мембрану.
Неустойчивость мониторируемых показаний.	-Нарушена герметичность. - Нарушена проходимость трубок потокового сенсора (датчика потока).	-Проверьте герметичность, устраните причину ее нарушения. -Отсоедините трубки датчика потока от штуцеров (см. рисунок 26) и продуйте их сжатым воздухом Продувка без отсоединения трубок от штуцеров на передней панели ЗАПРЕЩАЕТСЯ!
Аппарат не включается.	-Перегорел сетевой предохранитель на задней стенке аппарата.	-Замените сетевой предохранитель
При включении аппарата ИБП издает сигнал об отсутствии напряжения сети.	-Отсутствует сетевое напряжение в розетке. -Перегорел предохранитель в блоке розеток. -Нарушен контакт шнура питания ИБП.	-Проверьте наличие напряжения питающей сети 50 Гц (230 ± 22) В. -Переключите ИБП в исправную розетку. -Обеспечьте контакт шнура питания ИБП-22(см.рисунок 2)

ЗАПРЕЩАЕТСЯ любое вмешательство и ремонт аппарата сторонними лицами и организациями.

При невозможности восстановления работоспособности аппарата обращайтесь в организацию, осуществляющую техническое и сервисное обслуживание, либо на предприятие-изготовитель.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ применение неисправного аппарата.

Используйте запасные части только предприятия-изготовителя.

13 СВЕДЕНИЯ О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВКЕ

13.1 Консервацию аппарата проводят в случае длительного хранения или транспортирования.

13.2 Перед консервацией аппарат следует очистить от загрязнений. Открытые (неокрашенные) металлические поверхности аппарата необходимо обезжирить, протерев их сначала тампоном, смоченным одним из органических растворителей (бензином, уайт-спиритом, спиртом), а затем чистой мягкой тканью.

13.3 Консервацию аппарата следует проводить следующим образом.

Для хранения и транспортирования аппарата в разобранном виде перед консервацией снять с него шланги, мех и другие узлы и детали, которые могут быть повреждены при транспортировании. Обернуть открытые (неокрашенные) металлические части изделия антикоррозионной бумагой по ГОСТ 16295 или вложить в мешок, в который помещают изделие, предварительно завернутое в парафинированную бумагу, таблетки ингибитора Таблин ВНХ-Л-20, после чего горловину мешка заварить или заклеить полиэтиленовой лентой с липким слоем.

Срок хранения законсервированного изделия до 3 лет.

14 СВИДЕТЕЛЬСТВО О КОНСЕРВАЦИИ И УПАКОВЫВАНИИ

Аппарат искусственной вентиляции легких ВИАН-3-турбо заводской номер _____ подвергнут на ПКООО «РЕСПЕКТ-ПЛЮС» консервации и упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

15 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

14.1 Транспортирование аппарата проводят по группе 5 ГОСТ 15150-69 крытым транспортом всех видов, в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте каждого вида при температуре не ниже минус 40 °С.

14.2 При транспортировании аппарата необходимо уложить законсервированный аппарат, комплектующие и снятые с аппарата детали в картонные коробки; аппарат и коробки с деталями - в дощатые, фанерные или картонные ящики.

При этом:

- дощатые ящики внутри следует выложить водонепроницаемым материалом (толь, пергамин);
- заполнить свободное пространство между коробками и стенками ящиков бумагой или другими мягкими материалами, чтобы исключить перемещение коробок внутри ящиков; аппарат закрепить деревянными упорами;

- нанести на ящике манипуляционные знаки: «ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ», «БОИТСЯ СЫРОСТИ», «ОСТОРОЖНО, ХРУПКОЕ» - по ГОСТ 14192-96.

Аппарат должен располагаться в ящике только в вертикальном положении.

14.3 Длительное хранение аппарата проводят в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых отапливаемых помещениях при температуре воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80%.

16 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

15.1 Изготовитель гарантирует соответствие аппарата требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

15.2 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления.

15.3. Гарантийный срок эксплуатации аппарата – 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев со дня изготовления.

15.4. Гарантийные сроки комплектующих аппарата:

Таблица 4

№ п.п.	Наименование	Срок мес.
1.	Монитор реанимационно-хирургический ЮМ-300	12
2.	Увлажнитель	12
3.	Система газового анализа	12
4.	Источник бесперебойного питания	12

Примечание: гарантия не распространяется на расходные материалы – трубки дыхательного контура, фильтры, резервные (резервуарные) мешки, потоковые сенсоры (датчики потока).

15.5. В течение гарантийного срока неисправности, возникшие по вине изготовителя, устраняются персоналом сервисной службы организации, принявшей аппарат на гарантийное обслуживание.

15.6. Гарантийные обязательства не выполняются в случаях:

- несоблюдения правил транспортирования и хранения;
- несоблюдения правил эксплуатации;
- ремонта аппарата лицами и организациями, не имеющими на это право.

17 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Аппарат искусственной вентиляции легких ВИАН- 3-турбо заводской номер _____
соответствует техническим условиям ТУ ВУ 600044902.006-2007 и признан годным для эксплуата-
ции.

Начальник ОТК

МП _____
личная подпись

_____ расшифровка подписи

_____ год, месяц, число

линия отреза при поставке на экспорт

Руководитель
предприятия

_____ обозначение документа, по которому
производится поставка

МП _____
личная подпись

_____ расшифровка подписи

_____ год, месяц, число

Заказчик
(при наличии)

МП

_____ личная подпись

_____ расшифровка подписи

_____ год, месяц, число