

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

ООО фирма «СОЛО»

Шемет А.А.



2011 г.

**Аппарат искусственной вентиляции легких
Chirolog SV, исполнения: Basic Lite, Basic,
Basic Plus, Aura, Aura Profi
Руководство по эксплуатации**

2011 г

CHIRANA, s.r.o.
Nam. Dr. A. Schweitzera 194
916 01 Stara Tura
СЛОВАЦКАЯ РЕСПУБЛИКА

тел: +421/32/7752312, факс +421/32/77 52221,
e-mail: chirana@chirana.eu,

chirana@chirana.biz
servis@chirana.biz
www.chirana.biz
www.chirana.eu



Сертифицированная система качества процесса и изделий согласно европейской директиве MDD в соответствии с ISO 13 485, сертифицирующая компания **DET NORSKE VERITAS**



Данный аппарат искусственной вентиляции легких Chirolog SV, исполнения: Basic Lite, Basic, Basic Plus, Aura, Aura Profi (далее аппарат) будет надежно работать при условии выполнения требований настоящего *Руководства по эксплуатации* (далее *Руководство*).

Производитель оставляет за собой право прекратить действие взятых на себя гарантийных обязательств, при нарушении пользователем правил эксплуатации, хранения, ухода и обработки аппарата, изложенных в настоящем *Руководстве*. К работе с аппаратом должен быть допущен только квалифицированный медицинский персонал, тщательно изучивший *Руководство*, предупреждения расположенные на корпусе аппарата и другую сопроводительную документацию, а также соблюдающий указанные рекомендации и правила. Если аппарат работает не так как описано в настоящем *Руководстве*, мы настоятельно рекомендуем прекратить его эксплуатацию и обратиться в авторизованный сервисный центр или непосредственно к производителю.

Персонал, работающий с настоящим устройством, несет полную ответственность за все осложнения и ущерб здоровью пациента связанные с неправильной эксплуатацией аппарата, проведением ремонта неавторизованным фирмой производителем специалистом.

По всем возникающим вопросам Вы можете обратиться к торговому представителю фирмы **CHIRANA Stara Tura** в вашем регионе или непосредственно к производителю.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: неисправности вызванные работой с аппаратом неквалифицированного персонала, несоблюдением рекомендаций приведенных в *Руководстве* не будут признаны гарантийным случаем. Производитель сохраняет за собой право вносить в конструкцию аппарата изменения, которые не окажут существенного влияния на эксплуатационные характеристики аппарата.

ОЧЕНЬ ВАЖНО! Настоящее *Руководство* является неотъемлемой составной частью аппарата (в соответствии со стандартом STN EN 60 6011). Четкое выполнение правил

эксплуатации и следование указаниям, изложенным в *Руководстве*, являются основой безопасного применения аппарата. При эксплуатации аппарата необходимо чтобы *Руководство* постоянно находилось в доступном месте непосредственно рядом с аппаратом.

В настоящем *Руководстве* по применению некоторые его разделы обозначены словом «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» и требуют особого внимания со стороны пользователя. Все

предупреждения обозначенные знаком -  также требуют особого внимания. Предупреждающий знак, расположенный на корпусе аппарата означает:

ОБРАТИТЕСЬ К РУКОВОДСТВУ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

ОЧЕНЬ ВАЖНО:

- Внимательное изучение настоящего *Руководства* является залогом функциональной и безопасной эксплуатации аппарата;
- При возникновении любой тревожной ситуации (срабатывание тревожной сигнализации) необходимо немедленно устранить причину возникновения тревоги, а не подвергать пациента опасности, подавляя тревогу;
- Необходим постоянный визуальный контроль состояния пациента;
- Не рекомендуется использование аппарата вблизи приборов генерирующих ВЧ излучение (стандарт EN 60601-1-2): аппараты ВЧ хирургии, дефибриллятор и другие устройства т.к. это может негативно сказаться на работе аппарата;
- Из-за возможных помех, запрещается использование мобильного телефона на расстоянии ближе 5 метров от аппарата;
- Вместе с аппаратом необходимо использовать только сертифицированные расходные материалы и принадлежности;
- Аппарат и другие подключенные к пациенту устройства являются лишь вспомогательными средствами и не исключают участия медицинского персонала в процессе оказания помощи;
- Для точной оценки и быстрого принятия решения по возникшей тревожной ситуации, производитель рекомендует медицинскому персоналу находиться не дальше 1 метра от аппарата;
- Необходимо проверять причину возникновения тревоги;
- Перед началом проведения ИВЛ или при изменении параметров вентиляции необходимо проверить соответствие настроек пределов тревог состоянию пациента;
- Не закрывать место размещения всасывающего бактериального фильтра аппарата (см. рис.3, поз.2)
- Аппарат подлежит регулярному (ежегодному) профилактическому осмотру, который может проводить только сервисный инженер, обученный фирмой производителем (**Chirana, s.r.o., Stara Tura**) и имеющий соответствующий сертификат. Потребитель *обязан* своевременно предоставить информацию (производителю или его представителю в регионе) о необходимости проведения такого осмотра;
- При эксплуатации аппарата должны быть подготовленные другие альтернативные средства вентиляции;
- С целью обеспечения наиболее высокого уровня безопасности эксплуатации аппарата запрещается использовать дыхательные шланги, изготовленные из материалов проводящих электрический ток или накапливающих статическое электричество.

Содержание:

1. Обозначения (символы)	8
2. Назначение и применение	9
3. Описание аппарата.....	10
3.1 Описание аппарата.....	11
3.1.1 Панель управления – дисплей и клавиатура.....	13
3.1.1.1 Описание дисплея – единицы измерения	15
3.1.1.1.1 Графическое поле	15
3.1.1.1.2 Информационное поле	17
3.1.1.1.3 Поле редактирования	18
3.1.1.1.4 Поле состояния и поле измеренных вентиляционных параметров	20
3.1.2 Вентиляционные режимы аппарата.....	21
3.1.3 Состояния тревоги.....	22
3.2 Плечо дыхательного контура.....	24
3.3 Стойка вентилятора.....	25
3.4 Дыхательный контур.....	25
3.4.1 Пневматический распылитель медикаментов – небулайзер	27
3.5 Увлажнитель.....	27
4. Технические параметры.....	28
4.1 Питание.....	28
4.2 Параметры вентилятора.....	28
4.2.1 Вентиляционные режимы.....	28
4.2.2 Вентиляционные параметры.....	28
4.2.3 Контролируемые и отображаемые параметры, параметры тревоги	29
4.2.3.1 Вентиляционные параметры	29
4.2.3.2 Тревоги.....	30
4.2.4 Экран	30
4.2.5 Габариты, масса.....	31
4.2.6 Пневматический распылитель лекарственных веществ – небулайзер	31
4.2.7 Увлажнитель	31
4.2.8 Условия окружающей среды	31
4.2.9 Электромагнитная совместимость	31
5. Основное оснащение	34
6. Дополнительное оснащение	34
7. Сборка и монтаж	34
7.1 Сборка стойки вентилятора	34
7.2 Сборка собственно аппарата.....	36
7.3 Монтаж вентилятора к стойке	37
7.4 Сборка дыхательного контура	38
8. Обслуживание аппарата	40
8.1 Указания по безопасной эксплуатации аппарата.	40
8.2 Первоначальный ввод аппарата в эксплуатацию	40
8.2.1 Процесс ввода аппарата в эксплуатацию	41
8.2.2 Функциональный тест аппарата	42
8.2.3 Конец теста	52
8.2.4 Обход функционального теста аппарата случае экстренного ввода вентилятора в эксплуатацию	53
8.3 Настройка вентиляционных параметров	53
8.3.1 Вентиляционные режимы	53
8.3.1.1 Режим ST-BY	53
8.3.1.2 CMV - continuous mandatory /mechanical/ ventilation - вентиляция, управляемая	

по объему	55
8.3.1.2.1 Установка параметров вентиляции путем ввода массы тела пациента ...	57
8.3.1.2.2 Режим SCMV - synchronized continuous mechanical ventilation синхронизированная вентиляция, управляемая по объему	57
8.3.1.3 Режим SIMV - synchronized intermittent mandatory ventilation - синхронизированная заместительная вентиляция	58
8.3.1.3.1 Режим SIMV-v	59
8.3.1.3.2 Режим SIMV-p	60
8.3.1.4 Режим PCV - pressure controlled ventilation - вентиляция, управляемая по давлению	61
8.3.1.4.1 Режим SPCV - synchronized pressure controlled ventilation – синхронизированная вентиляция, управляемая по давлению	63
8.3.1.4.1.1 Режим 2-Level - two level ventilation – вентиляция на двух уровнях давления с поддержкой давлением на обоих уровнях давления (на уровне давления ррс режима PS)	65
8.3.1.4.2 Режим APRV (BIPAP) - airway pressure release ventilation (biphase intermittent positive airway pressure) - вентиляция освобождением давления в дыхательных путях	66
8.3.1.5 Режим PS/CPAP - pressure support - поддержка давлением	66
8.3.1.5.1 Режим CPAP - continuous positive airway pressure – постоянное положительное давление в дыхательных путях	69
8.3.1.6 Режим MLV - multi level ventilation – многоуровневая вентиляция	71
8.3.1.7 Режим APMV - automatic proportional minute volume - автоадаптивная регуляционная система на основе сохранения выбранной MV (минутной вентиляции) = MVs	73
8.3.1.8 Режим CFS - continuous flow support - вентиляционная поддержка непрерывным потоком	76
8.3.1.9 Режим SIGH – вздох (глубокий вдох)	78
8.3.1.10 Режим NIV – (non invasive ventilation) неинвазивная (малоинвазивная) вентиляция	79
8.3.1.10.1 Активирование функции «leakage – утечка»	80
8.3.2 Компенсация эндотрахеальной трубки	81
8.3.3 Настройка концентрации O ₂ в дыхательной смеси	82
8.3.4 Настройка функции «оксигенация»	83
8.3.5 Настройка пределов тревог	83
8.3.5.1 Указания для персонала при возникновении тревожной ситуации	86
8.3.6 Автоадаптивный выдох	89
8.4 Настройка контраста дисплея вентилятора	89
8.5 Настройка и включение секундомера «timer»	90
8.6 Возможности графического изображения процесса вентиляции	90
8.6.1 Выбор графического изображения процесса вентиляции	90
8.6.2 Выбор отображения трендов процесса вентиляции	92
8.6.3 Выбор отображения газового состава дыхательной смеси (CO ₂)	93
8.7 Описание и использование клавиш с прямым доступом к функции	94
8.7.1 Функция T/M – что она выражает	97
8.7.2 Заполнение небулайзера	99
8.7.3 Функция «Oxi»	102
8.8 Работа вентилятора от запасного источника электрической энергии	102
8.9 Работа персонала	102
8.9.1 Подключение пациента к аппарату	102
8.9.2 Указания для работы персонала во время эксплуатации аппарата	103

8.10	Выключение аппарата	103
8.11	Общие предупреждения	104
9.	Обслуживание аппарата	105
9.1	Обслуживание медицинским персоналом	105
9.1.1	Замена и опорожнение влагосборников	106
9.2	Обслуживание внутреннего источника электрической энергии – батареи	107
9.3	Обслуживание сотрудником сервисной службы	108
9.4	Обслуживание увлажнителя	108
9.5	Рабочий журнал	108
10.	Очистка, дезинфекция и стерилизация	109
10.1	Очистка и дезинфекция поверхности аппарата	109
10.2	Дезинфекция и стерилизация	110
10.2.1	Дыхательный контур пациента	110
10.2.1.1	Стерилизация системы шлангов	110
10.2.1.2	Стерилизация экспираторного клапана	111
11.	Утилизация аппарата после окончания срока службы	113
12.	Информация о сервисной службе	113
13.	Поставка и гарантия	113
13.1	Проверка поставок	113
13.2	Гарантия	113
14.	Транспортировка и хранение	114
14.1	Транспортировка	114
14.2	Хранение	114
15.	Приложение	114
15.1	Краткое руководство по эксплуатации на CD диске	114

1. Обозначения (символы)

 - включено (электропитание)

 - выключено (электропитание)

 - режим готовности

 - защита типа В от поражения электрическим током

 - предостережения

 - заземление

 - открытие

 - пневматический вход

 - пневматический выход

INSP. - инспираторный блок

EXP. - экспираторный блок

 - индикатор работающего аккумулятора и уровень его зарядки

 - временное отключение звукового сигнала

134°C - возможность стерилизации паром

CE ⁰⁴³⁴ - соответствие продукта стандарту Council Directive (93/42/EEC) для мед. техники

 - производитель

 - бактериальный фильтр

 - Внимание, обратитесь к *Руководству по эксплуатации*

COM - последовательный интерфейс RS-232

 - переменный ток

 - защитное заземление

 - смотри стр. 11. Утилизация аппарата после истечения срока службы

2. Назначение и применение

Аппарат предназначен для проведения продленной искусственной вентиляции легких, начиная с управляемой вентиляции с постепенным переходом к вспомогательной и заканчивая полной адаптацией пациента к спонтанному дыханию и экстубации.

Аппарат обладает интуитивно понятным пользовательским интерфейсом характерным для большинства изделий компании. Широкий выбор исполнения аппарата позволяет пользователю получить оптимальный уровень мониторингирования состояния пациента и производить точную настройку необходимых параметров вентиляции.

Аппарат позволяет проводить искусственную вентиляцию легких в следующих режимах:

CMV - continuous mandatory /mechanical/ ventilation – вентиляция, управляемая по объему

SCMV - synchronized continuous mechanical ventilation - синхронизированная вентиляция, управляемая по объему

PCV - pressure controlled ventilation – вентиляция, управляемая по давлению

SPCV - synchronized pressure controlled ventilation - синхронизированная вентиляция, управляемая по давлению

SIMV - synchronized intermittent mandatory ventilation - синхронизированная заместительная вентиляция:

SIMV- v – искусственный вдох, управляемый по объему

SIMV- p – искусственный вдох, управляемый по давлению

- у обоих режимов поддержка давлением спонтанного дыхания осуществляется на уровне давления $P_{ps} = PEEP$

PS - pressure support - поддержка давлением

APRV (BIPAP)- airway pressure release ventilation (biphase intermittent positive airway pressure) вентиляция посредством освобождения давления в дыхательных путях

2-Level - two level ventilation – вентиляция на двух уровнях давления с поддержкой давлением на обоих уровнях давления (на уровне давления P_{ps} режима PS и давления PEEP)

MLV - multi level ventilation – многоуровневая вентиляция

CPAP - continuous positive airway pressure – постоянное положительное давление в дыхательных путях

APMV (MVs) – automatic proportional minute volume – автоадаптивная регуляционная система на основе соблюдения настроенной $MV = MVs$

SIGN - вздох (глубокий вдох)

CFS - continuous flow support – вентиляционная поддержка непрерывным потоком

Для достижения необходимого положительного давления в дыхательных путях аппарат позволяет к соответствующим вентиляционным режимам добавлять давление «PEEP», для режимов, управляемых по давлению, он позволяет программировать скорость достижения требуемого давления во время вдоха – «F_{ramp}». Аппарат предоставляет возможность настройки постоянного потока – так называемого «Bias Flow» в экспираторной фазе, который создает динамический запас газов в контуре. Данный поток пациент может использовать в иницированной инспираторной фазе спонтанного дыхательного цикла. Для компенсации негерметичности контура при применении так называемого режима «NIV», можно использовать настройку «Утечка – Leakage». Максимальная адаптация аппарата ИВЛ к пациенту достигается такими функциями как:

- Автоадаптивный выдох – «AAE», работает в автоматическом режиме;
- Компенсация эндотрахеальной трубки – «Tube compensation»

Основные вентиляционные режимы - CMV, SIMV, PCV, PS, CFS доступны непосредственно в главном меню аппарата, а специализированные режимы доступны при входе во второе и третье подменю аппарата.

Аппарат представляет собой мобильный вентилятор для использования в отделениях интенсивной терапии и реанимации. Пользователем данного прибора может являться врач анестезиолог – реаниматолог обученный работе на данном респираторе.



Предупреждение:

Аппарат не предназначен для работы во взрывоопасной среде.

3. Описание аппарата

Аппарат состоит из нескольких модулей, максимальное исполнение которого представлено на рис. 1:

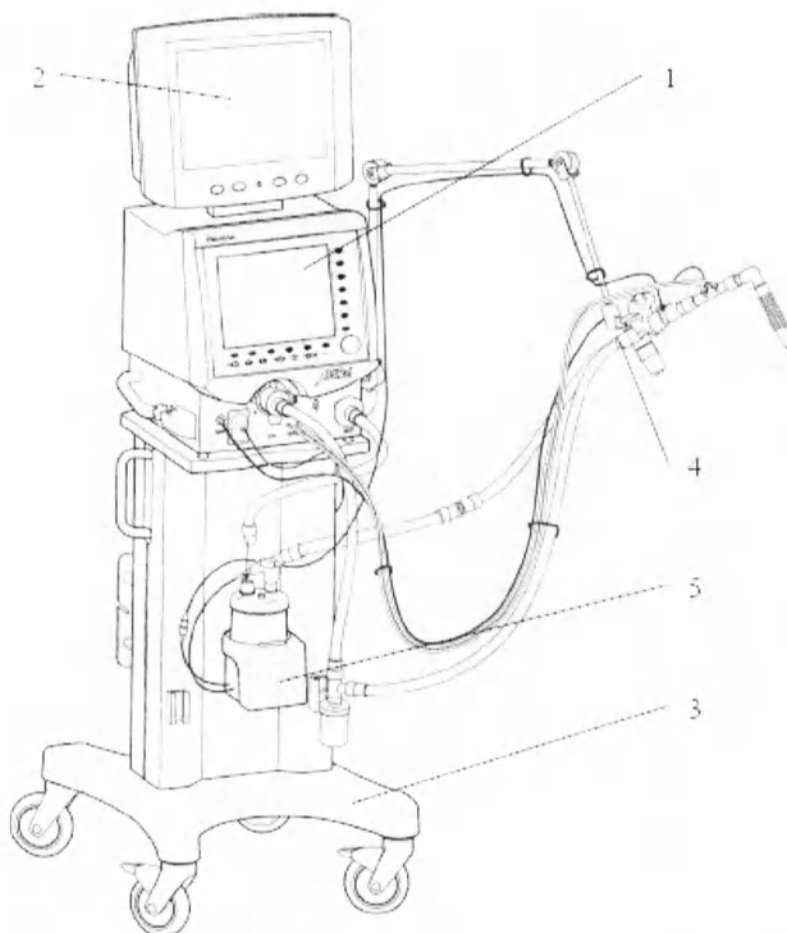


Рис.1

1. Собственно аппарат
2. Модуль оптимизации параметров ИВЛ - **Profilungs** (поставляется как дополнительный модуль с собственным *Руководством по эксплуатации*)
3. Мобильная тележка
4. Дыхательный контур
5. Увлажнитель (собственное *Руководство по эксплуатации*)

3.1 Описание аппарата ИВЛ - Chirolog SV

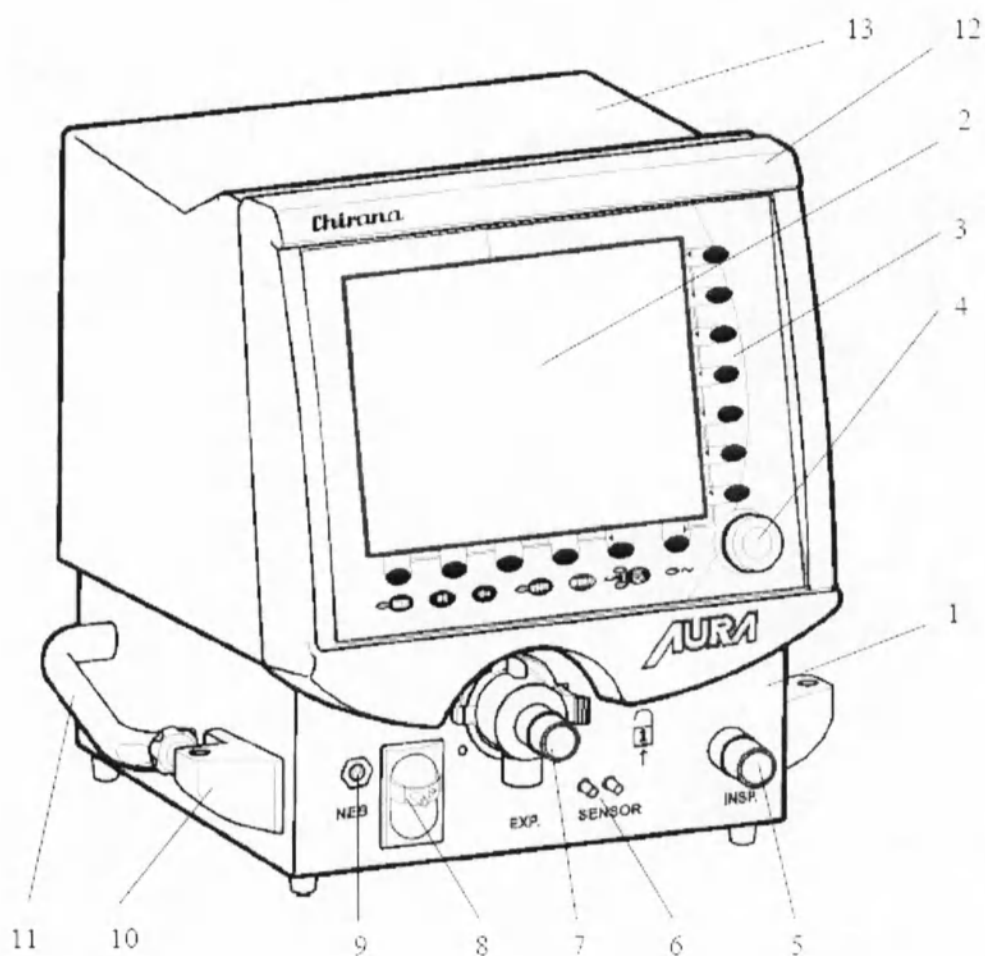


Рис.2

1. Корпус аппарата
2. Жидкокристаллический цветной дисплей
3. Клавиши управления
4. Поворотно-нажимной манипулятор
5. Инспираторный выход
6. Вход двойного шланга датчика потока
7. Экспираторный клапан (клапан выдоха)
8. Сепаратор воды (**DRYLINE** water trap) модуля капнографии
9. Подключение пневматического небулайзера (выход O_2 – 6 л/мин)
10. Держатель плеча дыхательного контура
11. Рукоятка для перемещения аппарата
12. Передняя панель аппарата
13. Верхняя крышка аппарата

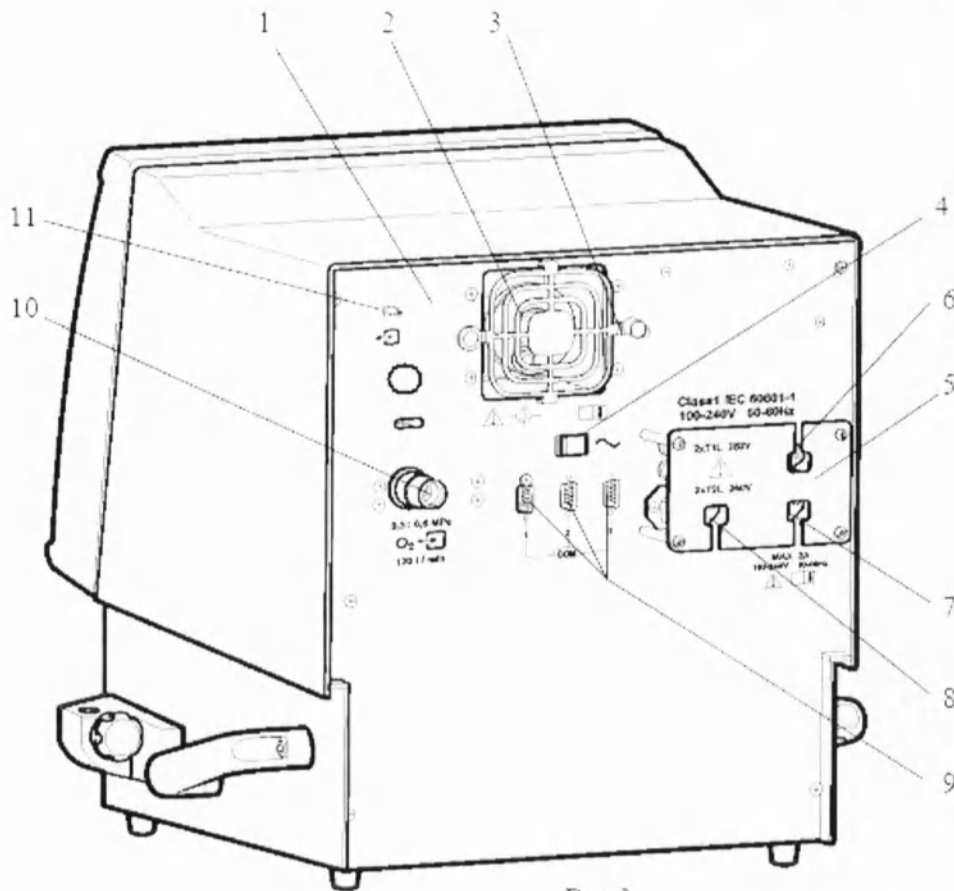


Рис.3

1. Задняя панель аппарата
2. Защитная решетка бактериального фильтра (на линии забора воздуха)
3. Винт защитной решетки бактериального фильтра
4. Центральный сетевой выключатель
5. Защитная крышка электрических разъемов
6. Сетевой шнур (электрическая сеть 230 В, 50 Гц)
7. Сетевой разъем подключения увлажнителя
8. Сетевой разъем подключения модуля **ProfiLungs**
9. Коммуникационный интерфейс RS 232. Для соединения с модулем **ProfiLungs**, компьютером другими устройствами, рекомендованными производителем, а также сервисных целей
10. Вход для подключения к центральной разводке (напорному баллону) кислорода (300 – 600 кПа, 120 л/мин)
11. Выход пробы дыхательной смеси из капнографа (при условии комплектации аппарата модулем капнографии)

3.1.1 Панель управления – дисплей и клавиатура

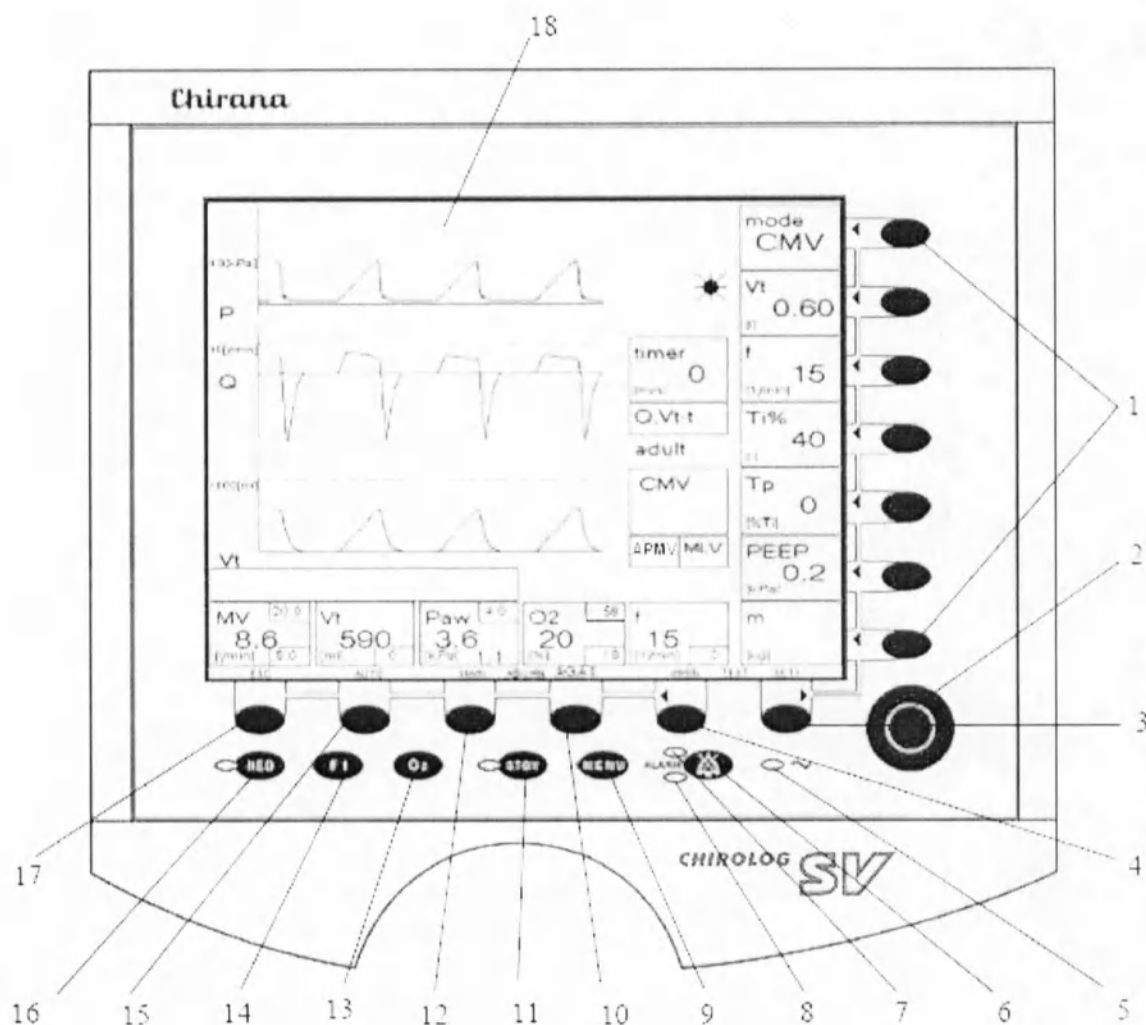


Рис.4

Панель управления аппарата (рис.4) состоит из следующих элементов:

1. **Клавиши редактирования** основного режима вентиляции и соответствующих параметров вентиляции
2. **Поворотно-нажимной манипулятор** – элемент управления, предназначенный для увеличения/уменьшения значения редактируемого параметра, изменения вентиляционного режима, подтверждения измененного параметра (функция ENTER), редактирования пределов тревоги. Второй функцией манипулятора является изменение яркости дисплея
3. **Клавиша «SET»** для входа в основное, первое или второе «подменю», т.е. для входа в расширенное редактирование вентиляционного режима или параметра
4. **Клавиша «MON»** для изменения окна отображения частоты дыхания «f» и концентрации инспираторных газов – FiO_2 на окно отображения «активности» пациента – T/M и экспираторного давления в конце выдоха «PEEP», или окно отображения минимального давления в дыхательных путях «Pmin» и предела тревоги «Pmin»
5. **Световой индикатор** - светодиод **зеленого цвета** загорается при подключении аппарата ИВЛ к электрической сети и включении собственно аппарата ИВЛ. Светодиод **желтого цвета** сигнализирует о работе аппарата от встроенной аккумуляторной батареи и о процессе зарядки встроенной аккумуляторной батареи

6. **Кнопка отключения звуковой сигнализации** на 2 минуты (сигнал возобновляется по истечении 2-х минут, либо раньше при условии возникновения другой тревоги)
7. **Световой индикатор красного цвета** – загорается при возникновении тревоги высокой степени приоритета
8. **Световой индикатор желтого цвета** - активен при возникновении тревоги средней степени приоритета
9. **Кнопка «Menu»** предназначена для скрытия и отображения расширяющего меню (рис.5)



Рис.5

10. **Кнопка «AGAS»** для прямого отображения параметров концентрации CO_2 (на вдохе/выдохе) и капнографической кривой (при условии комплектации аппарата модулем капнографии - AGAS, в противном случае кнопка не функционирует)
11. **Кнопка** для включения **режима ожидания** – «Stand-By» с индикацией световым индикатором желтого цвета
12. **Кнопка «MAIN»** для возврата в режим «основной экран», т.е. изображение кривых $p-t$, $Q-t$ и $VT-t$
13. **Кнопка «O₂»** для прямого доступа редактирования концентрации O_2 во вдыхаемой смеси
14. **Кнопка «F1»** для отображения всех настроенных параметров вентиляции в табличном виде.
15. **Кнопка «AUTO»** предназначена для автоматической настройки пределов тревоги в диапазоне $\pm 20\%$ для минутной вентиляции MV и для уровня предельного максимального давления $P_{\text{max}} = P_{\text{aw}} + 0,5 \text{ кПа}$. С точки зрения безопасности данный режим начинает работу только после двойного нажатия кнопки
16. **Кнопка «NEB»** предназначена для включения распылителя медикаментов (небулайзера). Включение сопровождается свечением зеленого индикатора
17. **Кнопка «ESC»** – позволяет выйти из состояния редактирования. В состоянии аппарата «Test» кнопка позволяет пропустить активный шаг теста и перейти к следующему шагу
18. **Цветной дисплей** для отображения текущего состояния вентилятора, измеренных вентиляционных параметров, пределов тревог, графических кривых параметров вентиляции и т.п.

3.1.1.1 Описание дисплея – единицы измерения

Вся площадь дисплея аппарата ИВЛ разделена на основные поля (рис.6)

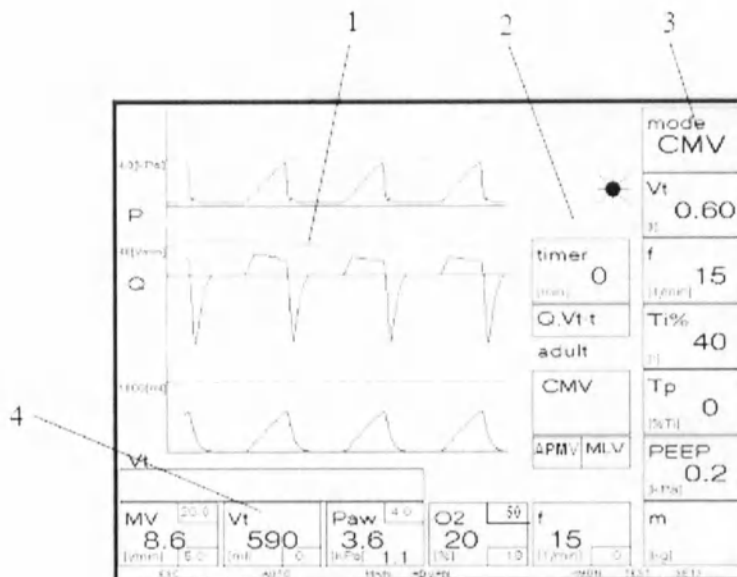


Рис.6

1. графическое поле отображения спирометрических кривых (рис. 7, 8, 9, 10)
2. информационное поле (рис. 11)
3. поле для редактирования (рис. 12, 13, 14)
4. поле состояния и поле измеренных вентиляционных параметров (рис.15)

3.1.1.1.1 Графическое поле

В графическом поле, по желанию пользователя, можно выбрать отображение различных спирометрических кривых (раздел 3.1.1.1.2)

Спирометрические кривые:

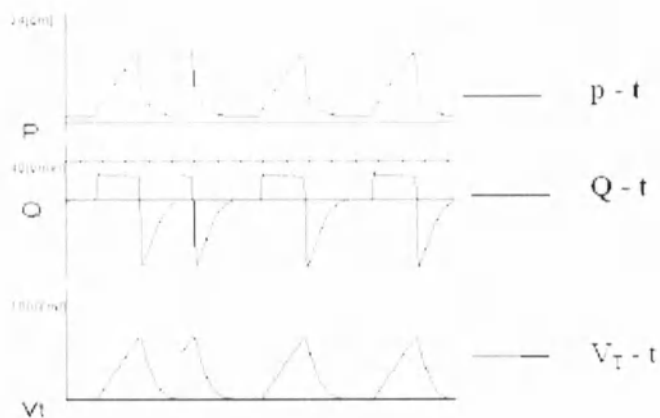


Рис.7

Спирометрические петли:

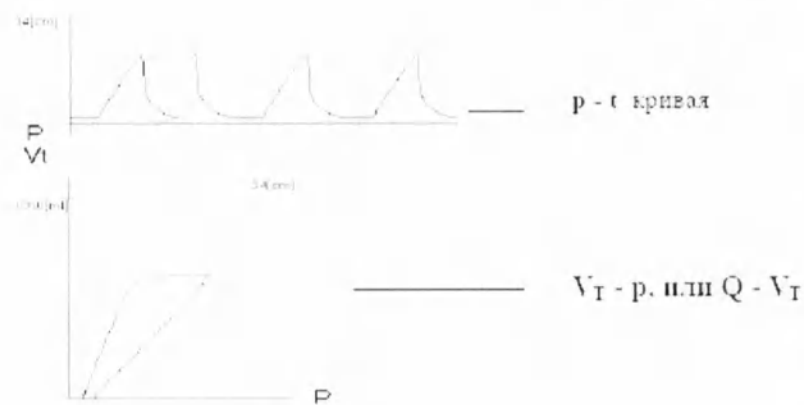


Рис.8

Изображение трендов вентиляции:

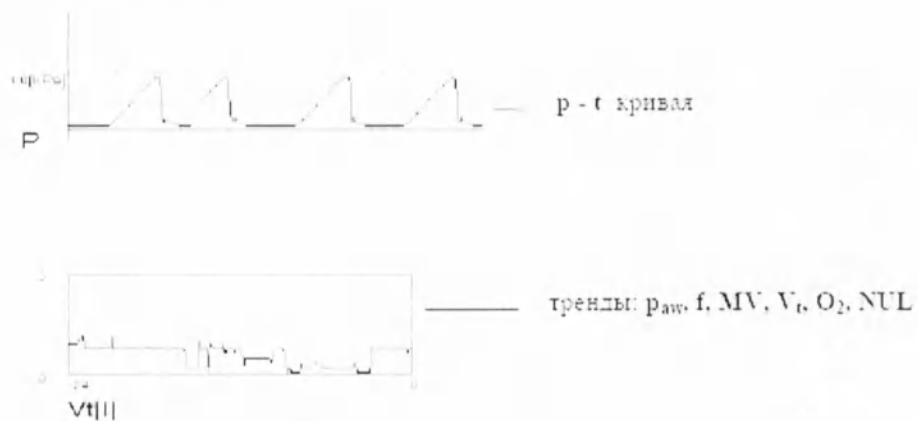
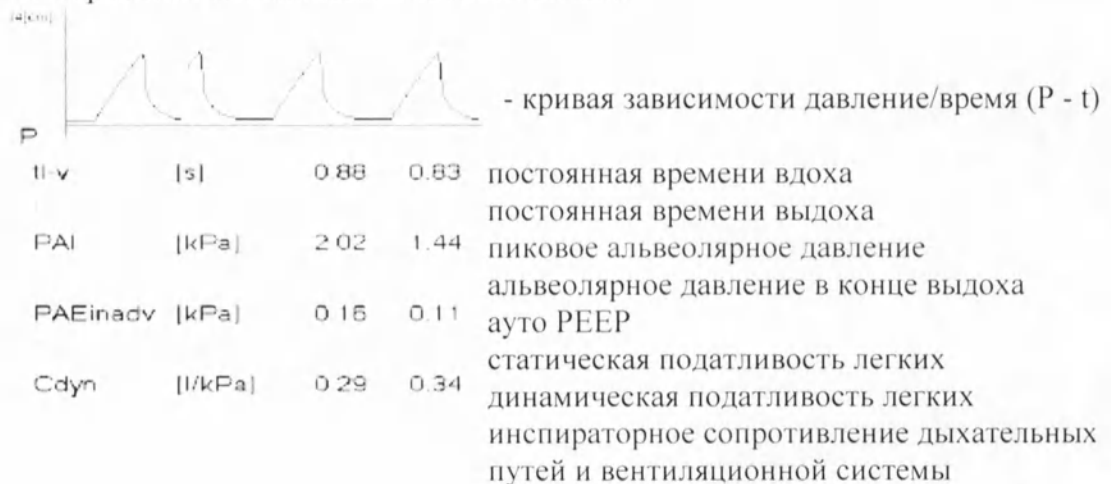


Рис.9

Изображение механических свойств легких:



3.1.1.1.2 Информационное поле

Это поле предоставляет пользователю следующую информацию:

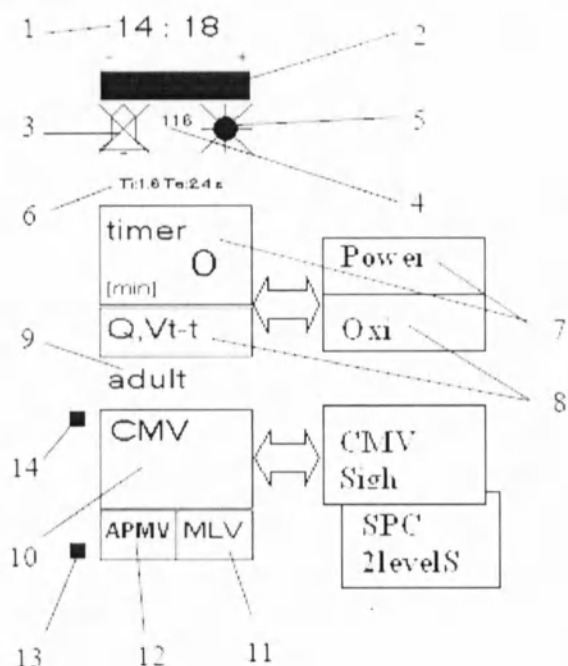


Рис. 11

1. фактическое время
2. состояние емкости встроенной аккумуляторной батареи, или индикация работы аппарата от встроенной аккумуляторной батареи
3. информация о подавлении звуковой тревоги с информацией об оставшемся времени до возобновления звуковой тревоги - /4/. Данная информация остается активной в течении времени подавления звуковой тревоги

Примечание: Графический символ подавления звуковой тревоги /3/ появляется в момент нажатия клавиши подавления звуковой тревоги автоматическое включение тревоги происходит через 300 с (5 мин) после активации (раздел 8.7, или 8.9.1)

5. при активации пиктограммы появляется возможность изменить (уменьшать/увеличивать) яркость (контраст) экрана
6. рассчитанное время вдоха и выдоха при редактировании инспираторного времени или частоты дыхания
7. окно запуска секундомера с настройкой отсчитываемого времени в минутах. Окно для выключения аппарата
8. окно для выбора типа графического поля. Окно для включения преоксигенации/постоксигенации перед/после санации трахеобронхиального дерева пациента
9. информационное окно о типе установленного датчика потока
10. информационное окно о настроенном вентиляционном режиме или о состоянии аппарата
11. информационное **окно «MLV»** - при совпадении цвета окна /11/ и текущего режима вентиляции /10/ активирован режим многоуровневой вентиляции
12. информационное **окно «APMV»** - при совпадении цвета окна /11/ и текущего режима вентиляции /10/ активирован режим автоадаптивной вентиляции на основе соблюдения выбранной минутной вентиляции «APMV»
13. информационное **окно «Sigh»** - при активации режима Sigh в окне /10/ появляется соответствующая надпись. Аналогичные изменения происходят при активации режима **SPC 2-level** с появлением в окне /10/ соответствующей надписи (рис. 11). Процесс вдоха (Sigh) отображается в информационном поле индикатором коричневого цвета /13/.
14. принудительный вдох идентифицируется индикатором /14/ зеленого цвета, вспомогательный вдох – индикатором /14/ синего цвета.

3.1.1.1.3 Поле редактирования

Для редактирования отдельных вентиляционных параметров выбранного вентиляционного режима предназначено поле редактирования. Возможности поля редактирования изменяются в зависимости от выбранного вентиляционного режима, или выбранной клавишей «SET» (3 -рис. 4) «подменю».

I. Основное «меню» (рис. 12) состоит из следующих окон:

mode	mode	mode	mode	mode
CMV	PC	SIMV	PS _{/cpap}	CFS
Vt 0.60 [l]	Ppc 2.0 [kPa]	Vt 0.60 [l]		Finsp 10 [l/min]
f 15 [1/min]	f 15 [1/min]	f 15 [1/min]	f 15 [1/min]	
Ti% 40 [%]	Ti% 40 [%]	Ti% 40 [%]		
Tr 1 [%Ti]	Pps 1.0 [kPa]	Tr 0 [%Ti]	Pps 1.0 [kPa]	
PEEP 2 [cmH2O]	PEEP 0.2 [kPa]	PEEP 0.2 [kPa]	PEEP 0.2 [kPa]	
m [kg]		fsimv 5.0 [1/min]		

Рис. 12

1. выбор вентиляционного режима - CMV, PC, SIMV, PS, CFS
2. выбор одного из следующих параметров:
 - дыхательного объема «VT» (л) для вентиляционных режимов CMV и SIMV
 - инспираторного давления «Ppc» (см H₂O, или кПа) для режима PC
 - для режима PS/CPAP окно отсутствует
 - инспираторного потока Finsp (л/мин) для режима CFS
3. выбор частоты вентиляции «f» (дыхательных циклов/мин)
 - для режима CFS окно отсутствует
4. времени вдоха «Ti» (%) в виде процентной доли от общей продолжительности дыхательного цикла Tc
 - для режима CFS окно отсутствует
5. выбор одного из следующих параметров:
 - инспираторной паузы «Tr» (%Ti) - для режимов CMV и SIMV
 - инспираторного давления «Pps» (см H₂O, или кПа) для режимов PS/CPAP и PC.
 - для режима CFS окно отсутствует
6. выбор значения положительного давления в конце выдоха «PEEP» (см H₂O, или кПа).
 - для режима CFS окно отсутствует

7. выбор одного из следующих параметров:

- масса пациента «**m**» (кг), для экстренного ввода аппарата в эксплуатацию в режиме CMV, посредством ввода массы пациента
- частоты принудительных дыхательных циклов «**Fsimv**» для режима SIMV
- для режимов PC, PS/CPAP и CFS окно отсутствует

II. Первое «подменю» (рис. 13)

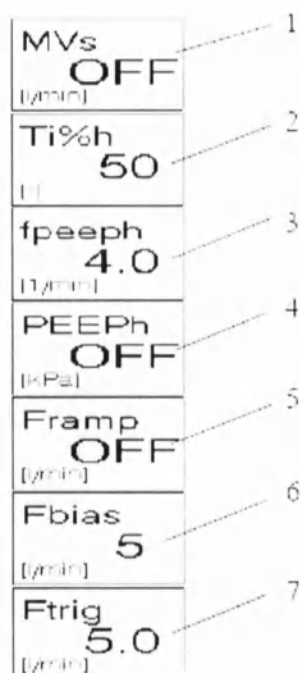


Рис. 13

1. **окно «MVs»** для активации автоадаптивного серворежима ИВЛ
2. настройка продолжительности уровня «**Ti%h**» для многоуровневой (multilevel) вентиляции
3. выбор частоты «**fPEEPH**» (дыхательных циклов/мин) переключения между основным уровнем вентиляционного режима и надстроечным уровнем при многоуровневой (multilevel) вентиляции
4. настройка уровня давления «**PEEPH**» (кПа) для надстроечного уровня при многоуровневой (multilevel) вентиляции
5. настройка наклона начальной кривой давления и потока «**Framp**» (л/мин), так называемая «рампа» – необходимая для режимов, управляемых по давлению
6. настройка «**Fbias**» (л/мин), так называемого «базового» потока
7. настройка чувствительности триггера потока – «**Ftrig**» (л/мин)

III. Второе «подменю» (рис. 14) поле редактирования состоит из следующих окон:



Рис. 14

1. окна /1/ являются общими для первого и второго подменю поля редактирования
2. выбор размера эндотрахеальной трубки (мм)
3. установка величины компенсации выбранной эндотрахеальной трубки (%)
4. выбор требуемой концентрации кислорода «**O₂**» в дыхательной смеси (%)
5. настройка «**Leak**» (%) – величина компенсации утечки при применении неинвазивного режима ИВЛ «**NIV**»
6. активация глубокого вдоха – «**SIGH**» (-) при применении режимов ИВЛ, управляемых по объему или давлению, за исключением режима CFS

3.1.1.1.4 Поле состояния и поле измеренных вентиляционных параметров

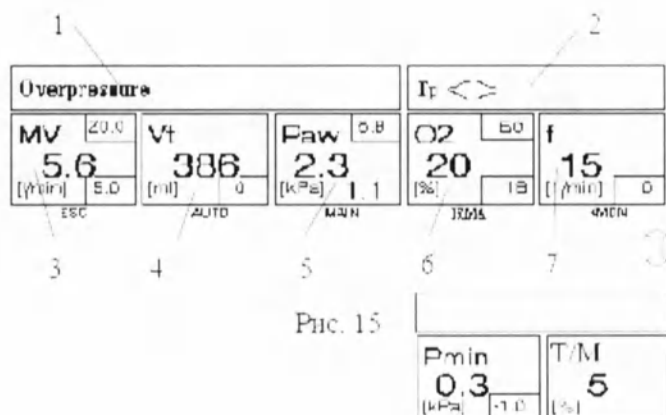
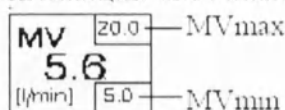


Рис. 15

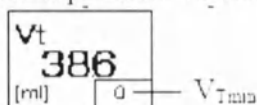
Поле состояния (рис. 15) предназначено для информирования персонала об измеренных параметрах текущего вентиляционного режима или о состоянии тревоги.

Поле состояния образуют:

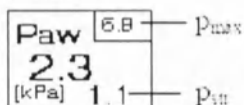
1. **поле тревог**, предназначено для информирования персонала о возникшей тревоге и степени её приоритета (цвет поля соответствует приоритету тревоги)
2. **поле предупреждений** – персонал получает предупреждение о выходе значения параметра за рамки реальных возможностей аппарата при вводе желаемых параметров вентиляции, или информация о других возможностях аппарата
3. **поле измеренной минутной вентиляции «MV»** (л/мин) с выбираемым минимальным пределом минутной вентиляции «MVmin», или максимальным пределом минутной вентиляции «MVmax»



4. **поле доставленного или измеренного дыхательного объема «Vt»** (мл) с выбираемым минимальным пределом тревоги дыхательного объема «Vtmin» (мл) Vtmin



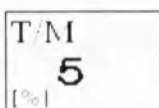
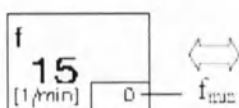
5. **поле осуществляемого или измеренного рабочего давления «Paw»** и среднего рабочего давления «Pstr» (кПа, см H₂O) с выбираемым максимальным пределом тревоги «Pmax»



6. **поле подаваемой концентрации инспираторных газов – «O₂»** (%) с выбираемым максимальным и минимальными пределами тревоги концентрации «O₂min, O₂max». Используя клавишу «MON» (4 - рис. 4) для изменения конфигурации экрана, отображается давление в конце выдоха «PEEP», или минимальное рабочее давление «Pmin» (кПа, или см H₂O) с выбираемым минимальным пределом



7. **поле осуществляемой или измеренной частоты «f»** (дыхательных циклов/мин) с выбираемым минимальным пределом тревоги спонтанной частоты дыхания пациента «fmin». Используя клавишу «MON» (4 - рис. 4) для изменения конфигурации экрана, получим отображение параметра «T/M» – окно «усилие пациента» – см. раздел 8.7.1.



3.1.2 Вентиляционные режимы аппарата

С помощью аппарата возможно обеспечить следующие режимы искусственной вентиляции легких (ИВЛ):

CMV - *continuous mandatory /mechanical/ ventilation* - вентиляция, управляемая по объему

SCMV - *synchronized continuous mechanical ventilation* – синхронизированная, вентиляция управляемая по объему

PCV - *pressure controlled ventilation* – вентиляция, управляемая по давлению

SPCV - *synchronized pressure controlled ventilation* – синхронизированная, вентиляция управляемая по давлению

SIMV - *synchronized intermittent mandatory ventilation* – синхронизированная заместительная вентиляция: **SIMV-v** – искусственный вдох, управляемый по объему

SIMV-p – искусственный вдох, управляемый по давлению

у обоих режимов поддержка давлением спонтанного дыхания осуществляется на уровне давления $P_{ps}=PEEP$

PS - *pressure support* - поддержка давлением

2-Level - *two level ventilation [APRV (BIPAP)]* – вентиляция на двух уровнях давления с поддержкой давлением на обоих уровнях давления на уровне давления P_{ps} режима PS

MLV - *multi level ventilation* – многоуровневая вентиляция

PS/CPAP - *continuous positive airway pressure* – постоянное положительное давление в дыхательных путях

APMV (MVs) - *minute ventilation servo system – autoadaptive servo mode* – автоадаптивный серворежим на основе соблюдения заданной MV

SIGH - вздох (глубокий вдох)

CFS - *continuous flow support* - вентиляционная поддержка непрерывным потоком

Для достижения требуемого положительного давления в дыхательных путях, аппарат позволяет к соответствующим вентиляционным режимам добавлять «**PEEP**», а для режимов, управляемых по давлению, позволяет регулировать инспираторную скорость выхода на требуемое давление – «**Framp**».

Аппарат дает возможность настройки непрерывного потока – так называемого «**Bias Flow**» в экспираторной фазе, который создает динамический запас газов в контуре. Данный поток может быть использован пациентом в иницируемой фазе спонтанного дыхательного цикла.

Компенсацию возникшей утечки дыхательной смеси при применении режима неинвазивной вентиляции легких – «**NIV**», можно достичь благодаря настройке функции «**Утечка – Leakage**».

Максимальная адаптация аппарата к требованиям пациента, кроме других функций, достигается применением «автоадаптивного выдоха – ААЕ», который работает автоматически.

Компенсацию потерь давления (потока) в эндотрахеальной трубке решает функцией «**Tubus компенсация**».

Вентиляционные режимы объемного и напорного характера можно запрограммировать с так называемым глубоким вдохом – «SIGH» так, чтобы после определенного (выбранного) количества стандартных дыхательных циклов произошло применение одного углубленного вдоха. Увеличение дыхательного объема происходит на 25 % выше установленного объема, или на 25 % увеличивается давление P_{ps} от установленного давления поддержки в режимах с контролем по давлению.

Примечание:

Более подробное объяснение отдельных вентиляционных режимов, теории их работы, клиническое применение вы можете найти в электронном виде на CD диске, который входит в состав основного оснащения аппарата.

3.1.3 Состояния тревоги

Аппарат, с целью обеспечения максимальной безопасности пациента и персонала, осуществляет непрерывный контроль вентиляционной работы. Любые отклонения мониторируемых параметров от настроенных предельных значений -давление, поток, электроснабжение, давление O₂, состояние аккумуляторной батареи и т.п., оценивает в виде тревог, которые отличаются друг от друга тремя степенями приоритета:

- низкая степень приоритета **P1**
- средняя степень приоритета **P2**
- высокая степень приоритета **P3**

Тревоги:

Overpressure

- превышение рабочего давления «P_{aw}». Превышение значения P_{max} более чем на 100 ms **P3**
- понижение рабочего давления «P_{aw}». Снижение P_{min} более чем на 150 ms **P2**

Disconnection - APNOE – тревога возникает при отсутствии изменения давления в дыхательном контуре одновременно с отсутствием вентиляции в течении максимум 15 с **P3**

Battery over - неисправность зарядки аккумуляторной батареи **P3**

Battery low - снижение напряжения батареи ниже предельного значения **P3**

Power fail – отключение центрального электроснабжения **P1**

REG-HW – неисправность вентилятора **P3**

O₂ – снижение давления O₂ ниже предельного значения -170 кПа - 20 кПа **P3**

HW - Error – неисправность датчиков давления вентилятора, перегиб контролирующего двойного шланга, его отсоединение и т.п. **P3**

MV_{min} – снижение минутной вентиляции ниже минимального предела тревоги **P3**

MV_{max} – превышение минутной вентиляции выше предела тревоги **P3**

Leakage – негерметичность дыхательного контура, превышающая установленный предел негерметичности **P2**

f_{min} – снижение частоты ниже установленного предела тревоги **P2**

VT_{min} – снижение дыхательного объема ниже установленного предела тревоги **P2**

O₂ low – падение инспираторной концентрации кислорода ниже установленного предела тревоги **P3**

O₂ high – повышение инспираторной концентрации O₂ выше установленного предела тревоги **P2**

Ниже перечисленные тревоги оцениваются аппаратом при оснащении аппарата модулем капнографии - «AGAS» (для измерения концентрации CO₂):

CO₂EX min – снижение концентрации CO₂ ниже установленного минимального уровня на выдохе P2

CO₂EX max – повышение концентрации CO₂ выше установленного максимального уровня предела на выдохе P2

Secundar parametre out - аппарат контролирует правильность настройки параметров вентиляции и нахождение настроенных параметров в безопасных пределах:

MV <> - возникает при установке значения минутной вентиляции ниже 1 л/мин или выше 25 л/мин при использовании взрослого датчика (D-Lite), либо ниже 0,5 л/мин или выше 18 л/мин при использовании детского датчика (Pedi-Lite).

MVmax < MVmin – возникает при установке предела тревоги MVmax ниже настроенного MVmin, либо при установке MVmin больше настроенного предела тревоги MVmax.

Ti <> - настраиваемое или установленное время вдоха находится вне диапазона от 0,2 до 10 с – действует для режимов, управляемых по объему – CMV и SIMV

Finsp <> - установленный инспираторный поток находится вне диапазона от 0,05 до 2 л/с

Te <> - установленное время выдоха находится вне диапазона от 0,2 до 10 с – действует для режимов, управляемых по объему – CMV и SIMV

f < fSIMV – настраиваемое значение fSIMV превысило настраиваемое значение частоты дыхания f

f/2 < fPEEP – настраиваемое значение fPEEP превысило настраиваемое значение 1/2 от частоты дыхания

Alarm param. out – сообщение выхода за пределы тревоги при их настройке, когда:

Pmax <= Pmin – настраиваемое значение Pmax ≤ Pmin

Pmax <= Ppc, Pps + PEEP – настраиваемое значение Pmax ≤ Ppc + PEEP или Pps + PEEP

PEEP <= Pmin – настраиваемое значение PEEP ≤ Pmin

При наличии у аппарата модуля «AGAS» для измерения концентрации CO₂, во время редактирования пределов тревог соответствующих концентраций CO₂, может появиться сообщение:

CO₂ emax <= CO₂ emin – возникает при редактировании пределов тревоги превышения концентрации CO₂ на выдохе и не выполнении условия преобладания предела тревоги CO₂ EX max над пределом тревоги CO₂ EX min P2

AGAS - сообщение об ошибке в соединении с датчиком, повреждение датчика P3

AGAS ZERO – нарушение обнуления модуля P2

AGAS CALIB – требование модуля, провести калибровку P2

AGAS OCCLUSION – поврежден, обтурирован шланг отбора проб P2

AGAS TRAP – нет герметичности, повреждение сепаратора воды P2

Категории тревог:

Приоритет	Оптический сигнал	Значение	Образец тона
P3	Красный – 2 Гц	Угрожающая жизни ситуация	Тройной + двойной писк повторяющийся через 10 с (--- -- 10с --- -- 10с)
P2	Желтый – 0,5 Гц	Важная ситуация не угрожающая жизни	Тройной писк повторяющийся через 25 с

			(---25с ---25с ---)
P1	Желтый непрерывный	Характер совета	Двойной писк повторяющийся более чем через 25 с (≥25с -- ≥25с --)

3.2 Плечо дыхательного контура

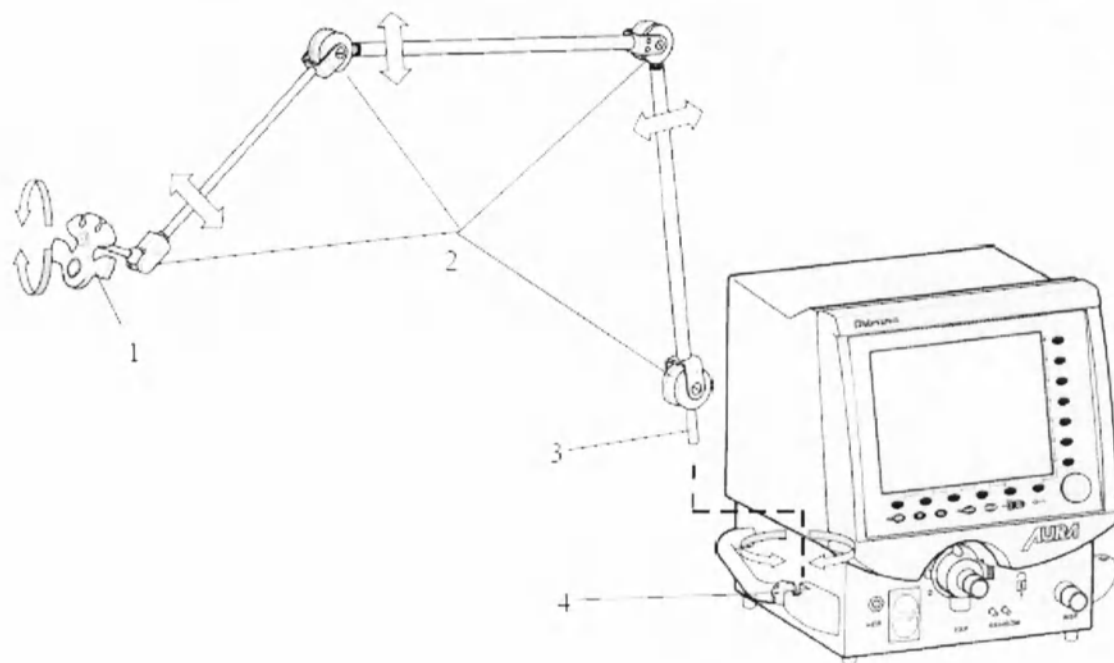


Рис.16

Плечо дыхательного контура аппарата можно крепить на любую сторону вентилятора.

1. часть плеча, обращенная к пациенту для крепления «Y - образного» соединения дыхательного контура
2. фиксирующиеся шарниры плеча с автоматической ориентацией
3. фиксатор плеча
4. фиксирующий винт

3.3 Стойка вентилятора

Стойку вентилятора выбирает заказчик из двух вариантов:

- с держателем 10 литрового напорного баллона с кислородом (7 - рис. 20)
- без держателя напорного баллона с кислородом

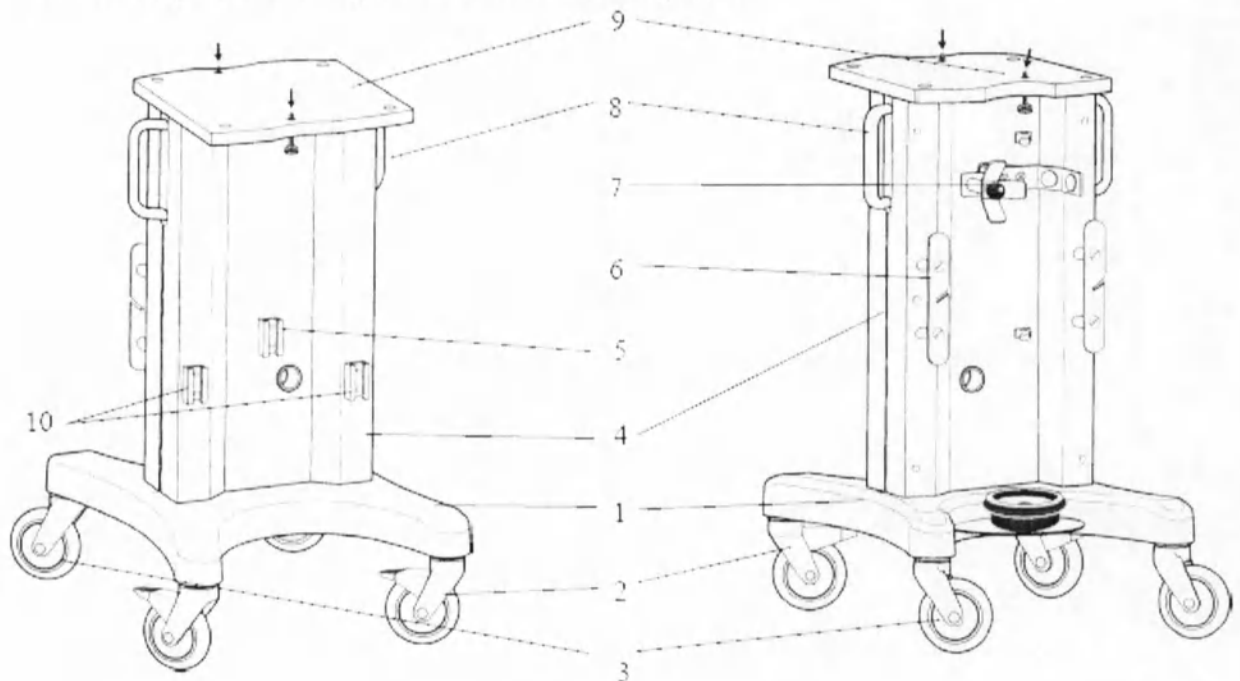


Рис. 17

1. штатив стойки с пластмассовыми крышками
2. передние вращающиеся колеса с тормозом



3. задние вращающиеся колеса без тормоза
4. крышки стойки
5. подвес для увлажнителя
6. катушка сетевого электрического подключения или подводящего напорного шланга O_2
7. держатель баллона с кислородом – (определяется при заказе)
8. рукоятка стойки
9. несущая плоскость вентилятора с крепежными винтами
10. подвес для сборника конденсата - для правостороннего или левостороннего размещения дыхательного контура

3.4 Дыхательный контур

Аппарат оснащается тремя видами дыхательного контура (определяется при заказе) рис. 18 **вариант А, В, или С**. Разница состоит только в применении или типе используемого увлажнителя. Вместо увлажнителя может быть использован фильтр НМЕ, могут поставляться шланги меньшего диаметра (для новорожденных и детей), а также коаксиальный контур и т.п., все зависит от требований заказчика.

Классический контур состоит из:

1. инспираторных силиконовых шлангов (определяется при заказе)
2. экспираторных силиконовых шлангов (определяется при заказе)
3. сборник конденсата
4. небулайзер автоклавируемый или одноразового применения

- (определяется при заказе)
5. шланг питания небулайзера
 6. «Y-образный» коннектор
 7. датчик потока D-Lite или Pedi-Lite
 8. двойной мониторирующий шланг
 9. гофрированный шланг для подключения к эндотрахеальной трубке

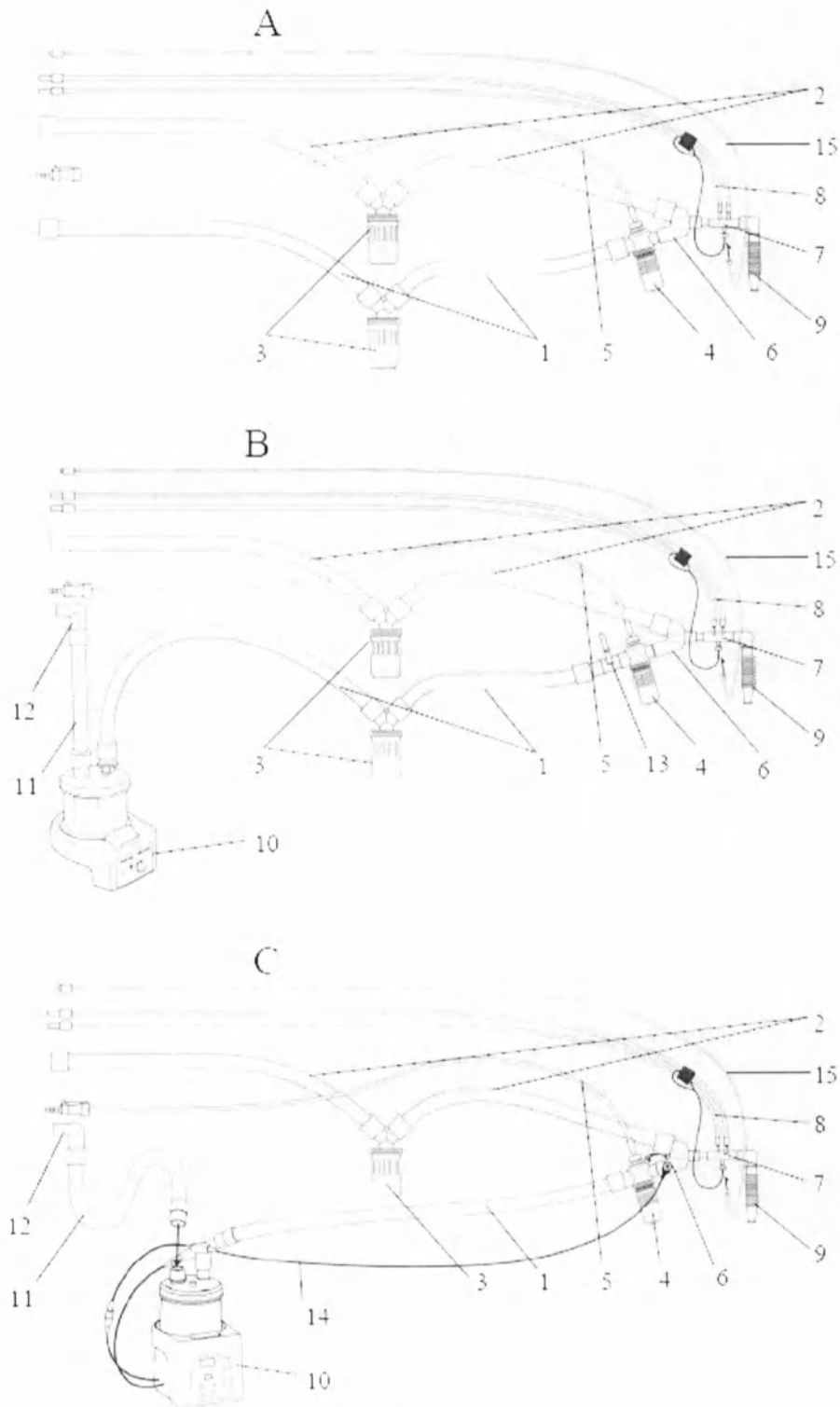


Рис. 18

Для обеспечения подогрева и увлажнения дыхательной смеси в инспираторную ветвь включены:

10. увлажнитель
11. короткий инспираторный шланг увлажнителя
12. угловой коннектор
13. термометр (для комплектации увлажнителя без обратной связи)
14. температурный датчик (для комплектации увлажнителя с обратной связью)

Для комплектации аппарата с капнографом, т.е. с модулем AGAS, дыхательный контур содержит:

15. измерительный шланг для отбора проб дыхательной смеси - (8)

3.4.1 Пневматический распылитель медикаментов – небулайзер.

Небулайзер поставляется в комплекте с аппаратом - см. рис. 19. Возможна комплектация аппарата одноразовым небулайзером. В этом случае в комплекте с аппаратом поставляется наконечник с быстросъемной муфтой (9) для подключения одноразового небулайзера к источнику напорного O_2 – (см.9 - рис. 2).

Небулайзер состоит из:

1. корпуса небулайзера
2. емкость с лекарственным веществом
3. входного конуса 22F
4. выходного конуса 22M
5. распылителя

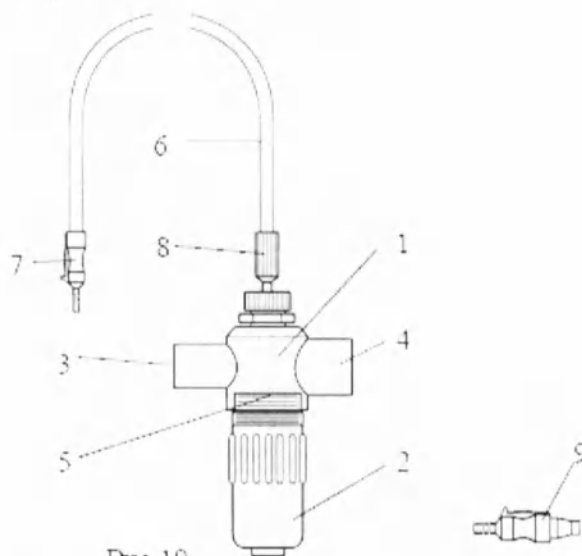


Рис.19

6. шланг питания с быстросъемным наконечником -/7/ и одноходовым клапаном /8/
9. быстросъемный наконечник для подключения одноразового небулайзера.

3.5 Увлажнитель

В ходе проведения длительной ИВЛ необходимо постоянно увлажнять и подогревать дыхательную смесь, поступающую к пациенту. Для этой цели служит увлажнитель, встроенный в инспираторную ветвь дыхательного контура – см. раздел. 3.4.

Примечание:

Возможно, заменить увлажнитель на так называемый «искусственный нос» НМЕ, который устанавливается в контур непосредственно перед эндотрахеальной трубкой.

**Предупреждение:**

При применении так называемого «искусственного носа» НМЕ нельзя одновременно с ним использовать увлажнитель. Связанно с риском увеличения сопротивления «искусственного носа» НМЕ на вдохе вследствие повышенной влажности.

Более подробное описание увлажнителя и его обслуживания приведены в собственном Руководстве по эксплуатации увлажнителя.

4. Технические параметры**4.1 Питание**

Давление питания O ₂ , кПа x 100	(3 – 6)
Номинальное напряжение питания, В	(110 ÷ 240)
Частота, Гц	50/60
Потребляемая мощность, ВА	130
Собственный источник электрического питания, В	12 В
Продолжительность работы от собственного источника электрического питания, мин	не более 120
Класс безопасности	класс I
Рабочая часть	тип В
Сетевые розетки	2

4.2 Параметры вентилятора**4.2.1 Вентиляционные режимы**

CMV - вентиляция, управляемая по объему
 SCMV - синхронизированная вентиляция, управляемая по объему
 PCV - вентиляция, управляемая по давлению
 SPCV - синхронизированная вентиляция, управляемая по давлению,
 SIMV - синхронизированная заместительная вентиляция
 SIMV-v – искусственный вдох, управляемый по объему
 SIMV-p – искусственный вдох, управляемый по давлению
 SIMV-PS – синхронизированная заместительная вентиляция с поддержкой самостоятельного дыхания давлением
 PS -поддержка давлением,
 APRV (BIPAP) – вентиляция посредством освобождения давления в дыхательных путях
 2-Level – вентиляция в двух уровнях давления,
 2-Level+PS – вентиляция в двух уровнях давления с поддержкой давлением на более низком уровне,
 MLV – многоуровневая вентиляция
 CPAP – непрерывное положительное давление в дыхательных путях,
 APMV(MVs) – автоадаптивная регуляционная система на основе соблюдения выбранной MV,
 SIGH - вздох (глубокий вдох),
 Apное Backup- автоматический режим вентиляции обеспечивающий переход аппарата в принудительный режим вентиляции при потере спонтанной дыхательной активности пациента

NIV - неинвазивная (малоинвазивная) вентиляция,
CFS – вентиляционная поддержка непрерывным потоком,
Комбинация режимов с РЕЕР.

4.2.2 Вентиляционные параметры

Дыхательный объем V_t , мл	10-2000
Для CMV, мл	20-2000
Для PCV, мл	10-2000
Минутная вентиляция MV, л/мин	0,1-25
Инспираторный поток Q, л/мин	0-120
Максимальное инспираторное давление $P_{\max}$, см H_2O	10-100
Инспираторное давление при PCV P_{pc} , см H_2O	5-70
Инспираторное давление при PS P_{ps} , см H_2O	6-60
Частота дыхания f, 1/мин	4-60
Частота принудительных вдохов в режиме SIMV, 1/мин	1-20
шаг, 1/мин	0,5
Время вдоха T_i от времени дыхательного цикла T_c , %	20-80
Инспираторная пауза T_p , %	0-50
Соотношение времени $T_i : T_e$	от 1:4 до 4:1
РЕЕР, см H_2O	0-25
Рампа – наклон возрастания кривой давление/поток, л/мин	0-100
шаг, л/мин	10
Концентрация O_2 в инспираторном потоке, %	21-100
Концентрация CO_2 в инспираторном/экспираторном потоке, %	0-15
Глубокий вдох (вздох) настраиваемый по	от 10-ого до 100-ого
Объем/давление глубокого вдоха Sigh	1,25 x V_t / 1,25 x P_{pc} / 1,25 x P_{ps}
Частота верхнего уровня давления вентиляции f_{reeph} , 1/мин	1-20
Продолжительность верхнего уровня давления РЕЕР T_{ih} , %	от 20 до 70 T_h -общего времени = 60/ f_{reeph}
Верхний уровень давления РЕЕР, см H_2O	0-20
Bias flow – основной поток, л/мин	0-30
Чувствительность триггера по потоку, л/мин	1-10
Leakage – утечка, %	20-70
шаг, %	1
Сопротивление вдоха и выдоха при использовании датчика потока D-Lite(при 60 л/мин), Па	менее 600
при использовании датчика потока Pedi-Lite(при 5 л/мин), Па	менее 600
Сопротивление бактериального фильтра(при 60 л/мин), Па	менее 150
Внутренний объем дыхательного контура без увлажнителя, л	1,2
Коплайнс	12 мл/кПа-1

4.2.3 Контролируемые и отображаемые параметры, параметры тревоги

4.2.3.1 Вентиляционные параметры

Дыхательный объем V_t ,
Минутная вентиляция MV ,
Минимальное давление,
 $P_{min}=PEEP$, среднее давление,
концентрация O_2 на вдохе,
концентрация CO_2 вдох/выдох,
частота f ,
 T/M – «усилие пациента»

Графически отображаемые данные

Давления

кривая давления (P/T), P/V_t

кривая

Потока

кривая потока, (Q/T), Q/V_t кривая

Объема

кривая объема, P/V кривая, Q/V

кривая

CO_2

капнограмма

Параметры механических свойств легких

Постоянная времени выдоха

Пиковое альвеолярное давление

Конечное эспираторное альвеолярное давление

Ауто PEEP, статическая и динамическая

податливость легких

Инспираторное сопротивление дыхательных путей

и вентиляционной системы

Пределы допускаемой погрешности измеряемых параметров

Дыхательный объем

абсолютной

$\pm 0,01$ л в диапазоне до 0,1 л;

относительной

$\pm 10\%$ в диапазоне свыше 0,1 л

Давление

$\pm (1,5 + 0,04 P)$ см вод.ст.,

где P – показания аппарата

Минутная вентиляция

абсолютной

$\pm 0,2$ л/мин в диапазоне до 1,6

л/мин;

относительной

$\pm 12\%$ в диапазоне свыше 1,6

л/мин

Частота

$\pm (1 + 0,01 f)$ мин⁻¹,

где f – показания аппарата

Концентрация O_2

абсолютной $\pm 3\%$

Концентрация CO_2

$\pm (0,3 + 0,06 X)\%$,

где X – показания аппарата

Тревоги

Давление питания O_2

Питание от электрической сети,

Неисправности в системе

Неисправности в ходе тестирования

Давление

P_{max} , P_{min}

Объем

MV_{max} , MV_{min} , V_{tmin}

O_2

FiO_{2min} , FiO_{2max}

CO_2

вдох/выдох CO_{2min} , max

Частота	fmin
Уровень тревоги дБА	от 55 до 75

4.2.4 Экран

Дисплей	12,1" TFT-LCD
---------	---------------

4.2.5 Габариты, масса

Размеры, мм	440 x 390 x 450
со стойкой, мм	440 x 390 x 1350
Масса, кг	35
со стойкой, кг	64

4.2.6 Пневматический распылитель лекарственных веществ - небулайзер

Давление питания, кПа	400 ± 50
Потребление O ₂ , л/мин	3 л/мин
Количество аэрозоли, г/час	20 ± 8

4.2.7 Увлажнитель

Смотри технические характеристики в собственном *Руководстве по эксплуатации* установленного увлажнителя.

4.2.8 Условия окружающей среды

Рабочая температура, °C	(15 – 35)
Температура хранения, °C	(2 – 40)
при транспортировке, °C	(-20 – 40)
Относительная влажность неконденсированная, %	(30 – 75)
Относительная влажность, %	(0 – 75)
Атмосферное давление, кПа	(660-1060)

4.2.9 Электромагнитная совместимость

Директивы и декларации производителя - Электромагнитное излучение		
Аппарат предназначен для применения только в ниже описанной электромагнитной среде. Пользователь аппарата должен обеспечить его эксплуатацию в данных условиях.		
Тест излучений	Выполнение	Электромагнитная среда -руководство
Высокочастотные излучения CISPR 11	Группа 1	Аппарат использует высокочастотную энергию только для собственных внутренних потребностей. ВЧ излучение является очень низким, и вероятно, не будет создавать помех для других, близко расположенных электронных приборов
Высокочастотные излучения CISPR 11	Класс В	Аппарат можно эксплуатировать во всех учреждениях, включая бытовые пространства (домашние), которые непосредственно подключены к сети напряжения общего пользования, от которой питаются жилые дома.

Директивы и декларации производителя – Электромагнитная устойчивость			
Аппарат предназначен для эксплуатации в ниже приведенной электромагнитной среде. Пользователь аппарата должен обеспечить его эксплуатацию в данных условиях.			
Тест на устойчивость	IEC 606011-2 Уровень теста	Уровень выполнения	Электромагнитная среда - руководство

Электростатические разряды (ESD) IEC 61000-4-2	± 6 кВ контакт ± 8 кВ воздух	± 3 кВ контакт ± 8 кВ воздух	Пол должен быть деревянный, бетонный или покрыт керамической плиткой. Относительная влажность должна быть не менее 30% при синтетическом покрытии пола
Быстрые импульсы IEC 61000-4-4	± 2 кВ напряжение питания	± 1 кВ напряжение питания	Качество электроснабжения должно соответствовать требованиям для лечебных учреждений.
Удары IEC 61000-4-5	± 1 кВ диффер. ± 2 кВ по отношению к земле	± 1 кВ диффер. ± 2 кВ по отношению к земле	Качество электроснабжения должно соответствовать требованиям для лечебных учреждений.
Падение напряжения, отключения, изменения напряжения в проводке напряжения IEC 61000-4-11			В случае отключения напряжения питания аппарат работает без перебоев от встроженных аккумуляторных батарей
Магнитное поле 50 Гц IEC 61000-4-8			Магнитное поле с частотой сети должны соответствовать требованиям, предъявляемым к торговым и лечебным учреждениям. У аппарата ИВЛ нет мониторов, чувствительных к обычным магнитным полям.

Директивы и декларации производителя – Электромагнитная устойчивость			
Аппарат предназначен для применения в ниже приведенной электромагнитной среде. Пользователь аппарата должен обеспечить его эксплуатацию в данных условиях.			
Тест на устойчивость	IEC 60601-1-2	Уровень выполнения	Директива
Излучаемое высокочастотное поле IEC 61000-4-3	3 V/m 26 МГц по 1000 МГц 10 V/m 1 ГГц по 2,5 ГГц	E1 = 3 V/m E1 = 10 V/m	Нельзя использовать портативные радиокommunikационные устройства на расстоянии от любой части аппарата ИВЛ Chirolog SV, включая кабели ближе рекомендуемого расстояния, рассчитанного по частоте передатчика: Рекомендуемое расстояние:

			$d = \frac{3,5}{V_1} \sqrt{P} * 1 m = 1,2 * \sqrt{P}$ $d = \frac{3,5}{E_1} \sqrt{P} = 1,2 * \sqrt{P} \text{ pre 80 MHz do 800 MHz}$ $d = \frac{2,3}{E_1} \sqrt{P} = 2,3 * \sqrt{P} \text{ pre 800 MHz do 2.5 GHz}$ где: P – максимальная выходная мощность передатчика в ваттах [В] V – соответствии с декларацией производителя передатчика; d - рекомендуемое расстояние в метрах. Интенсивность поля, созданного постоянным передатчиком. a радиочастоты, определенная в месте инсталляции должна быть меньше уровня выполнения для каждого диапазона частоты. b Вокруг аппарата, обозначенного следующим символом, могут возникать помехи: 
--	--	--	--

a) Интенсивность поля, которое исходит от передатчиков, таких как радиостанции, телефонны (сотовые бескабельные телефоны), наземные передвижные радиостанции, радиопередатчики АМ FM, телепередатчики, невозможно предсказать с достаточной точностью. Необходимо провести оценку электромагнитного поля, которое исходит от постоянных передатчиков радиочастоты, в месте инсталляции. При превышении значения интенсивности поля в месте инсталляции аппарата, необходимо следить за правильным функционированием аппарата. При некорректной работе аппарата, необходимо провести дополнительные измерения, а также изменить местоположение аппарата

b) В диапазоне частоты от 150 кГц до 26 МГц интенсивность поля должна быть меньше 3 В/м.

ВНИМАНИЕ

Приведенные данные не должны действовать во всех случаях. Распространение электромагнитных волн подвергается поглощению и отражению от структур, объектов и человека.

Рекомендуемые расстояния между портативными коммуникационными устройствами аппаратом		
Частота передатчика	от 26 МГц до 1 ГГц	от 1 ГГц до 2.5 ГГц
Уравнение	$d = 1,2 \sqrt{P}$	$d = 2,3 \sqrt{P}$
Номинальная максимальная мощность передатчика в ваттах [В]	Расстояние в метрах [м]	Расстояние в метрах [м]
0,01	0,12	0,23
0,1	0,37	0,74
1	1,2	2,3
10	3,7	7,4
100	12	23

Для передатчиков, выходная мощность которых не указана выше, расстояние рассчитывают с помощью уравнения, где P - мощность в ваттах [В] в соответствии с декларацией производителя.

ВНИМАНИЕ
Приведенные данные не должны действовать во всех случаях. Распространение электромагнитных волн подвергается поглощению и отражению от структур, объектов и человека.

5. Основное оснащение

Основное оснащение и запасные части поставляются с аппаратом на основании упаковочного листа, который входит в состав сопроводительной технической документации.

6. Дополнительное оснащение

Дополнительное оборудование, поставляемое вместе с аппаратом, указано в части упаковочного листа как принадлежности, поставляемые для аппарата по особому заказу.

7. Сборка и монтаж

Первую сборку и монтаж аппарата, который поставляется заказчику в частично демонтированном состоянии, может провести только квалифицированный сотрудник предприятия СІІІRANA или авторизованная сервисная служба.

7.1 Сборка стойки вентилятора

Стойку распаковать из транспортировочного ящика, устранить всю защитную упаковку. Очистить от пыли отдельные комплектующие аппарата, которые позже будут собраны в соответствии с рис. 20. Некоторые комплектующие поставляются в собранном виде.

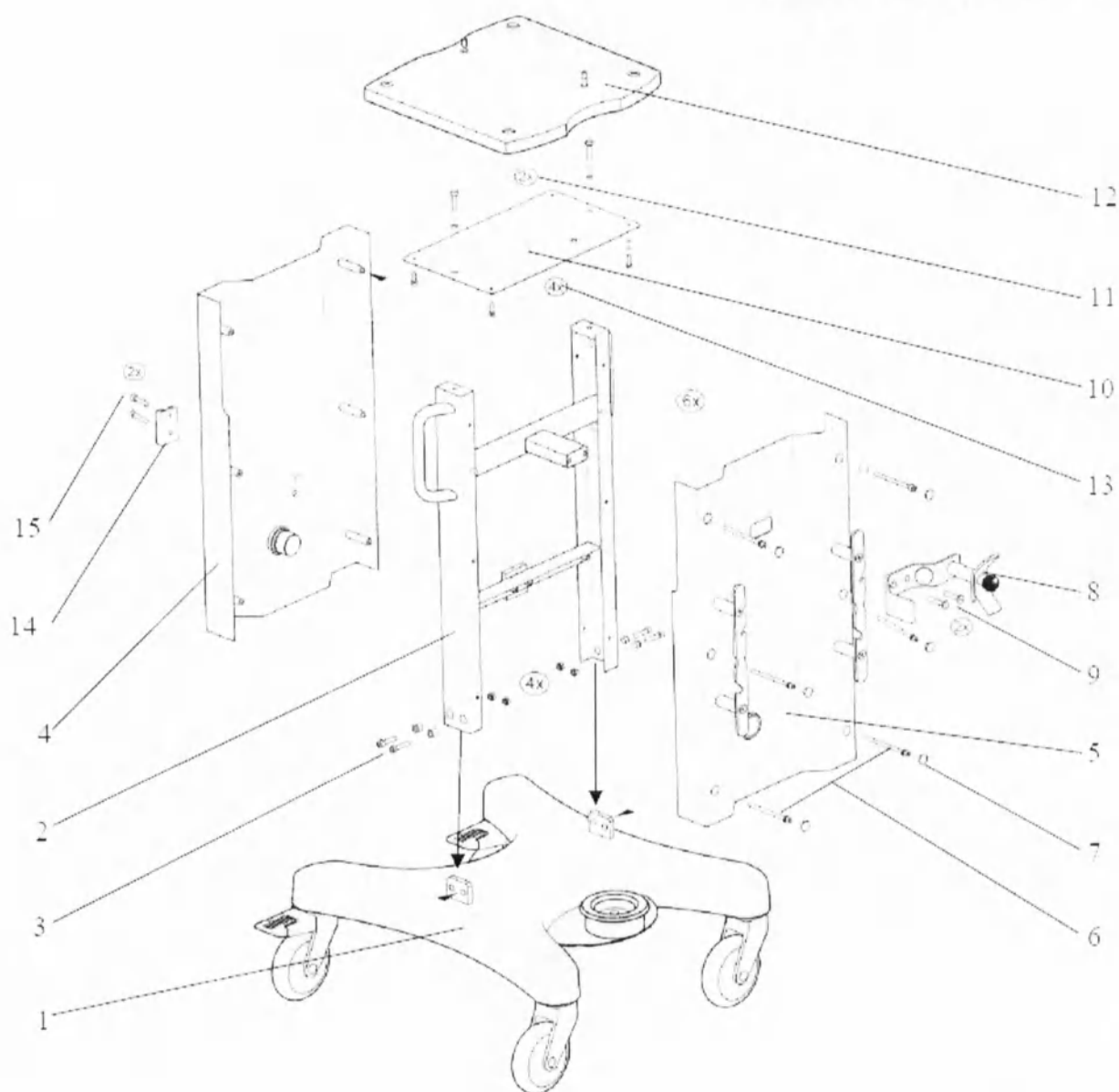


Рис. 20

1. на обеспеченные тормозами колеса (1) винтами (3) - 4 шт. прикрепить раму (2)
2. переднюю крышку (4) соединить винтами (6) - 6 шт. через раму (2) с задней крышкой (5)
3. головки винтов (6) закрыть заглушками (7) - 6 шт.
4. если стойка поставляется в комплекте с подвесом для кислородного баллона, необходимо винтами (9) - 2 шт. прикрепить подвес (8) для крепления кислородного баллона
5. винтами (11) - 2 шт. прикрепить стальную плиту (10) к раме стойки
6. к стальной плите винтами (13) - 4 шт. прикрепить основание (12) для установки аппарата
7. наконечник винтами (15) - 2 шт. прикрепить на отведенное место подвес увлажнителя (14). Обратите внимание на ориентировку подвеса - свободная засечка подвеса должна быть ориентирована вверх.

7.2 Сборка собственно аппарата

1. аппарат извлечь из транспортировочного ящика, устранить всю защитную упаковку, крышки с напорного входа O_2 (10 – рис. 3), экспираторного клапана (7 – рис.2), инспираторного входа (5 – рис. 2) и т.п. и очистить аппарат.

Примечание:

Обратите внимание на то, чтобы ни в одно из входных и выходных отверстий не попали остатки защитной упаковки или другие посторонние предметы.

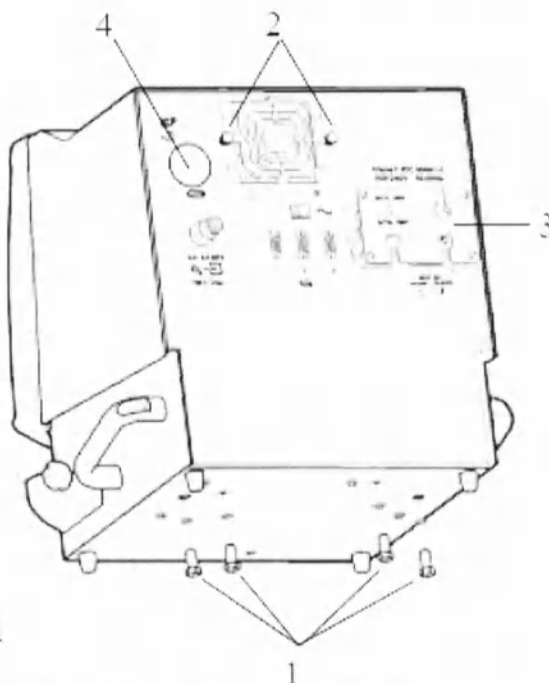


Рис.21

2. Вентилятор установить на ровную поверхность, например, на стол, наклонить вперед, примерно на 40° и извлечь защитные транспортировочные винты (1), которые обеспечивают фиксацию компрессора аппарата во время транспортировки.

3. После освобождения защитной решетки (2 - рис. 3) путем удаления винтов защитной решетки (2), установить новый бактериальный фильтр во всасывающий конус.

4. В обратном порядке закрепить назад защитную решетку.

5. К входу напорного O_2 (10 – рис. 3) присоединить шланг центральной разводки O_2 или шланг подключения к редукционному клапану напорного баллона O_2 (находящегося в принадлежностях) согласно комплектации аппарата.

6. Освободив крышку сетевых электрических соединений (3) подключить сетевой шнур (6 – рис. 3) из принадлежностей и другие сетевые подключения увлажнителя, или модуля «**Profilungs**» (7,8 – рис. 3), согласно комплектации аппарата.

7. Установить датчик кислорода таким образом, чтобы после освобождения крышки (4) датчик кислорода через коннектор соединялся с сигнальным проводом, и установить его в отверстие держателя датчика кислорода. После установки закрыть отверстие крышкой (4).



Предупреждение:

Датчик кислорода после извлечения из транспортной упаковки и перед установкой выдержать в течении минимум 15 минут на воздухе с целью стабилизации его работы.

Примечание:

1. Установка датчика O_2 в аппарат упрощается при использовании специального приспособления, которое не входит в стандартный комплект поставки. Его можно заказать дополнительно у производителя или поставщика.
2. Для более простой установки датчика O_2 в корпус смесителя, можно смазать «О-образное» кольцо датчика силиконовым маслом.
3. Калибровку датчика необходимо провести в рамках функционального теста аппарата во время ввода в эксплуатацию в соответствии с п. 8.2.2.

Для аппарата с модулем газоанализа AGAS:



После сборки вентилятора установить влагосборник (8 - рис. 2), который поставляется в разобранном состоянии - верхняя часть с бактериальным фильтром и входом газа (LUER-LOCK) и нижняя часть - прозрачный сосуд для сбора конденсированной влаги - смотри рисунок.

Сборка влагосборника:

- собрать сепаратор воды, установив прозрачную емкость на верхнюю часть до упора
- установить сепаратор в держатель влагосборника в левой нижней части вентилятора таким образом, чтобы упругие держатели верхней части сепаратора попали в дорожки держателя (до упора) и влагосборник остался установленным в держателе.

7.3 Монтаж вентилятора к стойке

При комплектации аппарата стойкой, после сборки стойки и собственно вентилятора необходимо провести монтаж вентилятора к стойке согласно рис.7.3.

Для безопасного проведения монтажа вентилятора (1), стойка (4) должна быть фиксирована на месте торможением колес стойки. Аппарат (1), правильно ориентированный, установить резиновыми упорами (2) в углубления основания (3) стойки (4). После установки вентилятор закрепить винтами (5) к передвижной стойке (4).

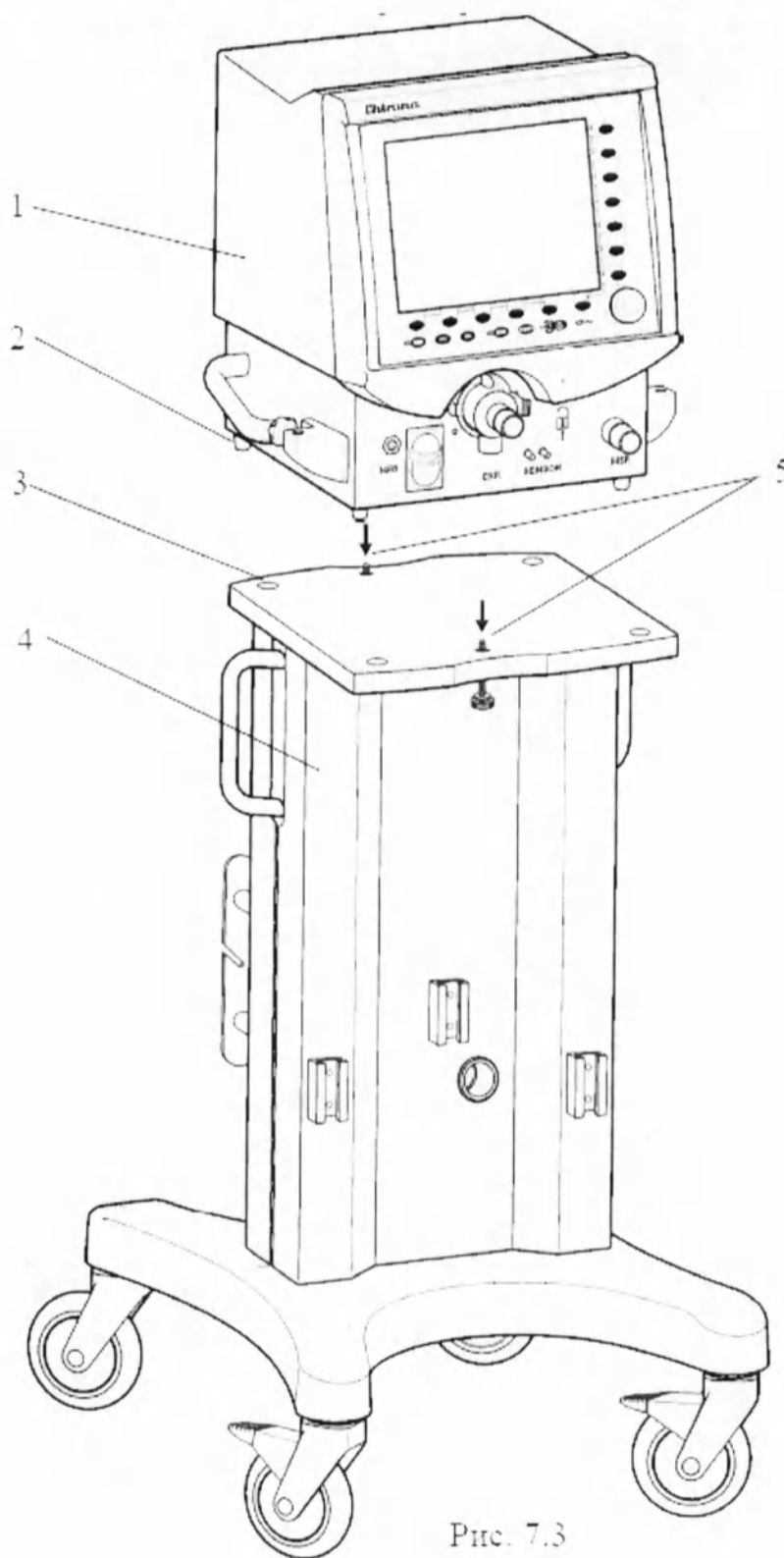


Рис. 7.3

7.4 Сборка дыхательного контура

Дыхательный контур собирается из входящих в комплект поставки компонентов согласно рис. 18, вариант А, В или С. Наиболее часто контур собирается согласно рис. 22, с использованием простого увлажнителя. Установка увлажнителя проводится согласно *Руководству по эксплуатации увлажнителя*.

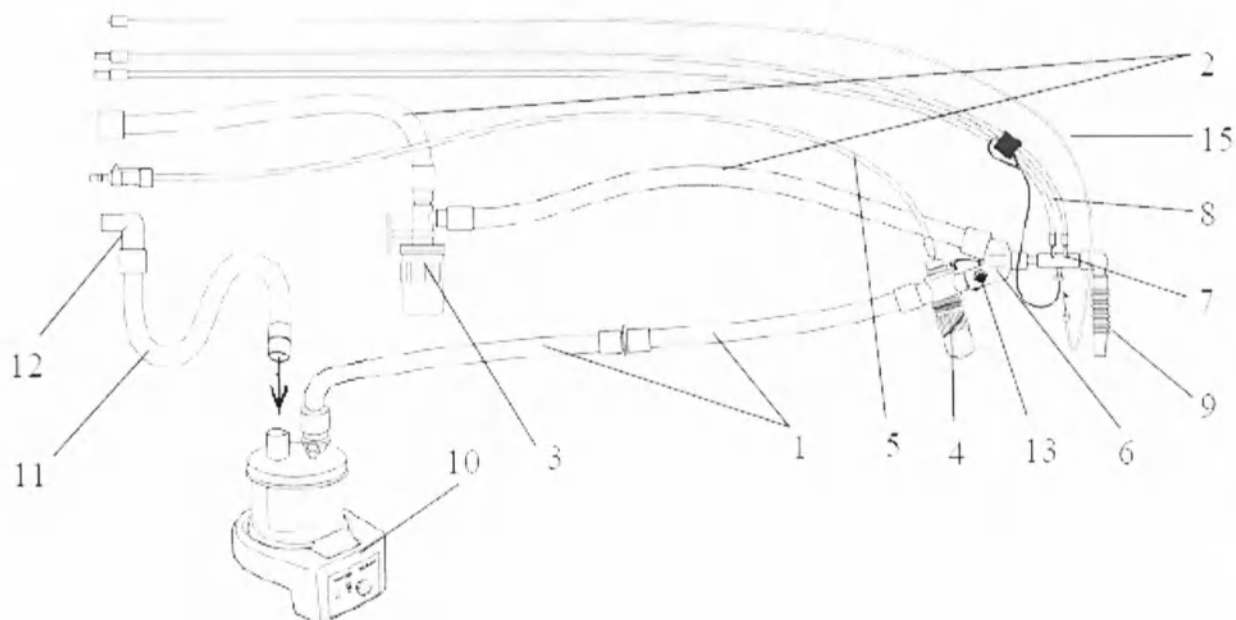


Рис. 22

Принимая решение о составе дыхательного контура необходимо помнить:



Рис. 23

Применение увлажнителя (10), или так называемого «искусственного носа» HME – рис. 23, который всегда расположен непосредственно перед эндотрахеальной трубкой, т.е. между угловым соединительным элементом /1 рис. 23/ и гофрированным шлангом /2 -рис. 23/.

Подключение увлажнителя (10) рекомендуем провести посредством дыхательного шланга (11), и углового соединительного элемента (12), которые через бактериальный фильтр соединяется с вентилятором – линия вдоха. Если не используется увлажнитель дыхательной смеси (10), необходимо присоединить инспираторный шланг (1) к инспираторному выходу аппарата через бактериальный фильтр. В данном случае нужно решить вопрос о необходимости установки влагосборника (3) в инспираторной ветви (на рис. 22 не обозначен). В любом случае всегда используйте сборник конденсата в экспираторной линии. В случае применения увлажнителя с подогревом инспираторного шланга (рис. 18, вариант С), вместо сборника конденсата в инспираторной ветви можно использовать коннектор P20 для соединения обоих инспираторных шлангов, в которых установлена нагревательная магистраль.

При комплектации аппарата модулем измерения концентрации CO_2 , при сборке дыхательного контура нужно установить линию отбора проб (15) в соответствующий разъем двойного измерительного шланга (8).



Предупреждение:

Производитель настаивает на использовании бактериального фильтра на инспираторном выходе (5 - рис. 2) из вентилятора для предотвращения контаминации внутреннего пространства вентилятора. Бактериальный фильтр на инспираторном выходе,

применение которого является обязательным, необходимо заменить через 100 часов работы аппарата (продолжительность эксплуатации аппарата отображается в начале теста на дисплее - см. раздел 8.2.2.).

Выбор вида датчика потока (7) зависит от используемого дыхательного объема V_t , т.е. D-Lite для объемов от 200 мл до 2000 мл или Pedi-Lite для объемов от 20 мл до 300 мл.

В стандартной комплектации диаметр дыхательных шлангов (1, 2, 11) составляет 20 мм. Данные шланги могут быть использованы как у взрослых пациентов, так и у детей. Аппарат обеспечивает автоматическую компенсацию мертвого пространства дыхательного контура. Для минимизации влияния тепловой инерции увлажнителя, более точного измерения постоянной времени, изменения концентрации O_2 в дыхательной смеси, параметров механических свойств легких и т.п. у детей, предпочтение должно отдаваться детским дыхательным шлангам диаметром 10 мм (поставляются по заказу).



Предупреждение:

При использовании аппарата у детей (при проведении вентиляции пациентам массой тела менее 10 кг), производитель рекомендует использовать детскую систему шлангов диаметром 10 мм., для минимизации compliance контура. Система шлангов для детей не входит в стандартную комплектацию и поставляется по заказу.

8. Обслуживание аппарата

8.1 Указания по безопасной эксплуатации аппарата ИВЛ

Аппарат может эксплуатировать только лицо, аттестованное по специальности анестезиология и реаниматология. Пользователь должен быть ознакомлен с настоящим Руководством по эксплуатации.

Кроме выполнения условия способности работы с аппаратом и правильного подключения, необходимо знать все правила пользования медицинским кислородом, соблюдать чистоту соединительных частей питания O_2 и защищать их от попадания жиров.

8.2 Первоначальный ввод аппарата в эксплуатацию

После окончания монтажа аппарата инженер фирмы CHIRANA или авторизированной сервисной службы должны провести функциональные испытания аппарата.

Результат функционального теста заносится в рабочий журнал аппарата. Необходимо провести обучение медицинского персонала работе с аппаратом.

8.2.1 Процесс ввода аппарата ИВЛ в эксплуатацию

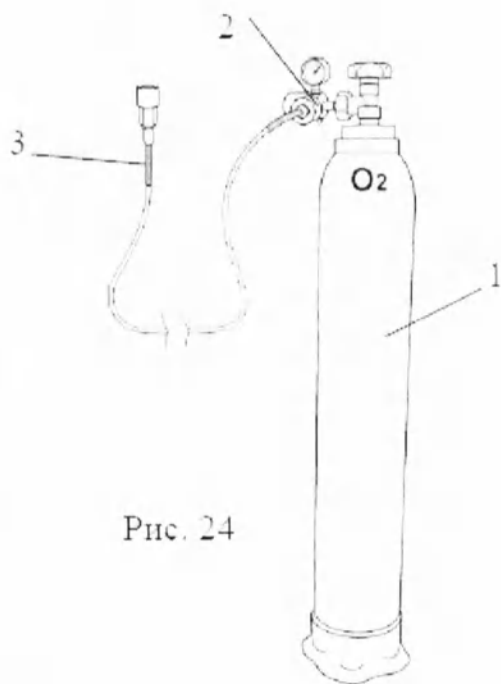


Рис. 24

Собранный в соответствии с разделом 7 аппарат подключить к 2 источникам энергий, которые необходимы для работы:

Подключить аппарат к источнику медицинского O_2 400 ± 100 кПа, максимальный поток 120 л/мин, идеально, когда подключение осуществляется к центральной разводке сжатого кислорода. Если таковая отсутствует, можно подключить аппарат к напорному баллону с медицинским O_2 в соответствии с рис. 24. К напорному баллону (1) соответствующего объема, наполненному до давления 20 МПа (не более), присоединяется редукционный клапан (2). К выходу из редукционного клапана присоединяется напорный шланг (3) из принадлежностей аппарата ИВЛ, который оснащен специальными быстроразъемными разъемами.

**Предупреждение:**

1. Персонал обязан содержать все соединительные разъемы медицинского O_2 в чистом и неповрежденном состоянии и применять только оригинальные компоненты, которые контактируют со сжатым O_2 .
2. Персонал автоматически информируется звуковой и световой тревогой с надписью о виде тревоги, о падении давления O_2 ниже допустимого предела (170-20 кПа). В этой ситуации необходимо обеспечить питание аппарата от запасного источника сжатого медицинского O_2 , в противном случае может возникнуть угроза жизни пациента.

- аппарат подключить к электрической сети TN – S 230 В $\pm 10\%$, 50/60 Гц

**Предупреждение:**

1. Перед включением аппарата сетевым выключателем необходимо правильно выбрать датчик потока, который выбирают в зависимости от веса пациента, или требуемых вентиляционных параметров. Тип применяемого D-Lite датчика или Pedi-Lite датчика вводится в виде основной информации во время тестов вентилятора в соответствии с нижеследующим описанием.
2. При применении дыхательного объема V_t ниже 100 мл, производитель рекомендует использовать дыхательный контур с диаметром шлангов 10мм.

- аппарат включаем сетевым выключателем (4 – рис. 3), после чего аппарат начинает работать



Предупреждение:

- 1. При отсутствии центрального источника электроэнергии включением сетевого выключателя аппарат вводится в действие от собственного источника электроэнергии - встроенного аккумулятора.*
- 2. ВНИМАНИЕ!! В этом случае аппарат будет работать ограниченное время, которое зависит от емкости и заряда аккумуляторной батареи.*

- при вводе аппарата в эксплуатацию автоматически активируется функциональный тест вентилятора

8.2.2 Функциональный тест аппарата

Аппарат, в соответствии со стандартом STN EN 60 601-1 при возникновении любой неисправности обеспечивает безопасность пациента. Для успешного прохождения функционального теста аппарата ИВЛ необходимо участие персонала. Данным тестом перед каждым вводом в эксплуатацию проверяется правильность работы всех узлов и механизмов аппарата и его систем безопасности. Безопасную эксплуатацию аппарата можно гарантировать только при прохождении функционального теста без сообщений о неисправностях.

Примечание:

Срабатывание клавиши управления происходит не при нажатии, а при освобождении клавиши.

Для ввода аппарата в эксплуатацию в экстренной ситуации необходимо одновременно нажать клавиши с графическим изображением ключей (см. рис. 25) и клавишу ST-BY. Данные действия обеспечат обход функционального теста аппарата ИВЛ. Данными действиями можно прервать функциональный тест на любом этапе его прохождения.

Процесс обхода теста можно безопасно применять только тогда, когда применяемый датчик потока (D-Lite – взрослый или Pedi-Lite – детский) соответствует данным, изображенным в красном поле меню – (см. рис. 19). Аппарат запоминает применяемый и распознанный датчик потока перед выключением.

Безопасный обход теста с точки зрения применяемого датчика потока возможен только после его определения аппаратом ИВЛ.

После определения датчика потока последующие шаги теста можно обойти одновременным нажатием указанных выше клавиш.

При обходе функционального теста необходимо помнить, что не произведена проверка функциональной работоспособности аппарата, его основных настроек, герметичности контура пациента.

Информация о том, что тест был прерван на каком либо этапе отображается на экране надписью красного цвета - см. раздел «Конец теста». При полном прохождении

функционального теста на экране аппарата отображается надпись «TEST» зеленого цвета.



Предупреждение:

- 1. Пациент не должен быть подключен к аппарату во время прохождения функционального теста**
- 2. Функциональный тест необходимо проводить только с поставляемым вместе с аппаратом тестовым мешком либо с дыхательным мешком емкостью 3 литра. В противном случае результаты некоторых этапов тестирования могут быть не корректными.**

После включения аппарата центральным сетевым выключателем и проведения внутреннего теста компьютера вентилятора, на экране появится информация – см. рис. 25, состоящая из следующих данных:

1. информация о начале функционального теста аппарата ИВЛ
2. красное поле, информирует пользователя о типе распознанного датчика потока перед предыдущим выключением аппарата. При экстренном вводе аппарата в эксплуатацию необходимо убедиться, что тип установленного в контур пациента датчика соответствует данным на экране аппарата. Изменить тип датчика потока можно в ходе прохождения функционального теста - см. ниже, или вручную с помощью переключателя - клавиша 3.
3. клавиша, с помощью которой можно активировать используемый датчик потока в дыхательном контуре для:
 - **adult – взрослый – D-Lite датчик** – для диапазона дыхательного объема V_t от 200 мл до 2000 мл, или диапазона массы тела пациента от 30 до 130 кг при программировании вентиляционных параметров путем ввода массы тела пациента
 - **pedi – детский – Pedi-lite датчик** - для диапазона дыхательного объема V_t от 10 мл до 300 мл, или для диапазона массы тела пациента от 6 до 40 кг при программировании вентиляционных параметров путем ввода массы тела пациента.
 - изменение типа активного датчика (adult в pedi и наоборот) производится простым нажатием клавиши 3. После нажатия клавиши 3 произойдет изменение информации в соответствующем окне – красное поле (2), которая сохранится в памяти вентилятора после его выключения.

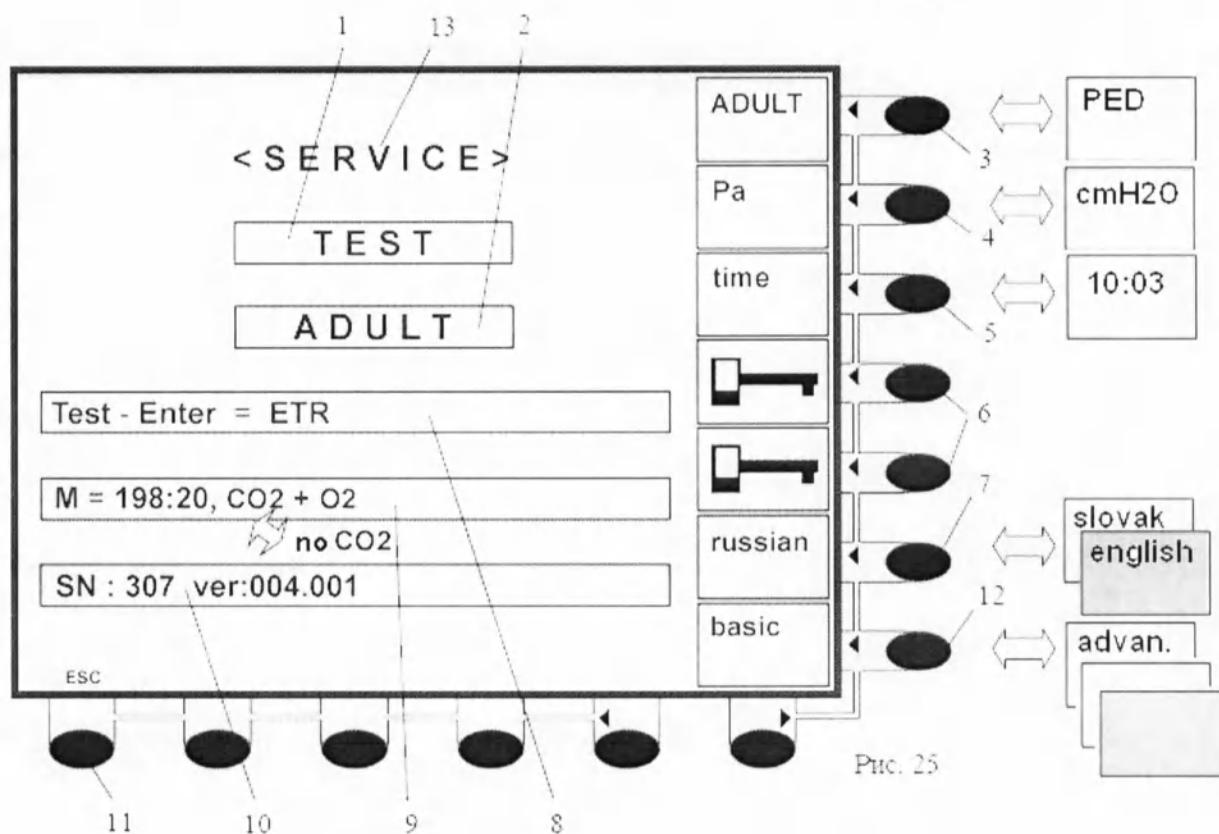


Рис. 25

4. клавиша для перехода измерения параметра давления из «Па» в «см H₂O» и наоборот. Изменение проводится простым нажатием данной клавиши. После нажатия клавиши происходит изменение информации в соответствующем окне, которая сохранится в памяти вентилятора и после его выключения, т.е. до следующего необходимого изменения параметра. Для модели с модулем газоанализа при нажатии данной клавиши происходит изменение единиц измерения CO₂. При измерении параметров давления в «Па» CO₂ измеряется в «%», при переходе на измерение параметров давления в «см. H₂O» измерение параметров CO₂ изменяется на «Торр».
5. клавиша настройки местного времени в виде «час:мин». После нажатия клавиши появится поле редактирования часов. Далее вращением поворотно-нажимного манипулятора вводится местное время в интервале от 0 до 24. Нажатием на поворотно-нажимной манипулятор, подтверждаются установленные данные. Одновременно поле редактирования переходит в режим настройки минут в диапазоне от 0 до 60. Установка необходимого значения производится вращением поворотно-нажимного манипулятора. Нажатием на поворотно-нажимной манипулятор, подтверждаются установленные данные. Установленное время сохраняется в памяти вентилятора после его выключения.
6. клавиши с изображением символа ключа предназначены для возможности обхода функционального теста в комбинации с клавишей «ST-BY» на любом этапе прохождения теста.
7. клавиша выбора языка коммуникации. Нажав клавишу, можно выбрать язык, который сохранится в памяти вентилятора после его выключения.
8. первое информационное окно, информирует о начале функционального теста аппарата ИВЛ, сокращение «ETR» соответствует команде «ENTER». В некоторых случаях данное окно информирует о прохождении отдельных этапов теста.
9. второе информационное окно, информирует персонал о том, сколько вентиляционных часов аппарат отработал с момента его первого включения -

например M=198:20, а также о наличии модуля газоанализа CO₂(AGAS) + O₂ (парамагнитный датчик), или его отсутствии – по CO₂. На последующих этапах теста в данном окне отображается название конкретного вида теста. После нажатия поворотного-нажимного манипулятора выполняющего команду «ENTER», в данном поле появляется информация о выполнении данного этапа теста «Ждать!».

10. третье информационное окно, информирует персонал о серийном номере аппарата ИВЛ «SN: xxx», и версии установленного программного обеспечения «ver: xxx.xxx». На следующих этапах теста в данном окне отображается информация о действиях, которые должен выполнить пользователь для успешного прохождения данного этапа теста.
11. клавиша «ESC», позволяет на любом этапе прохождения теста прервать текущий этап и перейти к следующему. Таким образом, последовательным нажатием данной клавиши можно обойти функциональный тест полностью и перейти непосредственно к редактированию режима и параметров вентиляции. В основном меню данная клавиша позволяет прервать редактирование текущего параметра.



Предупреждение:

Пользователю, выбравшему русский (russian) язык коммуникации (клавиша 7) предоставляется возможность выбора двух уровней эксплуатации аппарата:

- «basic» (основной/базовый) или предустановленный уровень,
- «advan.» (advance – расширенный).

12. клавиша выбора уровней эксплуатации вентилятора. Данная клавиша функционирует только при выборе русского (russian) языка коммуникации. С помощью данной клавиши можно выбрать уровень эксплуатации аппарата ИВЛ: («basic», «advan»). С помощью клавиши (12) и специального программного ключа можно настроить или изменить в ходе вентиляции уровень эксплуатации аппарата ИВЛ на более высокий. Информация о выбранном уровне эксплуатации отображается ниже поля состояния измеренных вентиляционных параметров надписью – (см. рис. 26 позиция (2)):

- красная надпись– **basic**
- зеленая надпись– **advan.**

Примечание:

1. Аппарат сохраняет выбранный во время предыдущего использования уровень эксплуатации, и выбранный коммуникационный язык.
2. Изменение эксплуатационного уровня в основном меню, т.е. в ходе вентиляции, с использованием программного ключа вентилятор не сохраняет.
3. Выбор всех остальных языков коммуникации (кроме русского) подразумевает включение наиболее высокого уровня эксплуатации, т.е. «ADVANCE –расширенный».

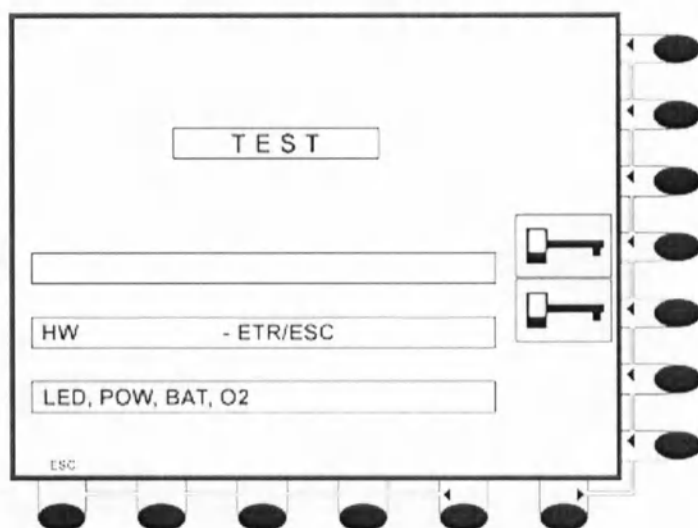
13. окно информации для пользователя о необходимости проведения сервисного осмотра. Данное информационное сообщение появляется после 1000 часов работы аппарата. Надпись «< S E R V I C E >» будет автоматически

повторяться после каждого включения аппарата. Исчезновение надписи произойдет только после проведения сервисного осмотра аппарата ИВЛ инженером авторизованного сервисного центра.

Функциональный тест вентилятора проходит в несколько этапов (Fx) следующим образом:

Нажатием, поворотного-нажимного манипулятора (команда «ENTER»), осуществляется запуск первого этапа функционального теста:

F1: первый этап тестирования:



- первое информационное окно (в дальнейшем 1. IO) на первом этапе теста остается пустым
- второе информационное окно (в дальнейшем 2. IO) отражает состояние электронных частей аппарата ИВЛ (HW). После подтверждения ENTER – ETR появится текстовое сообщение «Ждать!» – проходит тест, что визуализируется мерцанием отдельных сигнальных диодов. После окончания теста, осуществляется автоматический переход к следующему этапу

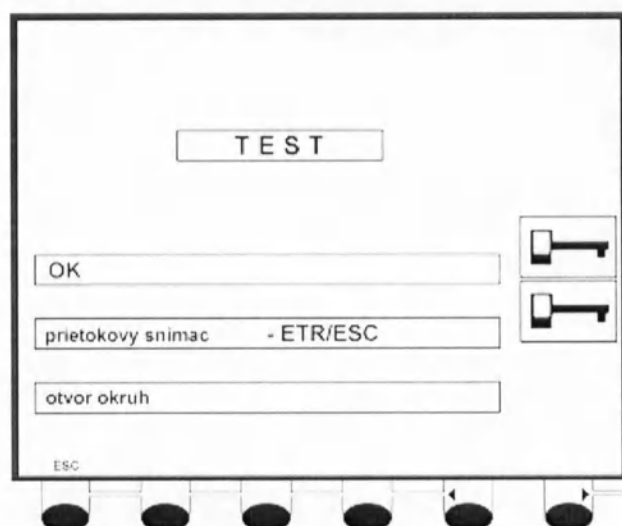
теста.

Нажатием клавиши «ESC» (11 – рис. 25) можно осуществить переход к очередному этапу теста без завершения текущего.

Примечание:

Обход любого этапа теста в задаче «Функциональный тест вентилятора» с помощью кнопки «ESC», приводит к неполному прохождению функционального теста, о чем пользователь информируется надписью красного цвета «TEST» – (1– рис. 26).

- третье информационное окно (в дальнейшем 3. IO) – содержит информацию о тестировании функции визуальных тревог - LED светодиодов (5, 7, 8, 11, 16 - рис. 4), присутствия сетевого напряжения - POW, контроль состояния встроенной аккумуляторной батареи – BAT, присоединения аппарата к источнику O₂, о достаточном давлении и необходимости контроля, или настройки концентрации O₂ на 21%.

F2 второй этап тестирования:

1. IO результат первого этапа теста:
- «OK» – **положительный результат** данного этапа теста осуществляет автоматический переход к следующему этапу.
- «КО + конкретная неисправность» – **отрицательный результат** данного этапа тестирования, т.е. какой либо из тестируемых модулей не соответствует техническим требованиям (см. таблицу сообщений об ошибках).

В таком случае после подтверждения команды ENTER тест возвращается к первому этапу тестирования **F1** для повторного теста. При этом не происходит автоматического перехода к следующему этапу тестирования до тех пор, пока не будет устранена причина отрицательного результата теста. В случае невозможности устранить неисправность собственными силами, необходимо обратиться в авторизованную сервисную службу.

После успешного прохождения теста в 1. IO осуществляется переход к 2. IO

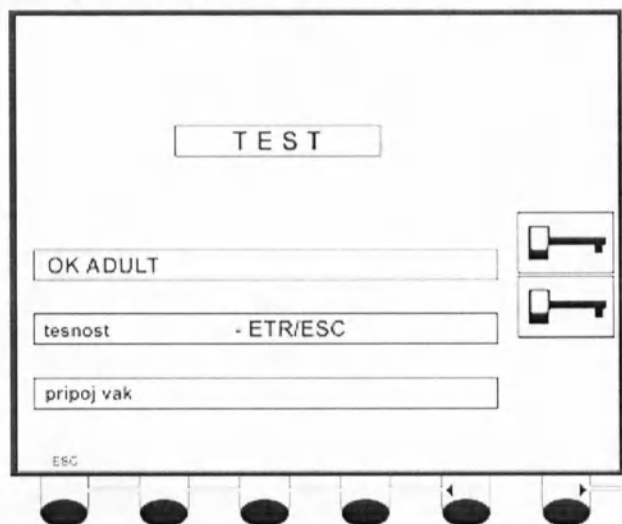
2. IO появится информация следующего этапа функционального теста – контроль датчика потока, определение установленного типа датчика (**D-Lite – взрослый** или **Pedi-Lite – детский**).

3. IO – открыть контур – требование к пользователю обеспечить открытие дыхательного контура. После нажатия **ENTER /ETR/** – начнется тестирование датчика потока. После нажатия **ESC** (при отсутствии необходимости тестировать датчик потока) происходит переход к третьему этапу тестирования **F3**.

Примечание:

Надпись «OK» – *положительный результат тестирования.*

Надпись «КО» – *отрицательный результат тестирования, необходимо повторить тест (устранить причину).*

F3: третий этап тестирования:

1. IO – после тестирования датчика потока аппарат информирует о результате тестирования и распознает вид датчика потока:
- «OK ADULT» – **положительный результат** тестирования, был распознан датчик потока для взрослых - D-Lite датчик. После окончания тестов вентилятор автоматически настраивается на предустановленные параметры для взрослых: в режиме CMV, VT = 600 мл, f = 15 1/мин, Ti = 40 %, PEEP = 2 Па x 100 (2 см H₂O), TP = 0 %

«OK PED» – положительный результат тестирования, был распознан детский датчик - Pedi-Lite. После окончания тестирования вентилятор автоматически настраивается на предустановленные параметры для детей : CMV, VT = 200 мл, $f = 20$ 1/мин, $Ti = 40\%$, PEEP= 2 Па x 100 (2 см H₂O), TP = 0 %.

«КО + конкретная неисправность» – отрицательный результат данного этапа тестирования, т.е. какой либо из тестируемых модулей не соответствует техническим требованиям (см. таблицу сообщений об ошибках).

2. IO - информация о следующем этапе тестирования – «герметичность» – произойдет контроль герметичности дыхательного контура.

3. IO – требование к пользователю – «присоединить мешок» - при этом необходимо закрепить 3-х литровый дыхательный мешок на открытой части дыхательного контура для проверки герметичности контура пациента.

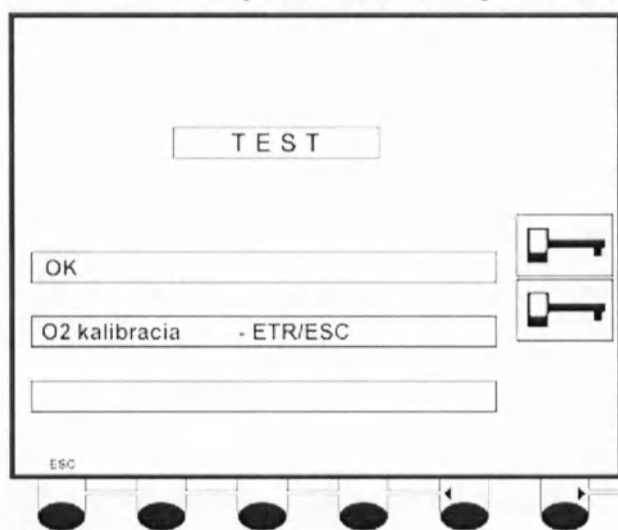


Предупреждение:

Функциональный тест необходимо проводить только с поставляемым вместе с аппаратом тестовым мешком либо с дыхательным мешком емкостью 3 литра. В противном случае результаты некоторых этапов тестирования могут быть не корректными.

Выбор команды ENTER или ESC зависит от желания пользователя проходить данный этап тестирования аппарата ИВЛ.

F4 – четвертый этап тестирования:



1. IO - результат предшествующего теста:
«OK» – герметичность в норме, утечка меньше 100 мл/3 кПа
«КО» - контур не герметичный, утечка больше 100 мл/3 кПа.
Аппарат после команды ENTER вернется к F3, причем пользователь для успешного продолжения теста должен устранить место и причину не герметичности.
2. IO - информация пользователю о необходимости проведения калибровки датчика O₂
3. IO – пустое поле

Примечание:

Калибровку датчика концентрации O₂ достаточно проводить один раз в месяц, либо:

1. когда у пользователя возникает подозрение в неточной оценке концентрации O₂ в дыхательной смеси,
2. когда настроенную концентрацию O₂ = 21% аппарат оценивает ниже этого значения, или у настроенного нижнего предела тревоги % O₂ min = 18 % оценивается тревога «O₂ low».
3. когда пользователь получил сообщение на «первом» экране «< Sensor O₂ >» непосредственно после включения аппарата — см. рис. 25 – 13.

Исключением данного этапа продолжительность тестирования существенно сокращается.

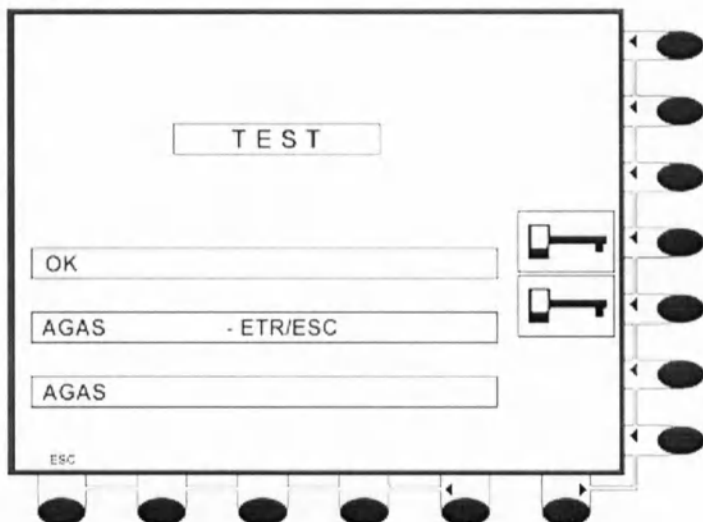
Выбор команды **ENTER** или **ESC** зависит от желания пользователя проходить данный этап тестирования аппарата.

Для модели аппарата, с модулем капнографии (CO₂) - AGAS:

Если модуль капнографии был корректно зарегистрирован (см. 9, рис. 25), то после команды **ENTER** произойдет переход к следующему этапу тестирования **F5**.

Если модуль капнографии CO₂ - AGAS не был зарегистрирован вентилятором (неисправность газового модуля CO₂ - AGAS и т.п.), то в информационном поле (9 – рис. 25) появится информация о количестве часов, которые отработал аппарат с момента первого включения и информация об отсутствии модуля капнографии «по CO₂». В этом случае после команды **ENTER**, тестирование переходит к заключительному этапу **F6**.

F5 – пятый этап тестирования



- 1. **IO** - результат предшествующего теста:
 «OK» - датчик исправен и откалиброван на 21% O₂
 «KO» - датчик не возможно откалибровать на 21% O₂ вследствие окончания срока службы датчика. После ввода команды **ENTER** тестирование вернется к этапу **F4**. Датчик кислорода требует замены.

Примечание: В случае экстренной необходимости применения вентилятора при результате тестирования «KO» аппарат можно ввести в эксплуатацию путем ввода команды «ESC». Этап тестирования F4 будет пропущен.



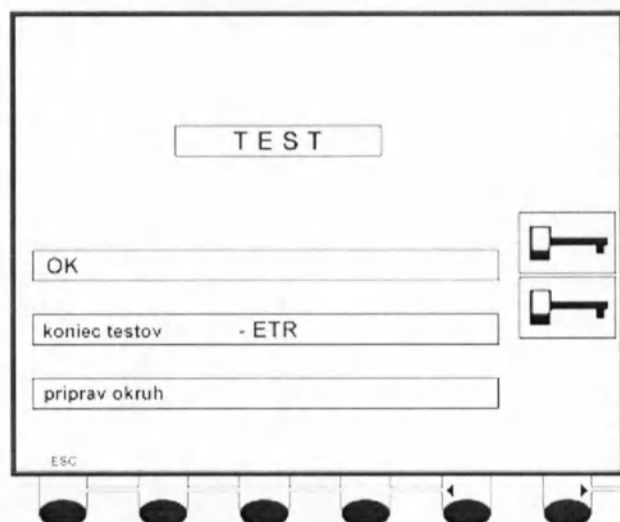
Предупреждение:

Персонал, в случае нерегулярного проведения тестирования вентилятора, берет на себя полную ответственность за причинение возможного вреда жизни и здоровью пациента.

- 2. **IO** - информация пользователю о необходимости тестирования модуля капнографии CO₂ - AGAS
- 3. **IO** – текстовое сообщение - «AGAS», информирует персонал о предстоящем тестировании модуля капнографии (CO₂)

Выбор команды **ENTER** или **ESC** зависит от желания пользователя проводить данный этап (тестирование модуля капнографии) тестирования аппарата ИВЛ.

F6 – заключительный этап тестирования



- 1. IO - результат предшествующего теста
- «OK» - положительный результат теста
- «KO» - отрицательный результат теста. После ввода команды **ENTER** осуществляется возврат к F4, или F5 этапу тестирования аппарата.
- 2. IO – текстовое сообщение об окончании тестирования аппарата.

При вводе команды **ENTER** в окне 3. IO появляется сообщение – «подготовить контур», которое информирует персонал о возможности подключения пациента к вентилятору.

**Предупреждение:**

1. При необходимости пользователь может исключить прохождение функционального теста путем одновременного нажатия двух клавиш с изображением ключа и клавиши **ST-BY**.
2. Пользователь, в ходе прохождения функционального теста, может исключить один из этапов тестирования путем нажатия клавиши «ESC».
3. При исключении функционального теста полностью или одного из его этапов не происходит полной или частичной проверки работоспособности аппарата, его основных настроек, герметичности контура и др. В этом случае всю ответственность за жизнь и здоровье пациента берет на себя пользователь аппарата.
4. Предупреждением пользователя об отсутствии тестирования аппарата или о неполном тестировании служит текстовое сообщение «TEST» красного цвета (см. раздел. 8.2.3 «Конец теста»). Если функциональный тест пройден полностью, то на экране вентилятора появляется текстовое сообщение «TEST» зеленого цвета.

Таблица сообщений об ошибках.

Название текстового сообщения	Причина ошибочного сообщения	Устранение причины
KO Battery over	отсутствие зарядки встроенной аккумуляторной батареи	Обратится в сервисную службу.
KO Battery low	снижение заряда батареи ниже предельного значения	Обеспечить зарядку батареи. В экстренной ситуации использовать аппарат возможно осуществив исключение данного этапа тестирования
KO O₂	снижение давления O ₂ ниже предельного значения 170 кПа - 200 кПа	обеспечить достаточное давление O ₂ . При появлении данного сообщения при достаточном давлении кислорода в приводящей системе необходимо обратиться в сервисную службу.
KO POWER OFF	отсутствие напряжения в электросети	Включить аппарат в функционирующую электросеть
KO контур	отсутствие датчика потока, не подключен двойной мониторирующий шланг, не правильно собран дыхательный контур	Проверить комплектацию и правильность сборки дыхательного контура
KO точность - преобразователь	Отсутствие герметичности мониторирующего двойного шланга или датчика давления	Проверить герметичность мониторирующего двойного шланга, датчика давления, заменить шланг или датчик давления. Обратиться в сервисную службу
KO F3 этапа тестирования	Отсутствие герметичности контура	Проверить герметичность контура и его составных частей
KO F4 этапа тестирования	Неисправен датчик O ₂	Обратится в сервисную службу, заменить датчик O ₂
KO occlusion	Окклюзия магистрали отбора проб. Переполнение влагосборника модуля капнографии	Проверка проходимости/замена магистрали отбора проб. Опорожнить/заменить влагосборник модуля
KO точность нуля	Неисправность модуля капнографии	Обратиться в сервисную службу
KO калибровка	Неисправность модуля капнографии	Обратиться в сервисную службу
KO trap	Не правильная установка влагосборника модуля капнографии	Проверить правильность установки влагосборника модуля капнографии
KO sensor error	Неисправность модуля	Обратиться в сервисную

**Предупреждение:**

Запрещается использовать сжатый воздух/кислород и вакуум для опорожнения/продувки компонентов дыхательного контура подключенных к аппарату!

8.2.3 Конец теста

После нажатия клавиши «ENTER» (этап тестирования F6), или после обхода всего функционального теста, вентилятор переходит к настройке параметров вентиляции «по умолчанию». Параметры вентиляции устанавливаются в зависимости от типа используемого датчика потока (взрослый/детский) - см. рис. 26. Нажав клавишу «ST-BY», аппарат приводится в автоматический режим вентиляции с настроенными вентиляционными параметрами. Повторным нажатием клавиши аппарат переключается в режим ожидания «ST-BY». Переход из режима ожидания в режим автоматической вентиляции происходит через 1 минуту, при условии отсутствия других манипуляций. Данный переход осуществляется автоматически и обусловлен требованиями безопасности пациента.

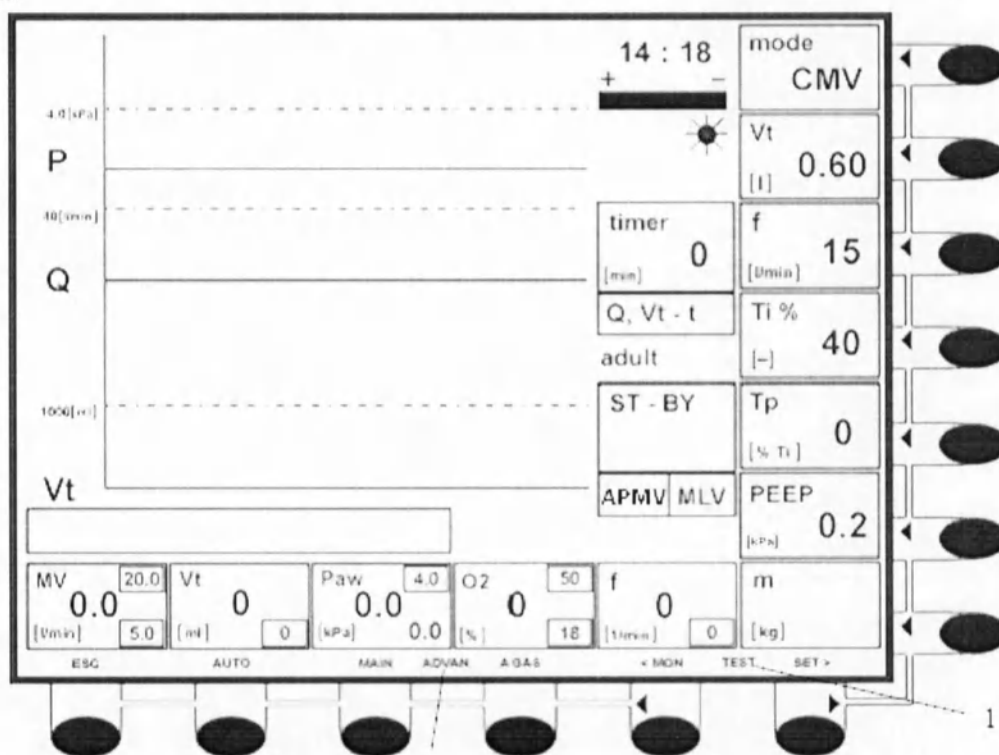


Рис. 26

**Предупреждение:**

1. У аппарата «по умолчанию» настроен вентиляционный режим CMV с вентиляционными параметрами, которые соответствуют установленному датчику потока – D-Lite, или Pedi-Lite.

2. Сообщение «TEST» красного цвета (1) на дисплее аппарата ИВЛ, информирует пользователя о не полностью пройденном или не пройденном функциональном тесте аппарата.

3. Сообщение «TEST» зеленого цвета (1) на дисплее аппарата ИВЛ информирует пользователя о полностью пройденном функциональном тесте аппарата.

8.2.4. Обход функционального теста аппарата в случае экстренного ввода вентилятора в эксплуатацию.

В аппарате предусмотрена возможность экстренного ввода в эксплуатацию в обход проведения функционального теста. Для успешной работы аппарата в данной ситуации необходимо правильно собрать дыхательный контур пациента и подключить аппарат ИВЛ к источникам кислорода и электроэнергии.

После включения центрального выключателя и проведения внутреннего теста в течение 15 секунд, вентилятор автоматически приводится в состояние прохождения функционального теста (рис. 25). Из этого состояния (или любого этапа уже проходящего теста) вентилятор можно ввести в эксплуатацию путем одновременного нажатия клавиш с символом ключа (6 – рис. 25) и клавиши «ST-BY» (11 – рис. 4). После выполнения данных действий аппарат переходит непосредственно к вентиляции (режим «ST-BY») с установкой параметров вентиляции «по умолчанию» в соответствии с используемым датчиком потока (детский/взрослый).



Предупреждение:

Безопасно обойти функциональный тест аппарата возможно лишь тогда, когда установленный в дыхательный контур датчик потока (D-Lite – взрослые, Pedi-Lite – дети) соответствует его названию в красном поле (2 – рис. 25). В противном случае тип датчика потока необходимо изменить с помощью клавиши (3 – рис. 2), или провести тест до этапа F3 включительно.

8.3 Настройка вентиляционных параметров

В следующей главе будут описаны способы настройки вентиляционных режимов, соответствующих параметров и другие важные системные настройки. Описание функции отдельных вентиляционных режимов, их клиническое применение и особенности можно найти на приложенном CD диске.

8.3.1 Вентиляционные режимы

8.3.1.1 Режим ST-BY

Вентилятор после окончания теста, или после обхода теста, всегда переходит в состояние «Stand-By» (в дальнейшем просто – «ST-BY»). Это состояние отображается включением желтого сигнального светодиода на панели управления вентилятора – клавиша ST-BY – /11 – рис. 4/ и на экране (см. ст. 3.1.1.1.2) в информационном окне /10 – рис. 11/ надписью «ST-BY» красного цвета на желтом фоне – (1) рис. 27.

Данное состояние готовности (пока не были активированы вентиляционные режимы) можно сохранять в течение любого времени, например, при зарядке аккумуляторов – см. ст. 9.2 «Уход за аккумуляторами». Также в состоянии «ST-BY» можно редактировать необходимый вентиляционный режим с соответствующими вентиляционными параметрами, и тем самым подготовить вентилятор к работе. Переход аппарата в режим «ST-BY» из вентиляционного режима сопровождается появлением информации в предупреждающем поле /2 – рис. 15/, ст. 3.1.1.1.4. - (2) рис. 27.

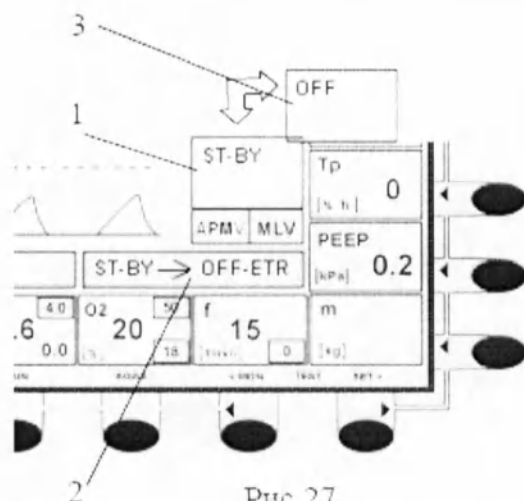


Рис. 27

Аппарат дает возможность пользователю перевести его в постоянное состояние «ST-BY – OFF» - после появления информации (1) рис. 27 пользователь может нажать клавишу ENTER – «ETR». В информационном окне (1) изменяется надпись «OFF» - желтого цвета на красном фоне - (3) рис. 27. Возврат в вентиляционный режим возможен после нажатия клавиши «ST-BY» – (11 – рис. 4).

Примечание: В случае необходимости в состоянии «OFF», можно изменить первоначально установленные параметры вентиляции.



Предупреждение:

1. Если аппарат переведен в состояние ST-BY из вентиляционного режима, продолжительность данного состояния составляет не более 1 мин., за исключением случаев, когда персонал самостоятельно не переведет вентилятор в рабочее состояние раньше, нажатием клавиши ST-BY/11 – рис. 4/.
2. Если вентилятор автоматически, без вмешательства персонала, по истечению 1 минуты переключается в вентиляционную работу, следом наступает так называемая «автоматическая дооксигенация» пациента 100% - ым O₂ в течении 1,5 минут ст. 8.7.
3. Если после нажатия кнопки ST-BY не происходит переход в режим ST-BY из режима автоматической вентиляции, или наоборот, и это сопровождается звуковым сигналом при нажатии кнопки ST-BY, надо проверить, не находится ли какой-либо параметр вентиляционного режима, сам вентиляционный режим или параметры тревог в состоянии редактирования. В этом случае необходимо вначале

подтвердить выбор нажатием клавиши **ENTER**, а затем повторить требуемую команду.

4. Во время нахождения вентилятора в состоянии **ST-BY** все тревоги блокируются.

8.3.1.2 CMV - continuous mandatory /mechanical/ ventilation - вентиляция, управляемая по объему.

Определение: Это способ управляемой вентиляции, при которой обмен газов в легких достигается прерывистой подачей выбранного объема (VC volume control-управление по объему) в легкие пациента. При этом частота вентиляции близка к физиологическим значениям. Управляющей величиной является дыхательный объем (VT), зависимой величиной является давление в дыхательных путях (Paw).

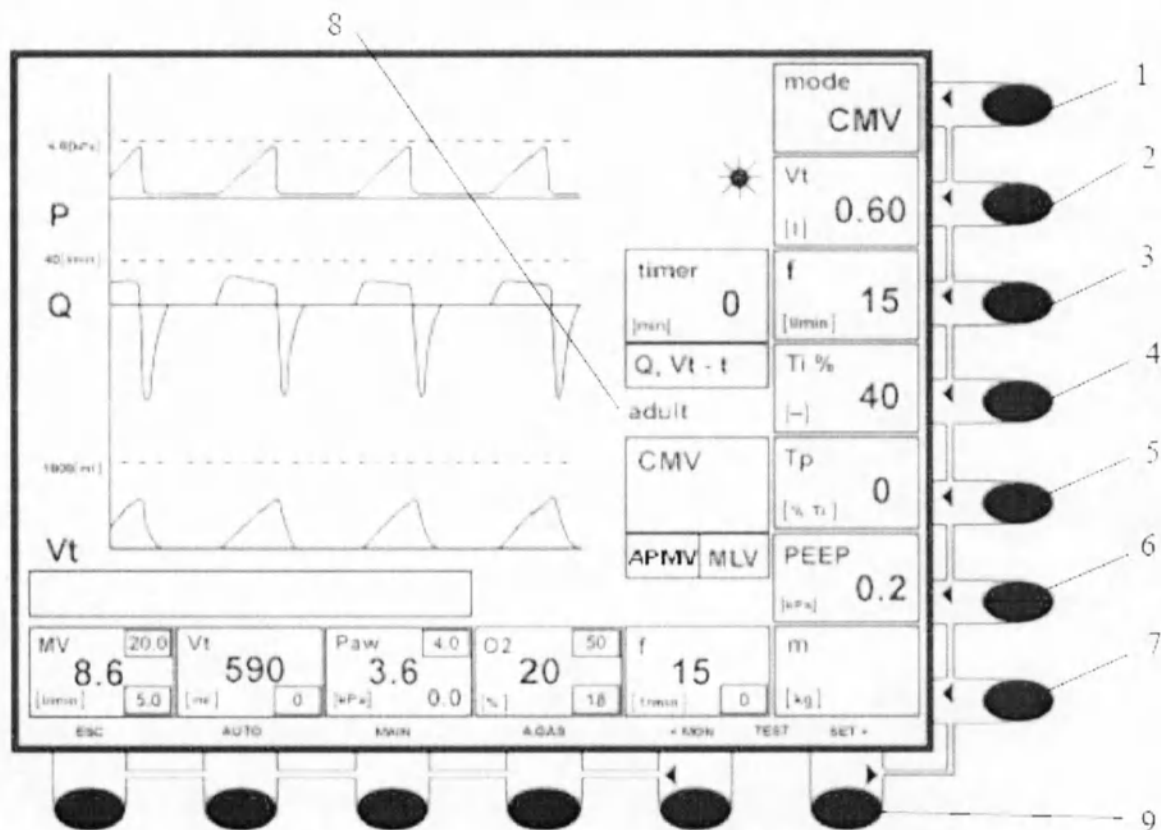


Рис. 28

1. (рис. 28) - Нажав кнопку «MODE», активируется функция редактирования вентиляционного режима автоматической управляемой вентиляции, это сопровождается изменением цвета редактируемой функции (такое проявление характерно для каждого редактируемого параметра вентилятора). Поворачивая поворотной-нажимной манипулятор - ENTER (2 - рис. 4) влево или вправо, можно изменять вентиляционный режим, выбирая из предлагаемых вариантов. В нашем случае выбирается режим CMV. После редактирования, нажав на поворотной-нажимной манипулятор - ENTER, подтверждаем выбор данного режима. В то же время на дисплее становятся доступными для редактирования и соответствующие вентиляционные параметры.

Примечание: Каждый изменяемый параметр, который выбирается нажатием соответствующей кнопки рядом с окном – см. рис. 28, сопровождается изменением цвета соответствующего окна. Изменение значения редактируемой величины, или состояния, производится вращением поворотно-нажимного манипулятора (2 – рис. 4) влево или вправо. Подтверждение изменения редактируемого параметра всегда производится нажатием поворотно-нажимного манипулятора – ENTER. Также подтверждение изменения того или иного параметра производится путем введения в состояние редактирования нового параметра нажатием клавиши рядом с соответствующим окном, данные в котором необходимо изменить. Окончательное подтверждение выбора редактируемых параметров производится нажатием поворотно-нажимного манипулятора – ENTER.

2. Нажав клавишу «VT» – появляется возможность изменения дыхательного объема в заданном диапазоне в зависимости от распознанного во время тестирования датчика потока – (8):

- **Adult** – в диапазоне от 200 мл до 2 литров, изменение по 20 мл, предустановленный - 600 мл.

- **Pedi** – в диапазоне от 30 до 300 мл, изменение по 10 мл, предустановленный - 20 мл.

3. Нажав клавишу «f» – возможно редактирование частоты вентиляции в заданном диапазоне в зависимости от распознанного датчика потока – (8):

- **Adult** – в диапазоне от 4 до 60 1/мин, изменение по 1 1/мин, предустановленная - 15 1/мин

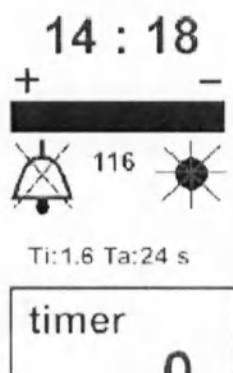
- **Pedi** – в диапазоне от 4 до 60 1/мин, изменение по 1 1/мин, предустановленная - 20 1/мин.

4. Нажав клавишу «TI» – можно изменять продолжительность времени вдоха в диапазоне от 20 до 80 % от общей продолжительности дыхательного цикла TC для обоих типов датчиков потока, изменение по 1 %, предустановленная величина - 40%.

Примечание: Для всех режимов при редактировании (изменении) значений «f», или «TI», в правой верхней части экрана (см. ст. 3.1.1.1.2) в информационном окне (6) всегда будет появляться актуальная продолжительность фазы вдоха и выдоха, рассчитанные автоматически для каждого нового значения «f», или «TI» - см. рис. 29.

5. Нажав клавишу «TR» – появляется возможность редактировать длительность паузы вдоха в диапазоне от 0 до 50 % от времени вдоха «TI», изменение по 1 %, предустановленная величина - 0%.

Примечание: Для пользователя практический интерес представляют величины инспираторной паузы «TR» от значения 10% и больше.



6. Нажав клавишу «PEEP» – появляется возможность редактирования положительного давления в конце выдоха в диапазоне OFF, 0,1 до 2,5 кПа (25 см H₂O), изменение по 0,1 кПа (1 см H₂O), предустановленное значение - 0,2 кПа (2 см H₂O)

Примечание:

Для настроек всех используемых параметров или вентиляционных режимов существует правило, что каждый из измененных параметров автоматически запоминается после подтверждения - ENTER, за исключением случаев, когда установленное требование

параметра не попадет в рамки пределов реальных возможностей аппарата - соответствующая информация находится в предупреждающем поле (/2 – рис. 15), ст. 3.1.3.

8.3.1.2.1 Установка параметров вентиляции путем ввода массы тела пациента

Срочную вентиляцию пациента можно проводить в режиме **CMV** путем простого ввода массы тела пациента «**m**» после успешного завершения теста готовности аппарата, или при обходе теста посредством указанного выше «ключа», а также при условии правильного выбора датчика потока – D-Lite для «Adult», или Pedi-Lite для «Pedi».

1. Нажав клавишу «**m**» (доступно только в режиме **CMV**), поменяется цвет редактируемого окна значения веса. С помощью поворотного-нажимного манипулятора /2 – рис. 4/ (поворачивая его для увеличения параметра - вправо, для уменьшения параметра - влево) выбирается требуемый вес в диапазоне, зависящем от распознанного датчика потока:

- **Adult** – в диапазоне от 30 до 150 кг, с шагом 1 кг, предустановленное значение - 90 кг.

- **Pedi** - в диапазоне от 6 до 40 кг, с шагом 1 кг, предустановленное значение-15 кг

Примечание:

После подтверждения выбранного значения массы тела пациента, нажав поворотного-нажимной манипулятор – ENTER автоматически, для режима **CMV**, настроятся соответствующие параметры VT, f, Ti% для указанной массы тела пациента с одновременной настройкой пределов тревог минимальной MV (MVmin) на 20% ниже осуществляемой MV и максимальной MV (MVmax) на 20% выше осуществляемой MV.

8.3.1.2.2 SCMV - synchronized continuous mechanical ventilation - синхронизированная вентиляция, управляемая по объему

Определение: Режим **SCMV** представляет собой синхронизированный способ вентиляции, управляемой по объему, при которой газообмен в легких осуществляется прерывистой подачей выбранного дыхательного объема синхронно с дыхательной активностью пациента. Синхронизация достигается активацией ассистора (триггера), который запускает поддерживающий вдох вентилятора.

1. Нажав клавишу «**SET**» рис. 28, откроется первое подменю поля редактирования (см. ст. 3.1.1.1.3), где врачу предлагаются следующие возможности установки вентиляционного режима путем выбора предлагаемых параметров – см. рис. 30 - рис. 30 - Нажав кнопку «**Ftrig**», появляется возможность изменять чувствительность ассистора (триггер) потока в диапазоне в зависимости от распознанного датчика потока – (8 – рис. 28):

- **Adult** - в диапазоне от 1 до 10, OFF л/мин, с шагом 0,1 л/мин, предустановленное значение 2,5 л/мин.

- **Pedi** - в диапазоне от 1 до 10, OFF л/мин, с шагом 0,1 л/мин, предустановленное значение 1 л/мин.

Примечание:

Для улучшения скорости активации ассистора и других действий при использовании данного режима (см. CD: ИВЛ теория, п. «bias flow»), рекомендуем активировать функцию «bias flow» в соответствии с ниже приведенными указаниями.

2. Нажав клавишу «Fbias», появляется возможность регулирования «вспомогательного потока», образующего динамический запас газов в диапазоне OFF, от 1 до 20 л/мин, с шагом 1 л/мин, предустановленное значение зависит от распознанного датчика потока – (8 – рис. 28):

- **Adult** 5 л/мин
- **Pedi** 1 л/мин

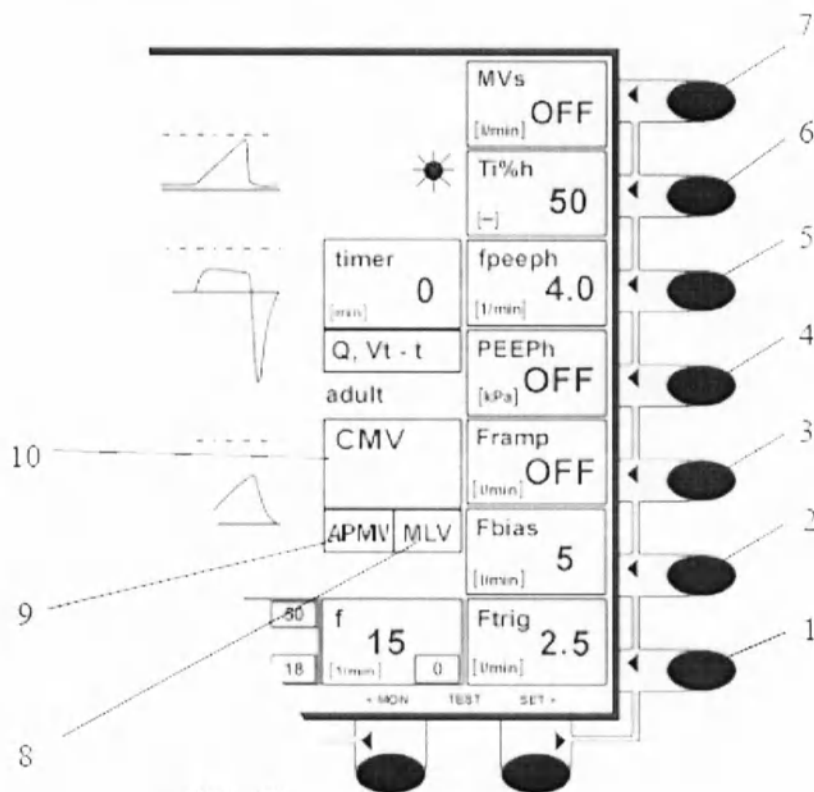


Рис.30

8.3.1.3 SIMV- synchronized intermittent mandatory ventilation – синхронизированная заместительная вентиляция.

Определение: Режим SIMV – способ вентиляционной поддержки, при котором в ряд спонтанных дыхательных циклов пациента (на уровне PEEP) вставлен один синхронизированный искусственный вдох с заранее настроенными параметрами вентиляции (управляемой по объему SIMV-v, или управляемой по давлению SIMV-p), при этом соотношением спонтанных и искусственных вентиляционных циклов можно управлять во времени или посредством соотношения спонтанных дыхательных циклов и искусственных циклов.

Спонтанные дыхательные циклы у вентилятора решены с автоматической вентиляционной поддержкой на значении PEEP для облегчения спонтанного дыхания.

8.3.1.3.1 Режим SIMV - v

1. Нажав клавишу «MODE», активируется функция редактирования вентиляционного режима, в нашем случае выбирается режим SIMV. После редактирования, нажав поворотной-нажимной манипулятор - ENTER, подтверждаем выбранный режим. Одновременно становятся доступными вентиляционные параметры, соответствующие режиму SIMV с аппаратными вдохами, управляемыми по объему, т.е. SIMV-v – см. рис. 31А.

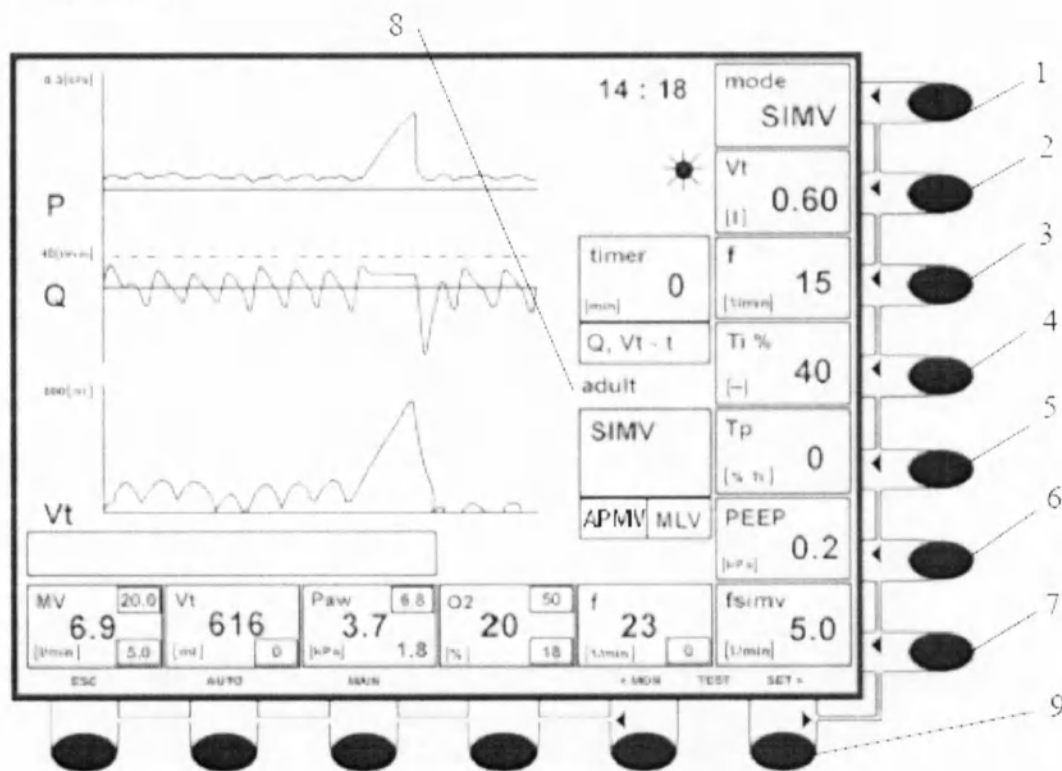


Рис. 31 А

**Предупреждение:**

Если уровень чувствительности ассистора не изменен вручную, значит, чувствительность ассистора настроена на установочную настройку в соответствии с распознанным датчиком потока – (8 – рис. 30):

- Adult 2,5 л/мин
- Pedi 1 л/мин

2. После нажатия клавиши «VT» – появляется возможность изменить дыхательный объем аппаратного вдоха в диапазоне, зависящем от распознанного датчика потока – (8):

- **Adult** – в диапазоне от 200 мл до 2 л, с шагом 20 мл, предустановленный объем составляет 600 мл
- **Pedi** – в диапазоне от 30 мл до 300 мл, с шагом 10 мл, предустановленный объем составляет 200 мл

3. После нажатия клавиши «f» – появляется возможность изменить частоту аппаратных вдохов, которые будут предоставлены пациенту в случае перехода из режима вентиляции SIMV в принудительный режим (CMV или PCV). Данная частота в предустановленном виде зависит от распознанного датчика потока – (8):

- **Adult** – в диапазоне от 4 до 60 1/мин, с шагом 1 1/мин, предустановленная частота - 15 1/мин
- **Pedi** – в диапазоне от 4 до 60 1/мин, с шагом 1 1/мин, предустановленная частота - 20 1/мин

4. После нажатия клавиши «TI» – появляется возможность редактирования времени аппаратного вдоха в диапазоне от 20 до 80 % от общего времени дыхательного цикла ТС для обоих типов датчика потока, с шагом 1 %, предустановленное значение - 40%.

5. После нажатия клавиши «TP» появляется возможность изменять продолжительность инспираторной паузы в диапазоне от 0 до 50 % от времени вдоха «TI», с шагом 1 %, предустановленное значение - 0%.

6. После нажатия клавиши «PEEP» появляется возможность изменить значение ПДКВ в диапазоне OFF, 0,1 до 2,5 кПа (25 см H₂O), с шагом 0,1 кПа (1 см H₂O), предустановленное значение - 0,2 кПа (2 см H₂O)

7. После нажатия клавиши «fsimv» появляется возможность изменить частоту потенцируемых пациентом вдохов, в диапазоне от 1 до 20 1/мин, с шагом 1 1/мин, предустановленное значение – 5 1/ мин

Примечание:

Настройка параметров чувствительности триггера и «вспомогательного потока Fbias» – см. ст. 8.3.1.2.2 раздел /1, 2 - рис. 30/ и далее.

8.3.1.3.2 Режим SIMV – p

Режим SIMV-p, у которого аппаратный вдох управляется по давлению, становится доступным после выбора режима SIMV согласно ст. 8.3.1.3.1 и последующим двойным нажатием кнопки (1) - после этого появится возможность изменять параметры режима SIMV-p – см. рис. 31B.

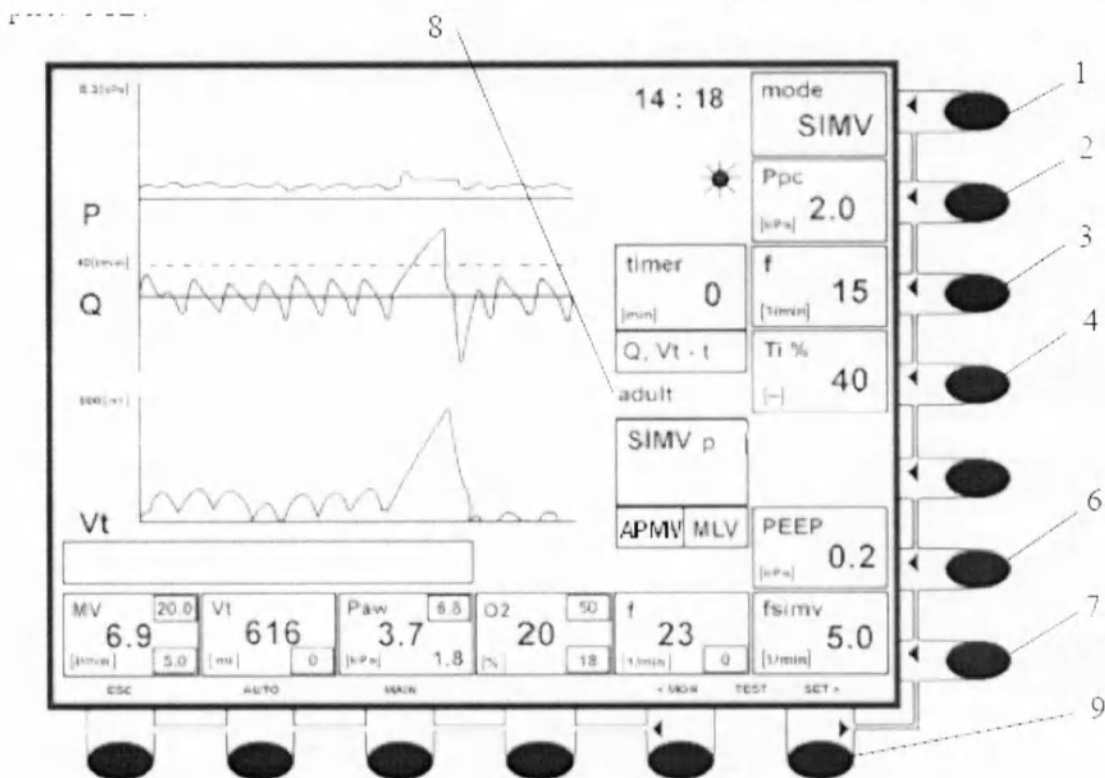


Рис. 31В

Нажатие клавиши «Ppc» позволяет изменять величину давления в дыхательных путях для всех типов пациентов – **adult** и **pedi**, в диапазоне от 0,5 до 7 кПа (5-70 см H₂O), с шагом 0,1 кПа (1 см H₂O), предустановленное значение - 2,0 кПа (20 см H₂O). Другие параметры вентиляции настраиваются остальными клавишами (4, 6, 7) – настройка как в ст. 8.3.1.3.1

Примечание:

Изменение параметров режима *SIMV* можно провести так называемым «двойным нажатием», когда клавиша «mode» (1) находится в состоянии редактирования.

Более подробное объяснение вентиляционного режима, теоретические аспекты, клиническое применение, вы можете найти в электронном руководстве на CD диске, который входит в состав основного оснащения аппарата.

8.3.1.4 PCV - pressure controlled ventilation - вентиляция, управляемая по давлению.



Предупреждение:

Общее правило, которое действует для настройки параметров давления – выбранный уровень давления (*Ppc*, *Pps*, *PEEP_h*), всегда имеет относительное значение, т.е. для определения результирующего (общего) рабочего давления в дыхательном контуре, или измеренного значения «*Paw*» – (5 – рис. 15), персонал должен добавить выбранное значение параметра (*Ppc*, *Pps*, *PEEP_h*) к основному значению давления *PEEP*. Например, если выбраны *PEEP* = 0,5 кПа и давление *Ppc* = 1,5 кПа, результирующее рабочее давление в дыхательном контуре составит *Paw* = 0,5 + 1,5 = 2 кПа.

Определение: Режим **PCV** – это способ управляемой вентиляции, при которой газообмен в легких достигается прерывистой инсуфляцией газа при выбранном давлении P_{pc} – pressure of pressure control, (PC pressure control – управление по давлению), в легкие пациента. При этом частота вентиляции близка к физиологическим значениям. Основной величиной является давление в дыхательных путях (« P_{pc} »), зависимой величиной является дыхательный объем (VT).

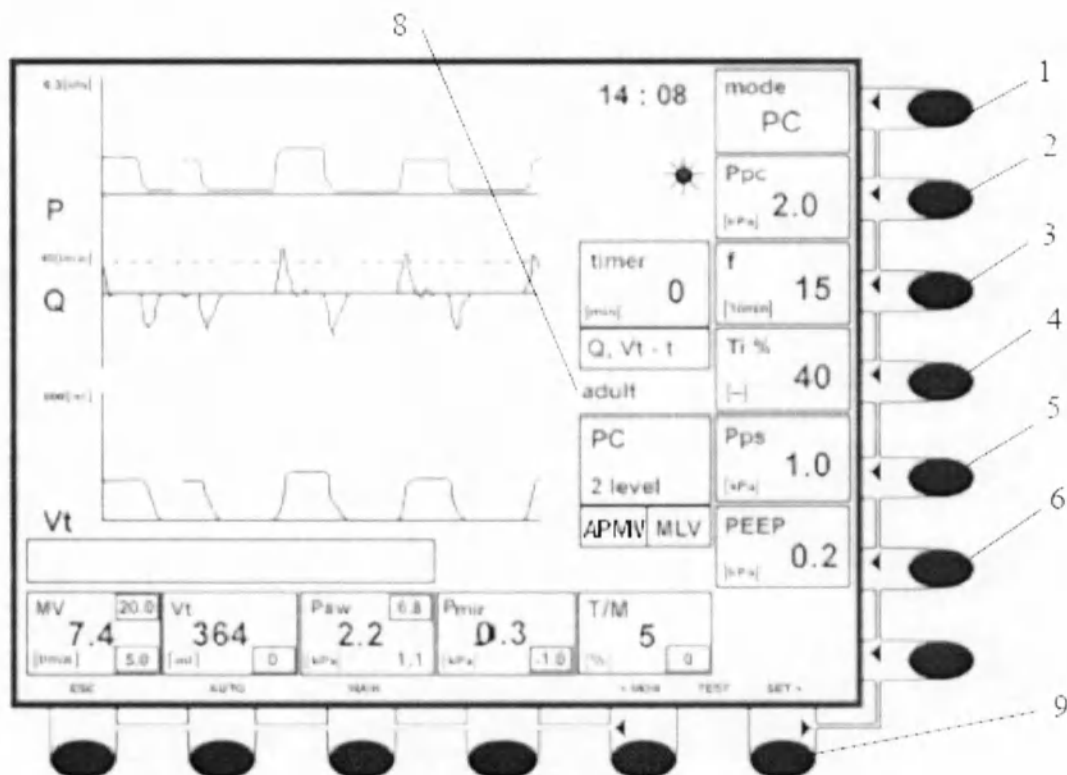


Рис. 32

1. Нажатие **клавиши «MODE»**, позволяет выбирать режим, в нашем случае выбирается режим PC. После выбора, нажатием поворотного-нажимного манипулятора - ENTER, подтверждаем режим. Одновременно на дисплее становятся доступными и информационные окна соответствующих вентиляционных параметров – см. рис. 32.

2. Нажатие **клавиши «Ppc»** позволяет изменить давление в дыхательных путях для всех пациентов – **adult** и **pedi**, в диапазоне от 0,5 до 7 кПа (5-70 см H_2O), с шагом 0,1 кПа (1 см H_2O), предустановленное значение - 2,0 кПа (20 см H_2O)

3. Нажатие **клавиши «f»** позволяет редактировать частоту вентиляции в диапазоне, зависящем от распознанного датчика потока – (8):

- **Adult** – в диапазоне от 4 до 60 1/мин, с шагом 1 1/мин, предустановленная частота - 15 1/мин
- **Pedi** – в диапазоне от 4 до 60 1/мин, с шагом 1 1/мин, предустановленная частота - 20 1/мин

4. Нажатие **клавиши «Т1»** позволяет изменять продолжительность времени вдоха в диапазоне от 20 до 80 % от общей продолжительности дыхательного цикла ТС для обоих типов датчика потока, с шагом 1 %, предустановленное значение - 40%

5. Нажатие **клавиши «РЕЕР»**, позволяет редактировать положительное давления в конце выдоха в диапазоне OFF, 0,1 до 2,5 кПа (1-25 см H₂O), с шагом 0,1 кПа (1 см H₂O), предустановленное значение - 0,2 кПа (2 см H₂O)

Более подробное объяснение вентиляционного режима, теоретические аспекты работы, клиническое применение, вы можете найти в электронном руководстве на CD диске, который входит в основное оснащение аппарата.

8.3.1.4.1 SPCV - synchronized pressure controlled ventilation - синхронизированная вентиляция, управляемая по давлению

Определение: Режим SPCV - способ управляемой вентиляции, при которой газообмен в легких достигается прерывистой подачей газа при выбранном давлении «Ррс» (PC pressure control - управление по давлению) в легкие пациента. Синхронизация достигается активированием ассистора (триггера), благодаря которому запускается аппаратный вдох.

1 - рис. 32 – нажатие **клавиши «SET»**, позволяет открыть первое «подменю» поля редактирования (см. ст 3.1.1.1.3), где пользователю предлагаются расширенные возможности программирования вентиляционного режима путем выбора предлагаемых параметров – см. рис. 33

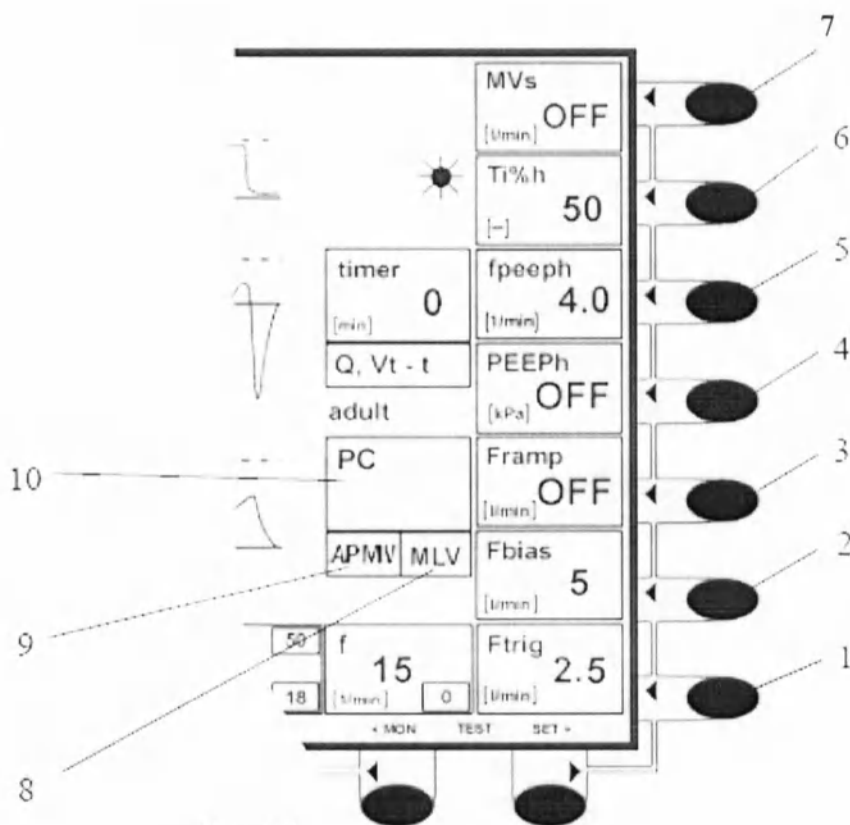


Рис. 33

2. – рис. 33 – Нажатие клавиши «Ftrig» позволяет изменять чувствительность триггера потока в зависимости от распознанного датчика – (8 – рис. 28):

- **Adult** - в диапазоне от 1 до 10, OFF (л/мин) до 0,1 л/мин, предустановленное значение - 2,5 л/мин
- **Pedi** - в диапазоне от 1 до 10, OFF (л/мин) до 0,1 л/мин, предустановленное значение - 1 л/мин

Примечание:

Для увеличения скорости активации триггера и для использования других положительных возможностей режима (см. CD: ИВЛ теория, п. «bias flow»), рекомендуется активировать так называемый «bias flow» в соответствии с нижеследующими указаниями.

Нажатие клавиши «Fbias» позволяет редактировать «вспомогательный поток», образующий динамический запас газов в диапазоне OFF, 1 до 20 л/мин, с шагом 1 л/мин, предустановленное значение, в зависимости от распознанного датчика потока – (8 – рис. 28):

- **Adult** 5 л/мин
- **Pedi** 1 л/мин



Предупреждение:

1. Вентиляционный режим SPC по своим техническим особенностям выделяется тем, что он на самом деле является режимом 2-Level (см. CD диск – ИВЛ теория), т.е. вентиляцией на двух уровнях давления. Другими словами это способ вентиляционной поддержки, при котором у спонтанно дышащего пациента на двух запрограммировано чередующихся значениях уровней давления при переходе с более высокого уровня давления $P_h = (P_{rc})$ на более низкий уровень $P_{low} = (PEEP)$ происходит удаление дыхательных газов из дыхательного контура. Удаление происходит именно того количества смеси, на которое этот объем увеличился при переходе с более низкого уровня давления на более высокий. Чередование уровней давления синхронизируется со спонтанным дыханием с помощью активации триггера. У пациента сохраняется возможность спонтанного вдоха на обоих уровнях давления с поддержкой давлением «Pps» равного значению PEEP (когда значение поддержки давлением «Pps» равно 0 – см. /5 - рис. 32/).

2. Когда пользователь выбирает уровень поддержки давлением «Pps» выше PEEP - реализуется вентиляционный режим 2-Level + PS (см. CD диск – ИВЛ теория), т.е. вентиляция на двух уровнях давления с поддержкой давлением, на нижнем уровне давления с поддержкой давлением «Pps» выше PEEP.

Примечание:

В вентиляторе применяется новый способ автоадаптивности режима SPC с переходом в режим 2-level (Bilevel, BiPAP).

В случае, когда у пациента присутствует спонтанная вентиляция в режиме SPC, вентилятор эту активность идентифицирует и автоматически переходит в классический режим 2-Level (Bilevel, BiPAP) и позволяет пациенту реализовывать спонтанную вентиляцию. Для улучшения эффективности спонтанной вентиляции, вентилятор позволяет включить на нижнем уровне давления (PEEP) вентиляционную поддержку с помощью режима PS.

Переход из режима SPC в режим 2-Level является автоматизированным. В случае, когда у пациента вновь возникнет апноэ, вентилятор возвращается к вентиляции в режиме PC.

Вентиляционный режим SPC является автоматическим режимом, без необходимости настройки параметров, позволяющих реализовывать спонтанное дыхание пациента и на верхнем уровне давления ($P_{pc} = P_h$), и на нижнем уровне давления ($PEEP = P_{low}$) с возможностью программирования поддержки давлением спонтанной вентиляции на уровне выбранного давления « P_{ps} » - (5 – рис. 32) режима PS.



Предупреждение:

При использовании режимов с управлением по давлению с клинической точки зрения необходимо управлять формой кривой, обозначающей скорость потока на вдохе. Значение этой функции состоит в том, что при уменьшении инспираторного потока скорость нарастания давления в контуре (P_{pc} , P_{ps}) замедлится. Следующим важным результатом регулировки скорости нарастания потока является замедление нарастания давления в легких, т.е. «удар давлением» в начальной фазе вдоха существенно понизится, и, тем самым, уменьшается травматическое воздействие на паренхиму легких.

3. – рис. 33 - Нажав клавишу «Framp», можно изменить скорость нарастания «рампы» (величину наклона возрастающей кривой давления и потока) в диапазоне OFF, от 100 до 20 л/мин, с шагом 10 л/мин, предустановленное значение - OFF.

8.3.1.4.1.1 2-Level- two level ventilation

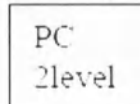
вентиляция на двух уровнях давления с поддержкой давлением на обоих уровнях.

Определение: 2-Level – это способ вентиляционной поддержки, при котором у спонтанно дышащего пациента на двух чередующихся значениях давления, при переходе с более высокого уровня давления ($P_h = P_{pc}$) на более низкий ($P_{low} = PEEP$) происходит выделение такого объема дыхательных газов, который был доставлен пациенту при переходе с более низкого уровня давления на более высокий. Чередование уровней давления синхронизировано со спонтанным дыханием с помощью активации триггера. У пациента сохраняется возможность осуществления спонтанного вдоха на обоих уровнях давления. На нижнем уровне давления (PEEP) возможно применять дыхательную поддержку спонтанного дыхания с помощью поддержки давлением (PS), которая синхронизирована с дыхательной активностью пациента при помощи триггера.

Редактирование вентиляционного режима **2-Level** при соблюдении описанных условий по применению этого режима по существу описано в ст. 8.3.1.4, а потом в 8.3.1.5.

Для снижения риска возможного возникновения неэффективной спонтанной вентиляции на обоих уровнях давления режима PCV, т.е. на уровне « P_{pc} » и PEEP, рекомендуется установить вентиляционную поддержку с помощью режима PS.

Визуальное подтверждение того, что запрограммированный таким образом режим 2-Level работает - находится в информационном окне (10 – рис. 33) в виде текстового сообщения:



Более подробное описание с учетом клинического действия режима 2-Level можно найти на CD диске – ИВЛ теория (статья вентиляционный режим «2-Level»).

8.3.1.4.2 APRV (BIPAP) - airway pressure release ventilation (biphase intermittent positive airway pressure) - вентиляция освобождением давления в дыхательных путях.

Режим APRV (BIPAP) является частным случаем режима 2-Level, который отличается только взаимным отношением установки времени вдоха «Ti» и частоты дыхания «f».

В случае применения при спонтанном дыхании на нижнем значении давления вентиляционной поддержки с помощью режима PS, этот режим является эквивалентным так называемому режиму BiPAP – SIMV. Соотношение чередования уровней давления (более высокое давление) Ph: PEEP (более низкое давление) обычно составляет от 2:1 до 1:2.

При применении режима APRV пациент дышит не менее 80% времени на значении более высокого давления (как при CPAP), которое затем снижается до более низкого уровня давления – «освобождение давления», за короткий промежуток времени. Чередование уровней давления при настройке APRV: Pps : PEEP = 4:1 до 5:1.

Примечание:

Редактирование параметров режима APRV (BIPAP) по существу идентично с редактированием режима SPC.

Более подробное объяснение вентиляционного режима, теоретические аспекты работы, клиническое применение можно найти в электронном руководстве на CD-диске, который входит в состав основного оснащения аппарата.

8.3.1.5 PS/CPAP - pressure support - поддержка давлением.

Определение: Режим PS (поддержка давлением), это способ вентиляционной поддержки, при котором каждое усилие пациента на вдохе поддерживается вентилятором таким потоком дыхательной смеси, при котором достигается предельное, заранее выбранное избыточное давление (Pps - pressure of pressure support) в дыхательном контуре. Переключение в экспираторную фазу (выдох) начинается при падении потока газов системой обычно до 25% Q_{imax} (для взрослых) пациентов или 10% Q_{imax} (для детей) от значения максимального потока в дыхательном цикле. Дыхательное усилие, при котором активизируется поддержка, можно настроить как значение чувствительности ассистора.

1. Нажатием клавиши «MODE», активируется возможность выбора вентиляционного режима - в нашем случае выбирается режим PS/CPAP. После выбора режима, нажав поворотной-нажимной манипулятор - ENTER, подтверждаем выбор режима. Одновременно появляется возможность изменения соответствующих вентиляционных параметров – см. рис. 34.

2. Нажатие клавиши «f», позволяет изменить частоту вентиляции в диапазоне, зависящем от распознанного датчика потока – (8):

- **Adult** – в диапазоне от 4 до 60 1/мин, с шагом 1 1/мин, предустановленное значение - 15 1/мин
- **Pedi** – в диапазоне от 4 до 60 1/мин, с шагом 1 1/мин, предустановленное значение - 20 1/мин

3. Нажатием клавиши «Pps», можно изменить уровень давления в дыхательных путях для всех типов пациентов - **adult** и **pedi** от 0 до 6 кПа (0-60 см H₂O), изменения по 0,1 кПа (1 см H₂O), предустановленное значение 1,0 кПа (10 см H₂O)



Предупреждение:

Выбором величины значения давления «Pps» пользователь решает вопрос о свойствах режима PS.

Давление - Pps > 0,5 кПа (5 см H₂O), характерно для режима классический «PS»

- Pps ≤ 0,5 кПа (5 см H₂O), характерно для режима «CPAP» (специальная форма режима PS)

4. Нажатием клавиши регулирования «PEEP», становится возможным изменить уровень ПДКВ в диапазоне OFF, 0,1 - 2,5 кПа (1-25 см H₂O), с шагом 0,1 кПа (1 см H₂O), предустановленное значение - 0,2 кПа (2 см H₂O)

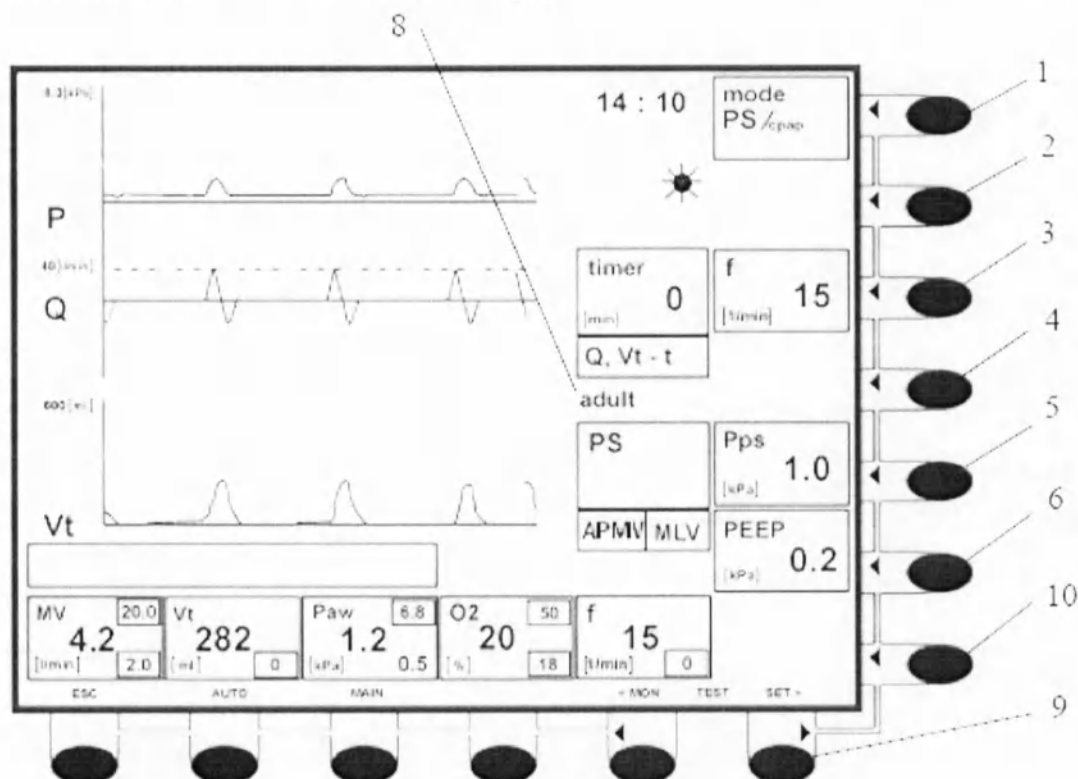


Рис. 34



Предупреждение:

Частота дыхания устанавливается с целью обеспечения минимальной минутной вентиляции в случае апноэ пациента. Это означает, что «f» желательно устанавливать ниже, чем частота спонтанных дыханий

пациента. В случае снижения активности пациента, аппарат автоматически перейдет в запасной, так называемый «back-up» режим, когда пациент будет вентилироваться в режиме с настроенной частотой «f», настроенным давлением «Pps», благодаря чему пациенту будет временно обеспечена минимальная минутная вентиляция.

Переключение в экспираторную фазу возникнет при падении потока газов в системе до 25% от значений максимального потока в дыхательном цикле для распознанного датчика потока – «Adult», т.е. при вентиляции взрослых пациентов, и до 15% от значений максимального потока в дыхательном цикле для распознанного датчика потока – «Pedi», т.е. при вентиляции детей.

При настройке параметров «Pps» и «f» на значения, которые вентилятор не способен выполнить из-за физиологических свойств дыхательных путей пациента, для переключения в фазу выдоха вентилятор примет параметр время вдоха «Ti%» заданного в режиме РС.

Затем, по величине «f» и рассчитанному времени вдоха «Ti» произойдет переключение фазы вдоха на фазу выдоха, несмотря на невыполнение требования переключения в экспираторную фазу вследствие максимального потока после достижения давления «Pps».

Нажатие клавиши «SET», открывает первое «подменю» поля редактирования (см. ст. 3.1.1.1.3), где пользователю предлагаются следующие возможности программирования вентиляционного режима посредством выбора доступных параметров – см. рис. 35

1. - рис. 35 – Нажатие клавиши «Ftrig» дает возможность редактировать триггер потока в диапазоне зависящем от распознанного датчика потока – (8 – рис. 34):

- **Adult** - в диапазоне от 1 до 10, OFF л/мин, по 0,1 л/мин, предустановленное значение 5 л/мин
- **Pedi** - в диапазоне от 1 до 10, OFF л/мин, по 0,1 л/мин, предустановленное значение 1 л/мин

Примечание:

Для увеличения скорости активации триггера и реализации других полезных действий (см. CD – ИВЛ теория, п. «bias flow»), рекомендуется активировать так называемый «bias flow» в соответствии с ниже описанными указаниями.

2. - рис. 35 – Нажатие клавиши «Fbias» позволяет регулировать «вспомогательный поток», образующий динамический запас газов в диапазоне OFF, от 1 до 20 л/мин, по 1 л/мин, предустановленное значение зависит от распознанного датчика потока – (8 – рис. 34):

- **Adult** 5 л/мин
- **Pedi** 1 л/мин

1. – рис. 35 – Нажатие клавиши «Framp» позволяет изменять скорость нарастания потока на вдохе «рампы» (изменение наклона возрастающей кривой

давления и потока) в диапазоне OFF, 100 до 20 л/мин, по 10 л/мин, предустановленное значение - OFF.

Более подробное объяснение вентиляционного режима, теорию его работы, клиническое применение, можно найти на CD диске, который входит в состав основного оснащения аппарата.

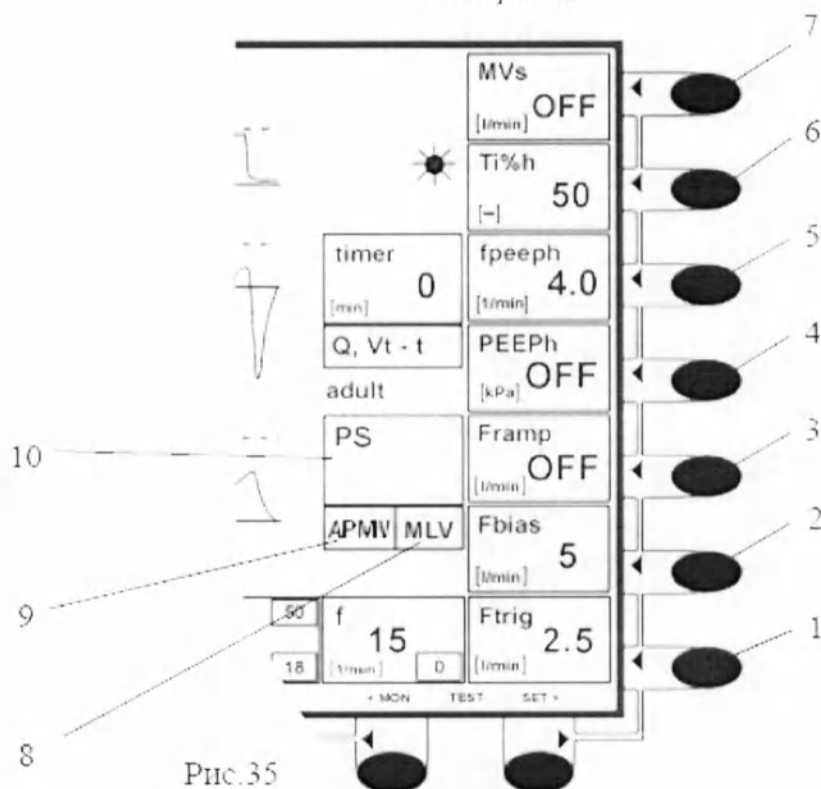


Рис. 35

8.3.1.5.1 CPAP - continuous positive airway pressure постоянное положительное давление в дыхательных путях.

Определение: CPAP это такая поддержка давления в дыхательных путях спонтанно дышащего пациента, при которой сохраняется установленное положительное давление в дыхательных путях во время всего дыхательного цикла.

Вентиляционный режим CPAP является разновидностью режима PS. D В аппарате он настраивается так, что значение «Pps» устанавливается на значение:

$$Pps \leq 0.5 \text{ кПа (5 см H}_2\text{O)}$$

При этой настройке давления «Pps» автоматически переписывается осуществляемый режим в «PS / CPAP» - /10/ рис. 36.

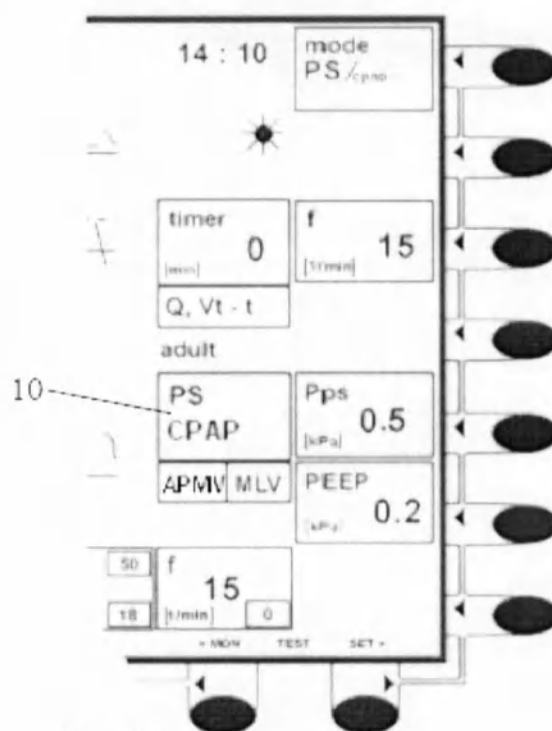


Рис.36

Повышение давления P_{ps} до уровня 0,2 - 0,3 кПа снижает сопротивление дыхательного контура, т.е. пациент будет спонтанно дышать на одном уровне давления $PEEP = P_{ps} = P_{aw}$.

Примечание:

Производитель рекомендует настроить давление P_{ps} на уровень минимум 0,2 кПа (2 см H_2O) для обеспечения безопасности пациента (для снижения сопротивления дыхательного контура).



Предупреждение:

В случае снижения дыхательной активности пациента, аппарат автоматически переходит в запасной, так называемый «back-up» режим, при котором пациент начнет вентилироваться в режиме с установленной частотой «f», и давлением « $p_{ps} = 1$ кПа (10 см H_2O)», благодаря чему будет автоматически обеспечена минимальная минутная вентиляция.

При настройке параметра давления « P_{ps} » необходимо помнить, что выбранный уровень давления всегда имеет относительное значение, т.е. результирующее рабочее давление в дыхательном контуре, или измеренное значение « P_{aw} » – (5 – рис. 15), является суммой выбранного значения параметра P_{ps} и основного значения давления $PEEP$.

Более подробное объяснение вентиляционного режима, теорию его работы клиническое применение можно найти в электронном руководстве на CD диске, который входит в состав основного оснащения аппарата.

8.3.1.6 MLV - multi level ventilation – многоуровневая вентиляция

Определение: Режим MLV это способ искусственной вентиляции легких пациента, находящегося на принудительной вентиляции легких или вентиляционной поддержке спонтанно дышащего пациента, при котором дыхательный цикл состоит из большего количества (не менее трех) установленных различных уровней давления - PEEP, PEEP_h, P_{res} или P_{aw}, частота возникновения которых устанавливается пользователем. При этом в качестве основного режима могут быть выбраны CMV, PC, 2-Level или PS режимы, которые синхронизированы с инспираторными попытками пациента.

Если в данном режиме настроено более 3 уровней давления, его применение показано только у пациентов, находящихся на продленной искусственной вентиляции, когда чередование установленных уровней давления и их параметрами управляется исключительно посредством программы вентилятора, заданной пользователем.

Многоуровневая вентиляция легких, т.е. вентиляция режимом MLV настраивается после выбора и установки вентиляционных параметров основного вентиляционного режима – CMV, PCV, PS.



Предупреждение:

Для выбранного при первоначальном включении аппарата уровня программы «BASIC» (см. ст. 8.2.2 Функциональный тест) возможность программирования режима MLV невозможна, то есть такие параметры режима MLV как «PEEP_h» (верхний уровень давления), «f_{peeph}» (частота переключения между обоими уровнями давления PEEP и PEEP_h) и «Ti%h» (продолжительность вдоха на верхнем уровне давления) являются недоступными. При попытке редактировать любой из заблокированных параметров, в информационном окне появится надпись красного цвета «BASIC» с одновременным звуковым сигналом и персонал не сможет изменить выбранный параметр. Для того, что бы появилась возможность выбрать данный режим и изменить его настройки необходимо выбрать программный уровень «ADVAN», после чего режим станет доступным. Изменение программного уровня можно произвести следующим способом:

1. Нажать кнопку „МЕНЮ“

2. Подождать минимум 1 сек

3. Дважды нажать на клавишу «ESC». После этого надпись BASIC поменяется на ADVAN., таким образом, автоматически станут доступными заблокированные режимы и его параметры, соответствующие расширенному программному уровню.

Изменение программного уровня в процессе работы вентилятора с помощью указанного способа, вентилятор не сохранит в памяти (не запомнит), и после нового включения аппарата необходимо будет снова соблюсти данную последовательность же порядок действий, если будет необходимость работы в режиме MLV.

Примечание:

Необходимость использования режима *MLV* может быть продиктована контролем значений статической податливости легких (*Cst*), инспираторного сопротивления дыхательных путей и эндотрахеальной или трахеостомической канюли *Riaw*. Более низкое значение *Cst* и более высокие значения *Riaw* дают понять, что режим *MLV* мог бы улучшить газообмен в легких. Кроме того, увеличение значения временной постоянной (*Taie*) выше нормальных значений (0,3 – 0,5 сек) подтверждает эту необходимость. При настройке основного вентиляционного режима (*PCV*, *CMV*, *PS*) нужно соблюдать все атрибуты «протективной вентиляции», включая оптимальный уровень *PEEP*, для избегания коллапса поврежденных альвеолярных сегментов.

Если становится очевидным снижение *Cst* по сравнению с нормальными значениями, нарастание *Riaw*, удлинение *Taie* (те) и развивается соответствующая клиническая картина, можно попытаться применить вентиляционный режим *MLV*.

Настройку **режима *MLV*** можно провести после настройки вентиляционных параметров выбранного основного режима – *CMV*, *PCV*, *PS* следующим образом:

1. - рис. 34 – После нажатия **клавиши «SET»**, откроется первое «подменю» поля редактирования (см. ст.3.1.1.1.3), где пользователю предлагаются следующие возможности программирования вентиляционного режима посредством выбора предлагаемых параметров (см. рис. 32) для режима *MLV*
2. - рис. 37 – Нажатие **клавиши «PEEP_h»** позволяет устанавливать верхний уровень давления в диапазоне OFF, 0,5 до 2 кПа (5-20 см H₂O) по 0,5 кПа (5смH₂O), установочная настройка OFF.

Подтвердив параметр установленного значения верхнего уровня давления *PEEP_h*, нажатием на поворотной-нажимной манипулятор («ENTER»), автоматически запускается многоуровневая вентиляция легких – режим *MLV*. Идентификация активированного режима отображается в информационном окне (8 – рис.37) изменением цветового фона этого окна на зеленый цвет.

3. Нажатие **клавиши «f_{peeph}»** дает возможность редактировать частоты переключения между обоими уровнями давления *PEEP* и *PEEP_h* в диапазоне от 1 до 20 1/мин, по 0,5 1/мин, предустановленное значение 4 1/мин.
4. Нажатие **клавиши «Ti%h»** позволяет изменить продолжительность вдоха на верхнем уровне давления в диапазоне 20 до 70 % от общего времени цикла чередования уровней давления, т.е.

$$T_{ch} = \frac{60}{f_{peeph}} \quad \text{потом} \quad T_{ih} = (0,2 \text{ по } 0,7) \times T_{ch} [\text{сек}]$$

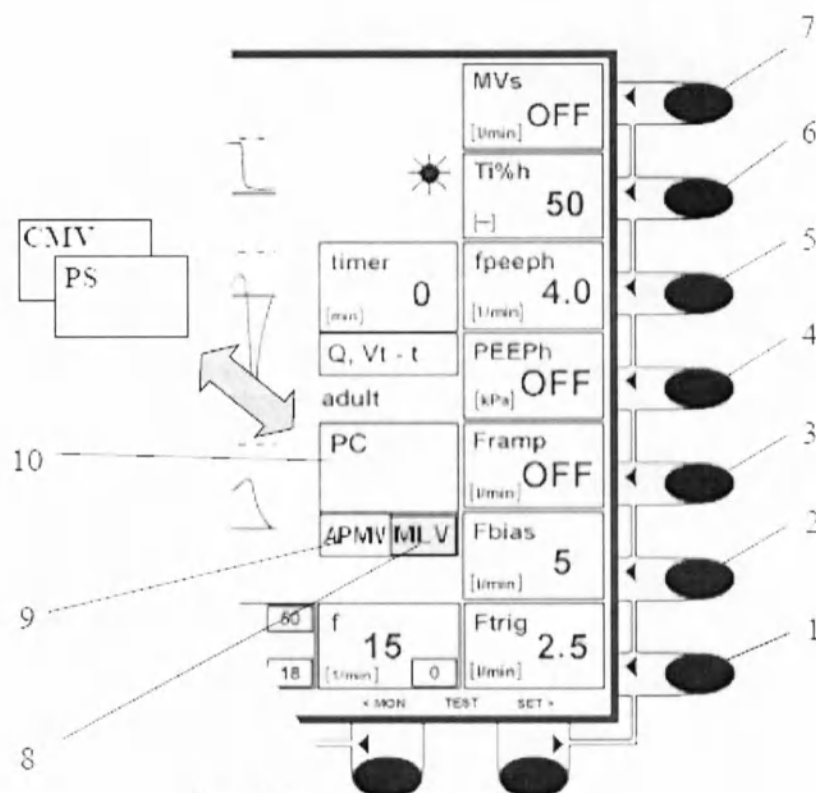


Рис.37

Примечание:

Значение PEEP_h обычно выбирают 1/3 – 1/2 P_{aw} от основного режима, но не менее 0,5 кПа (5 см H₂O). После нажатия ENTER автоматически активируется режим MLV. Уровень верхнего уровня давления PEEP_h, всегда имеет относительное значение, т.е. должно быть выбрано значение параметра PEEP_h и добавлено к основному значению давления PEEP.

Значения давления P_{pc} или P_{aw} всегда являются относительными, т. е. выбранное значение параметра необходимо прибавить к уровню давления PEEP или PEEP_h в зависимости от того, на каком уровне давления пациент в данный момент дышит.

Более подробное объяснение вентиляционного режима, теорию его работы, клиническое применение можно найти в электронном руководстве на CD диске, который входит в состав основного оснащения аппарата.

8.3.1.7 APMV - automatic proportional minute volume - автоадаптивная регуляционная система на основе сохранения выбранной MV (минутной вентиляции) = MVs

Определение: Автоадаптивный пропорциональный режим ИВЛ «automatic proportional minute volume» (APMV) – это прогрессивный способ стабилизации минутной вентиляции пациента на выбранном значении с помощью соответствующей настройки вентиляционных параметров вентилятора в выбранном масштабе с целью достижения запрограммированной минутной вентиляции MV = MVs.

Вентилятор, благодаря сервоконтролю программы, автоматически адаптирует значения давления (P_{pc}, P_{ps}, P_h), потока газов на вдохе (Q_i) и частоты (f) так, чтобы результирующая MV пациента была идентичной с заранее выбранным значением MVs. Этот автоадаптивный режим можно применять во всех основных режимах ИВЛ, которые работают с управлением, как по давлению, так и по объему - CMV. APMV можно

использовать у пациентов со спонтанной дыхательной активностью, а также у пациентов с апноэ. Режим вентиляции MVs улучшает обмен газов – минутную вентиляцию (MV) при изменяющихся механических свойствах легких в ходе проведения ИВЛ.



Предупреждение:

Для выбранного при первоначальном включении аппарата уровня программы «BASIC» (см. ст. 8.2.2 Функциональный тест) возможность программирования режима APMV невозможна, то есть режим APMV является недоступными. При попытке редактировать режим, в информационном окне появится красная надпись «BASIC» с одновременным звуковым сигналом и персонал не сможет изменить выбранный параметр. Для того, что бы появилась возможность выбрать данный режим и изменить его настройки выбрать программный уровень «ADVAN.», после чего режим станет доступным. Изменение программного уровня можно произвести следующим образом:

- 1. Нажать кнопку «МЕНЮ»*
- 2. Подождать минимум 1 сек*
- 3. Дважды нажать на клавишу «ESC».*

После чего надпись BASIC поменяется на ADVAN. Таким образом, автоматически станут доступны заблокированные режимы и их параметры, соответствующие расширенному программному уровню.

Изменение программного уровня в процессе работы вентилятора указанным способом вентилятор не сохранит в памяти (не запомнит) и после нового включения аппарата необходимо будет снова выполнить вышеописанные действия, при условии необходимости работы в данном режиме.

Принципиально автоадаптивная система регулировки вентиляционных параметров аппарата работает так, что она оценивает MV в течение определенного промежутка времени (например, 20 сек) и в случае понижения (DOWN), или увеличения (UP) MV по сравнению с MVs. Аппарат оценит произошедшие изменения и в следующих дыхательных циклах подберет давление «Ps», или «Pc» с шагом $\pm 1-2$ смH₂O таким образом, чтобы было достигнуто заданное значение MV. Общее изменение – UP / DOWN «Ps», или «Pc» по сравнению с исходно настроенной величиной, не должна превышать $\pm 50\%$. Это является необходимым условием обеспечения безопасности пациента (предупреждение развития тяжелой гиповентиляции или баротравмы). В случае, когда показатели достигнут настроенного максимального предельного давления «Pmax» или требования установленных параметров выходят за пределы регуляционной способности, в следствие чего не достигается MV - компьютер аппарата оценит эту ситуацию и сообщит пользователю. Сообщение проявится в виде изменения цветового изображения окна установленного режима APMV с желтого на коричневый цвет поля 9 (рис. 38).

Вторичные контролирующие механизмы: Врач контролирует Cst и Raw следующим образом: В случае, если произошло снижение Cst в течении последних 2 часов больше чем на 30%, или снижение Cst превысило 25%, за последних 15 минут, по сравнению со средним значением за последние 2 часа, или более чем на 50% за последние 5 вдохов – снижение Cst должно настораживать пользователя. Если произошло увеличение Raw в течение последних 2 часов больше чем на 35%, или в течении последних 15 минут больше чем на 50%, или за последних 5 вдохов больше чем на 100%, увеличение Raw так же

должно настораживать пользователя. В этих случаях необходимо провести тщательное клиническое обследование пациента, проконтролировать настройки параметров вентилятора. Этот контрольный механизм можно применять во всех вентиляционных режимах.

Редактирование режима APMV можно провести после настройки вентиляционных параметров основного режима (CMV, PCV, PS) следующим образом:

1. - рис. 34 – После нажатия клавиши «SET», откроется первое «подменю» поля редактирования (см. ст. 3.1.1.1.3), где пользователю предоставляется возможность активировать режим MVs (рис. 38).
2. - рис. 38 - Нажав клавишу «MV», врач может начать настройку требуемых параметров минутной вентиляции MV пациента, которая должна поддерживаться в течение последующей вентиляции при выбранном основном вентиляционном режиме. Выбор MVs производится в диапазоне OFF, от 0,5 л/мин до 25 л/мин, предустановленное значение OFF.

Применение данного режима возможно в любом из основных режимов ИВЛ, в режимах с управлением по объему и режимах с управлением по давлению, (PC, PS, 2-level, MLV, или при CMV), когда необходимо сохранить заранее настроенную минутную вентиляцию.

Значение MVs выбирается на уровне, близком или равном значению измеренной минутной вентиляции пациента – см. Поле состояний (3 – рис. 15) – поле измеренной минутной вентиляции «MV» в [л/мин], ст. 3.1.1.1.4.

Подтверждая нажатием на поворотной-нажимной манипулятор («ENTER») отредактированного значения минутной вентиляции MVs, автоматически активируется режим APMV. Идентификация активированного режима изображается в информационном окне (9 – рис. 38) в виде изменения цветного фона этого окна на зеленый цвет.

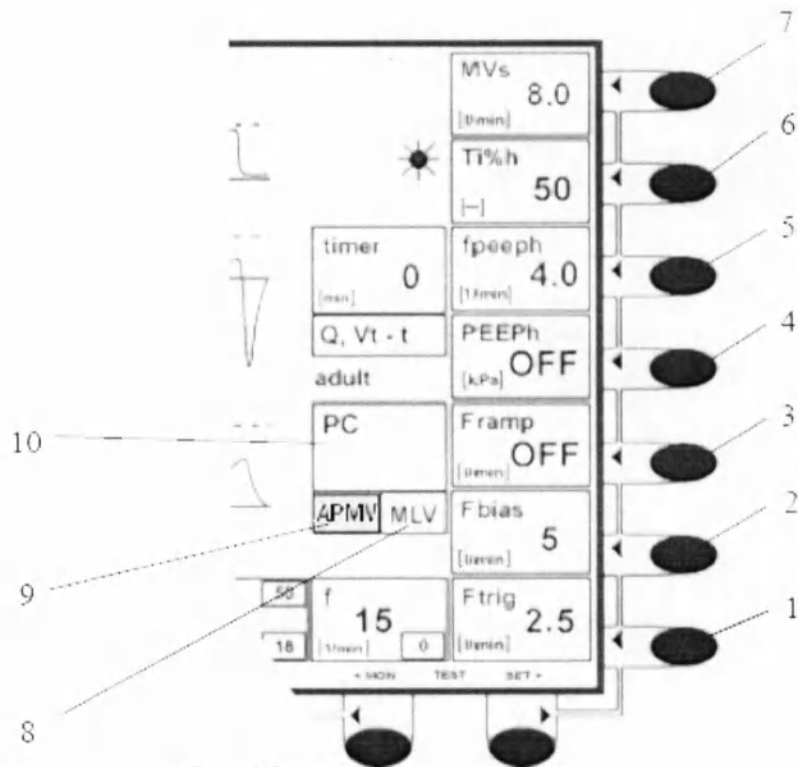


Рис. 38

**Предупреждение:**

Сервосистема не сможет поддерживать настроенное значение минутной вентиляции MV_s (способность сервопелли будет за пределами реализуемых значений) либо вследствие влияния резкого изменения механических свойств легких, либо вследствие большой разницы (выше 50%) между стабилизированной MV пациента и настроенным пользователем значением MV_s . В этом случае аппарат покажет невыполнение данной задачи в виде изменения цвета распознанного режима «APMV» с желтого на коричневый в поле 9 (рис. 38).

Более подробное объяснение вентиляционного режима, теорию его работы, клиническое применение можно найти в электронном руководстве на CD диске, который входит в состав основного оснащения аппарата.

8.3.1.8 CFS - continuous flow support - вентиляционная поддержка непрерывным потоком

Определение: Вентиляционный режим CFS – это такой способ вентиляционной поддержки, при котором в легкие самостоятельно дышащего пациента подводится непрерывный поток газов через катетер с выбранным уровнем потока, причем при «промывке» анатомического мертвого пространства происходит улучшение альвеолярной вентиляции и уменьшение вентиляционной работы, выполняемой пациентом.

Вентиляционный режим CFS - это новая терапевтическая разновидность так называемых «неинвазивных или малоинвазивных» способов искусственной вентиляции легких – вентиляционной поддержки.

Он применяется у пациентов с дыхательной недостаточностью, у которых сохранена, пусть и ограниченно, спонтанная дыхательная активность (см. теорию CFS и клинические примеры на CD диске).

Примечание:

Применение режима требует определенной технической подготовки аппарата и пациента в объеме, который подробно описан на приложенном к аппарату CD диске.

Нажатием **клавиши «MODE»**, активируется возможность выбора вентиляционного режима, в нашем случае выбирается режим CFS. После этого, нажатием поворотного-нажимного манипулятора – «ENTER», подтверждаем выбор режима. Одновременно становятся доступными для изменения соответствующие вентиляционные параметры – см. рис. 39.

Нажатие **клавиши «Finsp»** дает возможность редактирования непрерывного потока газов в диапазоне от 1 до 30 л/мин, по 1 л/мин, предустановленное значение 10 л/мин.



Предупреждение:

Для выбранного при первоначальном включении аппарата уровня программы «BASIC» (см. ст. 8.2.2 Функциональный тест) возможность программирования режима CFS невозможна, то есть режим CFS недоступен. При попытке редактировать режима, в информационном окне появится красная надпись «BASIC» с одновременным звуковым сигналом. Пользователь не сможет изменить выбранный параметр. Для того, что бы появилась возможность выбрать данный режим и изменить его настройки необходимо выбрать программный уровень «ADVAN.», после чего режим станет доступным. Изменение программного уровня можно произвести следующим способом:

1. Нажать кнопку „МЕНЮ“

2. Подождать минимум 1 сек

3. Нажать дважды на кнопку „ESC“. После этого надпись BASIC поменяется на ADVAN., и автоматически станут доступными заблокированные режимы и их параметры, соответствующие расширенному программному уровню.

Изменение программного уровня в процессе работы вентилятора указанным способом вентилятор не сохранит в памяти (не запомнит) и после нового включения аппарата необходимо будет снова выполнить вышеописанные действия, при условии необходимости работы в данном режиме.

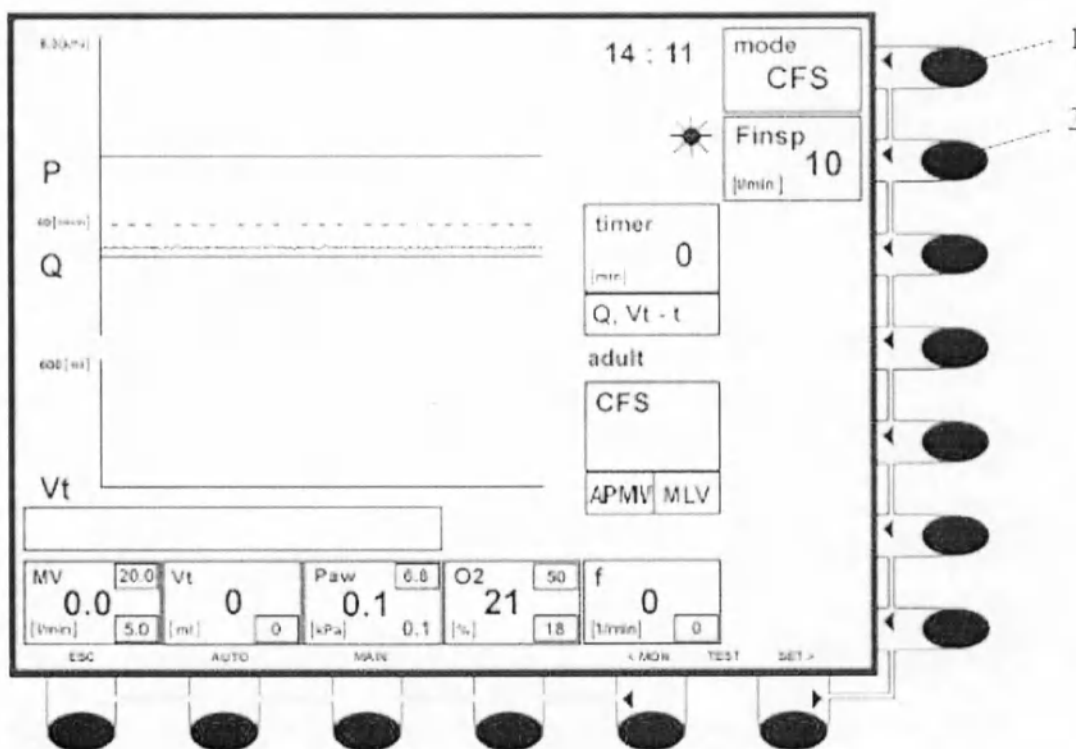


Рис. 39

Примечание:

Существуют следующие особенности работы режима:

1. выбрав вентиляционный режим, в нашем случае CFS, и, нажав ENTER, вентиляционный режим автоматически активируется с параметрами, заложенными в первоначальных (default) настройках.

Только после последующего выбора требуемых уровней и подтверждения ENTER конкретных параметров выбранного вентиляционного режима, выбранный вентиляционный режим адекватно приспособится к потребностям пациента.

2. после активации выбранного вентиляционного режима, выбор подтверждается в информационном окне (10 – рис. 11) данными об осуществлении выбранного вентиляционного режима, или состояния аппарата.

Более подробное объяснение вентиляционного режима, теорию его работы, клиническое применение можно найти в электронном руководстве на CD диске, который входит в состав основного оснащения аппарата.

8.3.1.9 SIGH – вздох (глубокий вдох)

Определение: Это углубленный вдох одного из дыхательных циклов (увеличение VT_i на 25 – 50%) в ряду последующих дыхательных циклов, применяемых у пациента вентилятором в течение ИВЛ.

В течение ИВЛ, которая, особенно в принудительных режимах, обычно является стереотипной, желательно включать в ряд дыхательных циклов один «вдох» – углубленный вдох. С этой целью можно запрограммировать параметры вентилятора так, чтобы после определенного (выбранного) количества принудительных стереотипных дыхательных циклов произошло включение одного углубленного вдоха (на 25% больше обычного).

Частота углубленного цикла выбирается настройкой **SIGH** - в виде одного углубленного цикла после 10 – 100 стандартных циклов. Т.е. если мы настроим **SIGH** на значение 50, то каждый 50-ый вдох будет углубленным. Редактирование этой функции становится возможным при использовании «второго подменю».

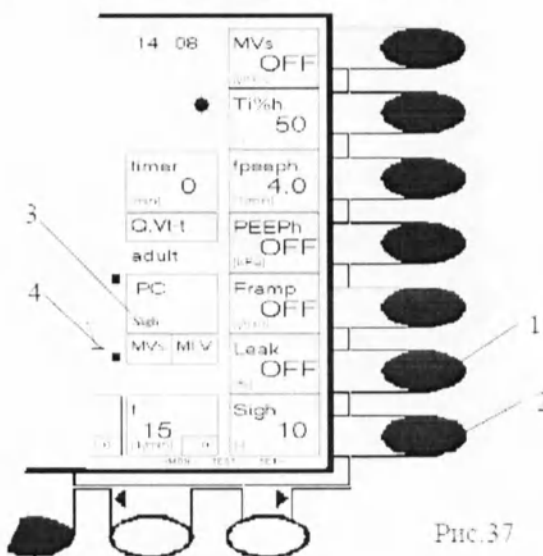


Рис. 37

рис. 34 - двукратным нажатием на кнопку «SET», открывается второе «подменю» поля редактирования (см. ст. 3.1.1.1.3), которое отличается от первого коричнево-оранжевым фоном доступных параметров (см. рис. 40).

Нажатие клавиши «Sigh» позволяет редактировать количество принудительных дыхательных циклов, после которых происходит углубленный вдох в диапазоне OFF, от 10 до 100, по 10, предустановленное значение - 10

Нажатием ENTER подтверждаем выбор количества принудительных дыхательных циклов, после которых происходит углубленный вдох, и в информационном окне (3) изображается знак «Sigh» (при идентификации режима PC 2level знак «2level»).

В момент выполнения «глубокого вдоха» появится знак квадрата /4/ коричневого цвета.



Предупреждение:

1. Углубленный вдох производится после 10–100 принудительных циклов. Углубление составляет $1,25 \times V_t$ или $1,25 \times P_{ps}$ (Pps)

2. Если верхний предел тревоги давления в контуре P_{aw} настроен на малую величину, то показатели давления и объема, вызванные углубленным вдохом, могут активировать тревогу выхода за пределы максимального предельного давления.

Поэтому необходимо внимательно настроить верхний предел P_{aw} .

Более подробное объяснение вентиляционного режима, теорию его работы, клиническое применение можно найти в электронном руководстве на CD диске, который входит в состав основного оснащения аппарата.

8.3.1.10 NIV – (non invasive ventilation) - неинвазивная (малоинвазивная) вентиляция.

Определение: Неинвазивную, или малоинвазивную вентиляцию легких можно определить как способ вентиляционной поддержки, при которой нет необходимости использовать инвазивное обеспечение проходимости дыхательных путей.

Это значит, что не требуется классической интубации или трахеотомии. В большинстве случаев применение данного режима является возможным посредством использования лицевой маски, в специфических случаях - назальной маской или мундштука. CFS является также одной из возможностей NIV. Основной проблемой любого применения NIV маской – лицевой, назооральной или мундштуком, является утечка газов вокруг маски. Часть газов во время вдоха обычно теряется через неплотно прижатую маску, и поэтому применяемое VTi отличается от VT, который подается вентилятором, поэтому VTE уменьшается. Обычно об утечке вентилятор сообщает тревогой «leakage – утечка». Эта тревога в условиях классической инвазивной вентиляции является сообщением о негерметичности контура или эндотрахеальной трубки.



Предупреждение:

1. Для использования NIV рекомендуется применять вентиляционные режимы «управляемые по давлению» PC, PS, 2-Level. Режимы, управляемые по объему, в данном случае не могут быть использованы.

Режимы, управляемые по давлению, уже по своему физическому принципу компенсируют утечки вокруг маски до 50-60% VT. Поэтому для клинического применения на аппарате целесообразно применять при NIV только режимы, управляемые по давлению.

2. Для выбранного программного уровня «BASIC» – см. ст. 8.2.2 «Функциональный тест аппарата» возможность программирования параметра «leakage – утечка» режима NIV запрещена, то есть, программирование параметра «leakage – утечка» является недоступным. При попытке редактировать этот параметр, в информационном окне появится красная надпись «BASIC» с одновременным звуковым сообщением и персоналу не удастся редактировать выбранный параметр. Для того, что бы появилась возможность выбрать данный режим и изменить его настройки необходимо выбрать программный уровень «ADVAN.», после чего режим станет доступным.

3. Изменение программного уровня можно произвести следующим способом:

1. Нажать кнопку «МЕНЮ»

2. Подождать минимум 1 сек.

3. Нажать дважды на кнопку «ESC». После этого надпись BASIC должна поменяться на ADVAN., и, таким образом, автоматически станут доступными заблокированные режимы и их параметры, соответствующие расширенному программному уровню

4. Изменение программного уровня в процессе работы вентилятора с помощью указанного способа, вентилятор не сохранит в памяти (не запомнит), и после нового включения аппарата необходимо будет снова проделать тот же порядок действий, если будет необходимость работы в данном режиме.

8.3.1.10.1 Активация функции «leakage – утечка»

Двукратным нажатием на клавишу «SET» (рис. 34 (9)), открывается второе «подменю» поля редактирования (см. ст. 3.1.1.1.3), которое отличается от первого коричнево-оранжевым фоном доступных параметров (см. рис. 40).

Нажатие клавиши «Leak», позволяет редактировать вероятную не герметичность, компенсируемую вентилятором в диапазоне OFF, от 20 до 70%, по 1%, предустановленное значение OFF. Подтверждаем выбор возможной не герметичности (ENTER), которую вентилятор будет компенсировать, т.е. начнет генерировать дыхательный объем VT_I, увеличенный на значение установленной утечки. Одновременно, автоматически при выборе любого уровня «утечки» вентилятор ограничит реализацию максимального рабочего давления на значение P_{aw} = 2,5 кПа (25 см H₂O).

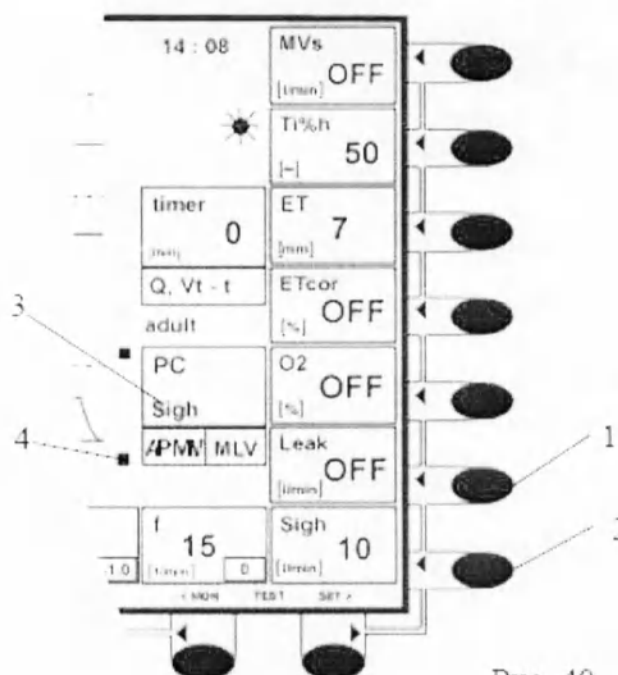


Рис. 40

Более подробное объяснение вентиляционного режима, теорию его работы, клиническое применение можно найти в электронном руководстве на CD диске, который входит в состав основного оснащения аппарата.

8.3.2 Компенсация эндотрахеальной трубки.

Для достижения компенсации потерь давления, которые возникают вследствие сопротивления применяемой эндотрахеальной трубки (ЕТ), вентилятор оснащен функцией компенсации этих потерь. Собственная компенсация вентилятором выражена в «%» разницы (delta) давления, необходимого для увеличения давления в контуре «Paw» при данном потоке, который компенсирует потерю давления. Аппарат использует три степени уровня компенсации:

OFF – компенсация выключена

50 - потери давления компенсированы на 50 %

100 - потери давления компенсированы на 100 %

Активацию компенсации потерь давления проводят следующим образом:

После двукратного нажатия клавиши «**SET**» (9 - рис. 34) откроется второе «подменю» поля для редактирования (см. ст. 3.1.1.1.3), которое отличаются от первого подменю коричнево-оранжевой окраской доступных параметров – см. рис. 41.

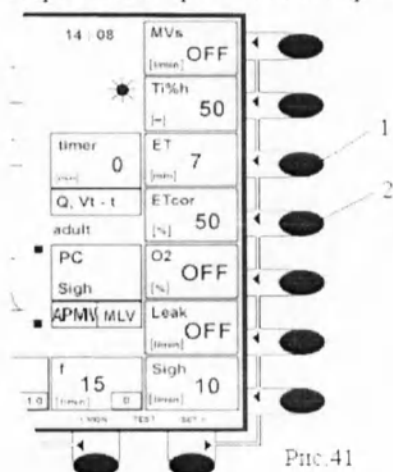


Рис. 41

1 - Нажав клавишу «**ЕТ**», пользователь может указать величину используемой эндотрахеальной трубки в размере согласно распознанному датчику потока – (8 – рис. 34):

- **Adult** - в диапазоне от 5 до 10, OFF (мм), по 1 мм, предустановленное значение 7 мм

- **Pedi** - в диапазоне от 3 до 5, OFF (мм), по 1 мм, предустановленное значение 3 мм

2 - Нажатие клавиши «**ЕТcor**», позволяет настроить величину уровня компенсации потери давления в ЕТ трубке:

OFF – настройка по умолчанию

50 - потери давления компенсированы на 50 %

100 -- потери давления компенсированы на 100 %

Более подробное объяснение вентиляционного режима, теорию его работы, клиническое применение можно найти в электронном руководстве на CD диске, который входит в состав основного оснащения аппарата.

8.3.3 Настройка концентрации O_2 в дыхательной смеси

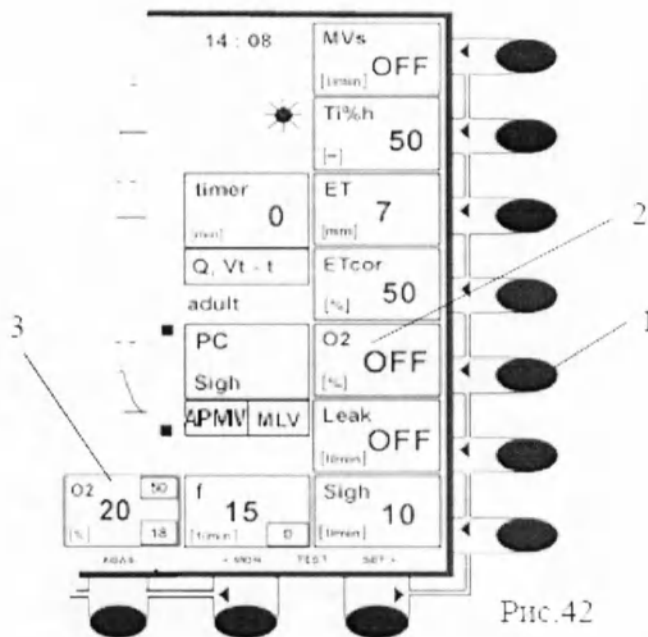


Рис.42

Возможность настройки концентрации O_2 в дыхательной смеси можно решить двумя способами:

а) прямым входом в окно редактирования (2 – рис. 42) посредством нажатия клавиши « O_2 » (13 – рис. 4). После чего, откроется второе «подменю» поля для редактирования (см. ст. 3.1.1.1.3). После нажатия клавиши (1), откроется окно настройки концентрации O_2 в дыхательной смеси – доступно редактирование. Для установки нужной концентрации, пользователь поворотным манипулятором (4 – рис. 2) подтверждает (ENTER) выбранный показатель и автоматически начинает поступать требуемая концентрация.

б) постепенно открывая отдельные «подменю» – см. рис. 42. После двукратного нажатия клавиши «SET» (9 - рис. 34), откроется второе «подменю» поля для редактирования (см. ст. 3.1.1.1.3), которое отличается от первого подменю коричнево-оранжевой окраской доступных параметров (см. рис. 42).

Нажатие клавиши « O_2 », позволит выбрать требуемую концентрацию O_2 в дыхательной смеси в окне (2) в диапазоне OFF, от 22 до 100%, по 1%, предустановленное значение – OFF

Примечание

Для быстрого и легкого изменения концентрации O_2 желательно использовать двойное нажатие на клавишу « O_2 ».



Предупреждение:

Так как мониторинг концентрации (3) обеспечен электрохимическим датчиком, у которого задержка во времени определения составляет примерно 15 с., после каждого изменения FiO_2 необходимо подождать стабилизации данных о концентрации O_2 на дисплее (3).

8.3.4 Настройка функции «оксигенация»

В тех случаях, когда необходимо кратковременно увеличить концентрацию O_2 в дыхательной смеси до 100% в любом вентиляционном режиме, например, перед началом санации трахеобронхиального дерева пациента, аппарат предлагает функцию «Oxi». Активация данной функции мгновенно увеличивает концентрацию O_2 в дыхательной смеси до 100% на 3 мин с информацией для персонала о текущем процессе на дисплее (см. рис. 43).

Завершение преоксигенации по истечении 3 мин. сопровождается отменой графической информации, звуковым предупреждением и автоматическим возвратом концентрации дыхательной смеси в исходное значение.

Активация функции «Oxi»:

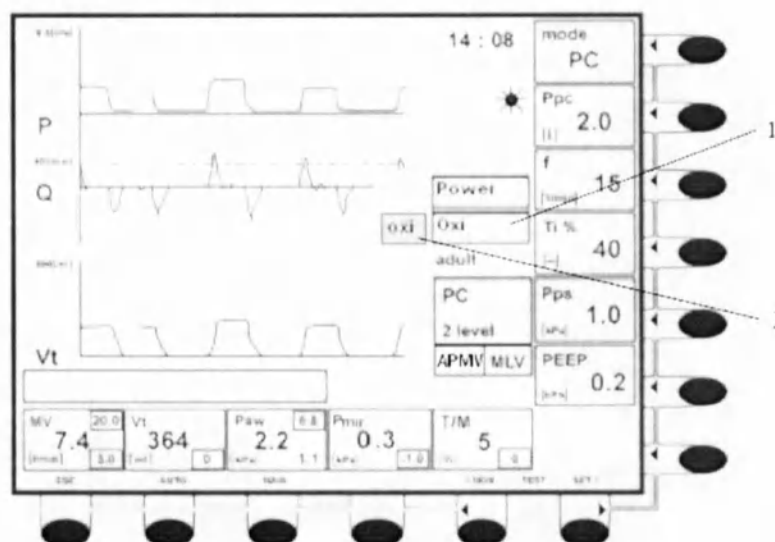


Рис. 43

После нажатия клавиши «Меню» (9 – рис. 4), откроется расширенное меню (см. рис. 5, или рис. 43 поз. (1)).

1. При повороте поворотного-нажимного манипулятора, на экране начнут появляться разрешенные для редактирования поля - в данной ситуации надо выбрать поле (1).

2. Подтвердив выбранное поле нажатием поворотного-нажимного манипулятора, автоматически включается функция «Oxi» – появляется индикатор (2) и меняется цвет поля для редактирования (1) на зеленый. Функция «Oxi» автоматически завершается по истечении 3 мин. Существует возможность сократить продолжительность преоксигенации по желанию персонала, снова подтвердив (нажав поворотный-нажимной манипулятор) функцию «Oxi».

8.3.5 Настройка пределов тревог

Редактирование пределов тревоги для уровней давлений «Pmin, Pmax», минимальной минутной вентиляции «MVmin», максимальной минутной вентиляции «MVmax», минимального дыхательного объема «Vtmin», минимальной частоты дыхания «fmin», минимальной (максимальной) концентрации на вдохе « O_{2inmin} » (O_{2max}), достигается таким образом, что в состоянии, когда выбраны и подтверждены все требуемые параметры вентиляции, при вращении поворотного-нажимного манипулятора, на экране в полях регистрации показателей дыхания будут появляться площади, ограниченные красной рамкой - пределы тревоги - Pmin, Pmax, MVmin, MVmax, Vtmin, fmin, O_{2inmin} и O_{2max} .

При редактировании пределов P_{min} , или O_{2min} (O_{2max}) должно быть выделено соответствующее поле - или поле измеренного минимального рабочего давления « P_{min} » в [кПа, или см H_2O], или, используя клавишу «**MON**» (4 - рис. 4) для изменения изображения - концентрации инспираторных газов – O_2 (%) с выбираемым нижним (верхним) пределами тревоги концентрации O_{2min} (O_{2max}) – (рис. 15).

После выбора требуемого предела тревоги и последующего подтверждения поворотным-нажимным манипулятором – ENTER, установленный предел тревоги - P_{min} , P_{max} , MV_{min} , MV_{max} , V_{tmin} , f_{min} , O_{2min} и O_{2max} вводится в состояние редактирования (ограниченное поле и редактируемое значение выделяется красным цветом). Вращением поворотного-нажимного манипулятора, выбирается требуемое значение предела тревоги для:

- а). MV_{min} в диапазоне: для «Adult» 1 - 20 л/мин, по 0,2 л/мин, предустановленное значение 5 л/мин
для «Pedi» - 0,2 - 15 л/мин, по 0,1 л/мин, предустановленное значение – 2 л/мин
- MV_{max} в диапазоне: для «Adult» 1 - 35 л/мин, по 0,2 л/мин, предустановленное значение – 20 л/мин
для «Pedi» - 1 - 35 л/мин, по 0,1 л/мин, предустановленное значение – 10 л/мин
- б). P_{min} 15 по 20 Па x 100, по 1 Па x 100, предустановленное значение -10 Па x 100
- в). P_{max} 10 по 100 Па x 100, по 1 Па x 100, предустановленное значение – 40 Па x 100

Примечание

При изменении предела « P_{max} » автоматически изменяется изображенный красным цветом предел на графических отображениях вентиляции « P_{max} » в « $p-t$ кривой», или « $p-Vt$ петли», в зависимости от выбранного «экрана» – см. ст. 8.6.

- г). V_{tmin} 0 - 200 мл, по 10 мл, предустановленное значение – 0 мл
- д). f_{min} 0 - 30 1/мин, по 1 1/мин, предустановленное значение – 0 1/мин
- е). O_{2min} 18 - 100 %, по 1 %, предустановленное значение – 18 %
- ж). O_{2max} 30 - 100 %, по 1 %, предустановленное значение – 60 %

Установленное значение соответствующего предела тревоги, после подтверждения поворотным-нажимным манипулятором – ENTER, аппарат будет поддерживать при соблюдении ниже приведенных условий:

1. При редактировании отдельных вентиляционных параметров может возникнуть ситуация, когда некоторое значение выйдет за пределы установленных значений, которые могут быть реализованы вентилятором. Это состояние, после подтверждения кнопкой ENTER, будет отмечено на экране указанием превышения каждого конкретного параметра:

MV <> - в случае, если персонал хочет задать установки при вентиляции взрослых (D-Lite датчик), результатом которых является установленная MV меньше 1 л/мин, или больше 25 л/мин, а при вентиляции детей (Pedi-Lite датчик), установки, результатом которых является MV меньше 0,2 л/мин, или больше 18 л/мин

Ti <> - время вдоха вне диапазона 0,2 - 10 сек, действует для режимов, управляемых по объему – CMV и SIMV

Finsp <> - инспираторный поток вне пределов диапазона 0,05 - 2 л/сек

Te <> - время выдоха вне пределов диапазона 0,2 - 10 сек, действует для режимов, управляемых по объему – CMV и SIMV

$f < f_{SIMV}$ – настраиваемое значение f_{SIMV} превысило настраиваемое значение частоты дыхания f

$f/2 < f_{PEEP_h}$ – настраиваемое значение f_{PEEP_h} превысило настраиваемое значение $1/2$ частоты дыхания

2. Это имеет значение и для редактирования пределов тревоги или параметров вентиляционного режима, управляемых по давлению, когда при превышении осуществимых ограничений, после подтверждения ENTER появится сообщение о выходе за пределы тревог при их настройке:

$P_{max} \leq P_{min}$ – установленное значение P_{max} или P_{min} не выполняет условие $P_{max} > P_{min}$

$P_{max} \leq P_{pc} , P_{ps} + PEEP$ – установленное значение P_{max} не выполняет условие $P_{max} > P_{pc} + PEEP$ или $P_{ps} + PEEP$

$PEEP \leq P_{min}$ – установленное значение для PEEP не выполняет условие $PEEP > P_{min}$

При появлении указанных сообщений, аппарат не будет реализовывать установленное пользователем значение параметра и персонал обязан будет выбрать такие параметры, которые выполняли бы ограничивающие условия.



Предупреждение:

После настройки «VT» и сообщения «MV <>», нажав клавишу «МЕНЮ», можно редактировать непосредственно MV_{max} , после настройки «f» и сообщения «MV <>», нажав МЕНЮ, можно редактировать « MV_{min} », после настройки « P_{pc} или P_{ps} » и сообщения « $P_{max} \leq P_{pc} , P_{ps} + PEEP$ », нажав клавишу МЕНЮ, можно редактировать P_{max} а настройкой «PEEP» - редактируем P_{min} .

Примечание:

Изменение любого параметра можно провести и во время автоматической вентиляции выше описанным методом, причем после подтверждения ENTER измененный параметр будет реализован, при условии, что он не находится вне пределов дозволённых значений.

Если модель вентилятора выполнена с дополнительной возможностью измерения концентрации CO_2 в дыхательной смеси (аппарат оснащен модулем AGAS), то редактирование доступных пределов тревог параметров (CO_2 EX MAX, CO_2 EX MIN) осуществляется в состоянии, когда подтверждены все требуемые параметры вентиляции и настроено изображение газовых параметров согласно ст. 8.6.3. При вращении поворотного-нажимного манипулятора, на экране будут постепенно появляться доступные поля пределов тревоги, ограниченные красной рамкой. Выбрав требуемый предел тревоги (в нашем случае в окне отображения газовых параметров) и подтвердив выбор нажатием на поворотный-нажимной манипулятор – ENTER, выбранный предел тревоги приводится в состояние редактирования (ограниченная площадь и редактируемое значение окрашены красным цветом). Вращением поворотного-нажимного манипулятора, выбирается требуемое значение предела тревоги для:

CO_2 EX MAX - от 0 до 15 %, с шагом 0,2 %, предустановленное значение – 6,4 %

CO_2 EX MIN - от 0 до 15 %, с шагом 0,2 %, предустановленное значение – 3,2 %

Выбранные пределы тревоги газового параметра подтверждаются нажатием поворотного-нажимного манипулятора ENTER.

При изменении пределов тревог газовых параметров может появиться сообщение: $\text{CO}_2 \text{ emax} \leq \text{CO}_2 \text{ emin}$ – в том случае, если персонал, изменяя пределы тревог превышения концентрации CO_2 на вдохе, не выполняет условия - предел $\text{CO}_2 \text{ EX max} > \text{CO}_2 \text{ EX min}$.

8.3.5.1 Указания для персонала при возникновении тревожной ситуации.

Вентилятор распознает возникновение тревожной ситуации и информирует персонал световыми и звуковыми сигналами с конкретной надписью на экране в поле тревог или в предупреждающем поле (см. ст. 1. 3.1.1.1.4) с цветным фоном, который зависит от вида возникшей тревоги. Вентилятор непрерывно мониторирует вентиляционные величины – минутную вентиляцию MV, дыхательный объем VT, давление Paw , поток, частоту вентиляции f , РЕЕР, концентрацию O_2 и состояние давления O_2 , сетевое напряжение и уровень заряда запасной батареи.



Предупреждение:

Для достижения максимальной безопасности пациента, персонал обязан немедленно реагировать на возникновение любого вида тревоги, которые приведены в таблице.

Можно отключить звуковую сигнализацию на 120 сек посредством нажатия клавиши с



115

соответствующим графическим символом (6 - рис. 4)

до выяснения причины возникновения тревоги. О прекращении звуковой тревоги персонал будет информирован в информационном поле (см. ст. 3.1.1.1.2) (3 – рис.11) с обратным отсчетом времени до окончания блокировки звукового сигнала.

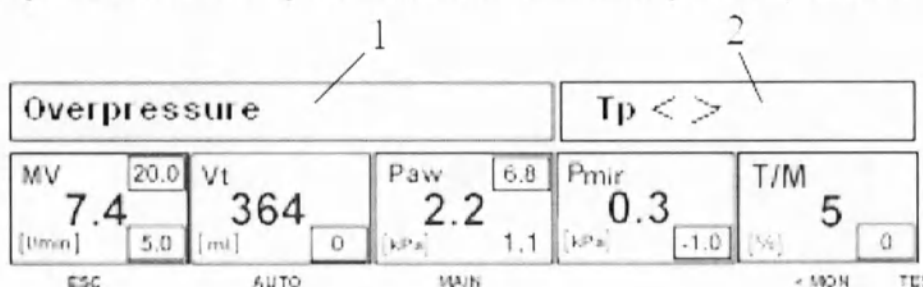


Рис.44

Во время работы может возникнуть большое количество активных состояний тревоги. Тип тревоги, который отображается в поле тревог (1), или в поле предупреждений (2) (рис. 44), с соответствующим цветным фоном в зависимости от степени приоритета, на экране постепенно меняется с периодом прибл. 2 сек, чтобы персонал был информирован о всех видах тревог, причем основное значение будет иметь тревога наибольшего приоритета. Любая новая тревога автоматически отменяет

умолчание звуковой тревоги и тем самым выдает информацию в виде графического символа в информационном поле (3 – рис. 11).

Примечание:

Последнее сообщение тревоги после устранения ее причины останется сохраненным в окне тревог на сером фоне.

Типы тревог приведены в таблице.

Название тревоги	Состояние	Приоритет	Задержка тревоги	Решение
Превышено давление	$p_{aw} > p_{max}$	средний	до 100 мс	тревога - контроль пациента
	$p_{aw} > p_{max}$	высокий	более 100 мс	тревога - контроль пациента
	$p_{aw} < p_{min}$	средний	более 150 мс	тревога - контроль пациента
Disconnection – APNOE	-разъединение контура, отсутствие дыхательной активности пациента	высокий	до 15 с	тревога - контроль пациента
O ₂	падение давления O ₂ ниже 170 kPa	высокий	нет	тревога - контроль источника давления O ₂
Battery over	Батарея разряжена	высокий	нет	тревога - вызвать сервис
REG-HW	неисправность вентилятора	высокий	нет	тревога - вызвать сервис
HW-Error	неисправность вентилятора, перегиб двойного сигнального шланга, его разъединение и т.п.	высокий	нет	тревога - переход в ST-BY – вызвать сервис
Battery low	падение напряжения ниже предельного значения	высокий	нет	через 10 мин вентилятор отключится - обеспечить запасной аппарат
Power fail	нет сетевого напряжения	низкий	до 60 с	переключение на запасной источник
MV max MV min	падение (превышение)	высокий	до 60 с после	тревога - контроль

	минутной вентиляции ниже (выше) минимального (максимального) предела тревоги		включения и после каждого изменения винтил. параметра	пациента
Vtmin	Падение дыхательного объема ниже минимального предела тревоги	средний	нет	тревога - проверить контур
fmin	Падение частоты дыхания ниже минимального предела тревоги	средний	нет	тревога - контроль пациента
O₂low	Падение концентрации O ₂ ниже минимального предела тревоги	высокий	нет	тревога - контроль аппарата, функции смесителя, датчика O ₂ и т.п.
O₂high	Превышение концентрации O ₂ выше максимального предела тревоги	средний	нет	тревога - контроль аппарата, функции смесителя, датчика O ₂ и т.п.
CO₂ EX MIN CO₂ EX MAX	Падение (превышение) концентрации CO ₂ на выдохе ниже (выше) минимального (максимального) предела тревоги	средний	после 150 мс	тревога - контроль пациента, сборника конденсата, датчика CO ₂
Secundar param. out MV < Ti < Finsp < Te < f < fSIMV f/3 < fPEEPH	Выведенные параметры Вне интервала	низкий	нет	С помощью изменения вент. параметров достигнуть дозволенного интервала: MV 1 - 25 л/мин - взрослые 0,2 - 18 л/мин - дети Ti 0,2 - 10 сек Finsp 0,05 - 2 л/сек

				Te 0,2 - 10 сек
Alarm param. out $p_{\max} \leq p_{\min}$ $p_{\max} \leq p_{ps}$, $p_{ps} + PEEP$ $PEEP \leq p_{\min}$	настройка пределов тревоги вне интервала	низкий	нет	$p_{\max} \leq p_{\min}$ $p_{\max} \leq p_{ps} - 8$ или $p_{ps} + PEEP$ $PEEP \leq p_{\min}$

**Предупреждение:**

При возникновении тревоги «O₂», которая вызвана низким давлением кислорода, для предотвращения угрозы жизни, необходимо немедленно обеспечить наличие запасного источника O₂.

8.3.6 Автоадаптивный выдох.

Во многих случаях, во время sCMV или sPCV, возникает ситуация, когда пациент по какой либо причине (кашель, раздражение и т.п.) начинает спонтанный выдох раньше окончания запрограммированного вдоха. В этом случае произойдет возрастание давления в контуре. Так как аппаратный вдох не закончился, и давление увеличилось выше установленного предельного избыточного давления P_{max}, часть дыхательного объема выпускается в атмосферу – для режима CMV. В случае PCV, снижается поток, исходящий из генератора, чтобы сохранить значение P_{ps}. Эти ситуации, с физиологической точки зрения, являются нежелательными для пациента. Для облегчения адаптации вентилятора к пациенту, у аппарата существует так называемый *автоадаптивный выдох*. Технологически это означает, что когда увеличится давление в контуре выше определенного значения в режиме с программируемым T_i, то через PEEP-клапан посредством быстрой регулировки в атмосферу выпускается избыточное давление. У режимов, управляемых по объему, избыточное давление выпускается при превышении уровня предельного давления P_{max}, у режимов, управляемых по давлению, эта регулировка ограничена установленным значением давления P_{ps}, P_{ps}. Таким образом, вся система работает автоматически без вмешательства персонала.

**Предупреждение:**

Для правильной работы режима автоадаптивного выдоха рекомендуется точно установить значение предельного давления «P_{max}» у вентиляционных режимов, управляемых по объему.

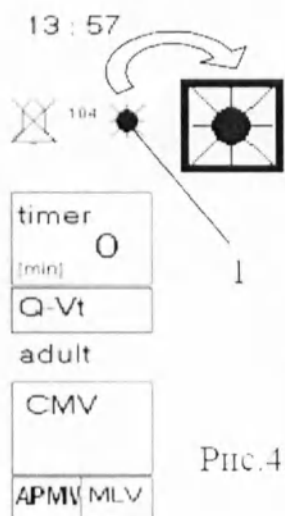


Рис. 45

8.4 Настройка контраста дисплея вентилятора.

Настройку контраста дисплея можно провести тогда, когда в состоянии редактирования не находятся никакие параметры. Вращением поворотного-нажимного манипулятора, в информационном поле настраивается иконка (1) (рис. 45). В этом состоянии она ограничена жирной зеленой линией. Подтверждая (нажимая на поворотный-нажимной манипулятор) ENTER и последовательно вращая поворотный-нажимной манипулятор вправо – для увеличения контраста или влево – для уменьшения, настраивается требуемый контраст дисплея. Значение контраста можно настраивать и во время работы

аппарата. Настроенный контраст подтверждается нажатием на поворотный-нажимной манипулятор (ENTER).

8.5 Настройка и включение секундомера «timer»

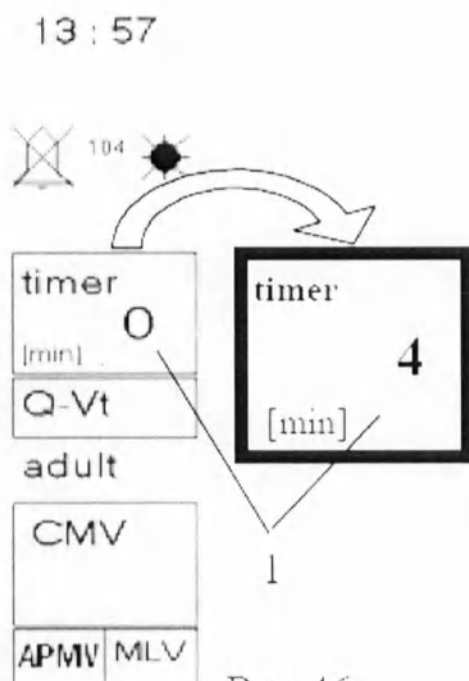


Рис.46

Во время вентиляции, например при санации трахеобронхиального дерева, или проведении ингаляции с помощью небулайзера и т.п., персонал может использовать секундомер «timer» для информации об истечении выбранного промежутка времени. Настройку секундомера «timer» можно провести в тот момент, когда нет параметров в состоянии редактирования. Вращением поворотного-нажимного манипулятора, в информационном поле выбирается окно для активации секундомера (1) - рис. 46. В этом состоянии окно ограничено жирной зеленой линией. Подтверждением (нажатием на поворотный-нажимной манипулятор) и последующим вращением вправо настраивается требуемый промежуток времени, в диапазоне от 0 до 30 мин.

Нажав поворотный-нажимной манипулятор – ENTER, устанавливается настроенный интервал времени и начинается его автоматический обратный отсчет с информацией в окне об оставшемся времени.

По истечении заданного времени пользователь будет проинформирован коротким двойным звуковым сигналом и надписью – «timer end».

8.6 Возможности графического изображения процесса вентиляции

8.6.1 Выбор графического отображения процесса вентиляции

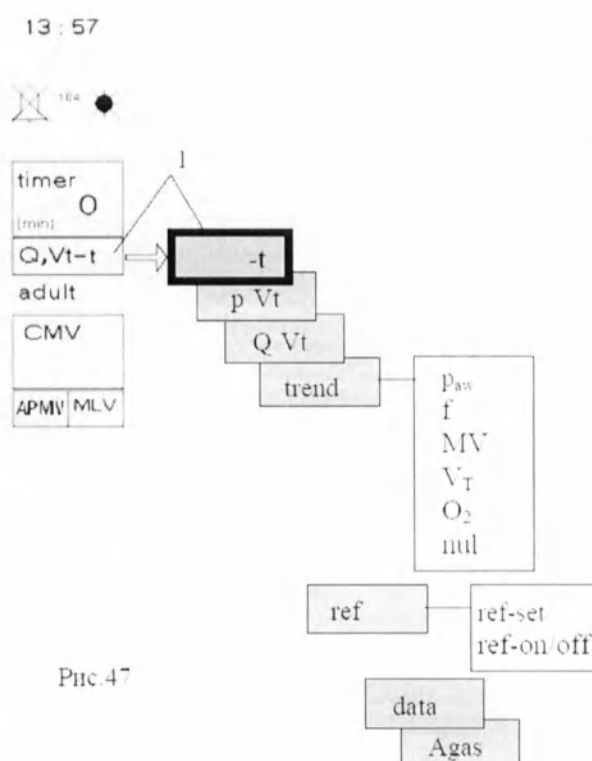


Рис.47

Вентилятор, кроме стандартного графического изображения прохождения вентиляции в виде р-т кривой, Q-t кривой и VT-t кривой, позволяет производить переключение этого стандартного «экрана» в режим изображения: р-т кривая с р-VT петлей, р-т кривая с Q- VT петлей, р-т кривая с «data», тренды, капнография, параметры механических свойств легких

Переключение в другой режим изображения можно провести в состоянии, когда никакой другой параметр в данный момент не изменяется. Вращением поворотного-нажимного манипулятора, в информационном поле выбирается информационное окно (1) (рис. 47), которое находится в состоянии изображения Q, Vt - t.

Выбор активации окна (1), - (окно ограничено жирной зеленой линией) подтверждается нажатием на поворно-

нажимной манипулятор (ENTER) после чего, вращением поворотно-нажимного манипулятора, настраивается требуемый выбор «экрана» - $p-V_t$ ($Q-V_t$, тренд, ref, данные). Затем следует автоматическое переключение графического изображения в требуемый вид (см. рис. 48). Графическое изображение в требуемом виде - $p-V_t$, ($Q-V_t$) (рис. 48), позволяет непрерывно проводить визуальный анализ эффективности искусственной вентиляции. Более наглядное сравнение изменений проводимой вентиляции достигается, когда между собой сравниваются два промежутка времени. Для этой цели можно применять функцию возможности записи графического прохождения $p-V_t$ или $Q-V_t$ в определенном выбранном времени с помощью функции «refset», повернув поворотный выключатель на окно «ref», нажав ENTER выбирается позиция «refset». Последовательным подтверждением ENTER, реальное прохождение кривых $p-V_t$ и $Q-V_t$ записывается во внутреннюю память компьютера, и затем отображается на экране прерывистой синей линией. Каждое изменение в механике легких или в вентиляционных параметрах потом сравнивается с данной графической кривой, т. е. визуально видно изменение нового состояния по отношению к состоянию перед изменением (записанным во внутренней памяти).

После выбора окна «ref-on/off» (вращением поворотно-нажимного манипулятора на окно «ref», нажав ENTER и выбрав позицию «ref-on/off»), можно обозначенное (записанное) графическое прохождение скрыть, или вновь активизировать.

При выборе нового окна «ref-set» осуществляется запись данных в память компьютера вентилятора новых актуальных на данный момент параметров, а исходная записанная графическая кривая стирается.

Для мониторинга изменений механических свойств легких, возможности диагностики состояния легких, а также за эффективностью проводимой вентиляции, предназначено окно в режиме « $p-t$ кривая и data», или диагностический режим (см. рис. 48), необходимо выбрать функцию «data».

В этом случае на экране изображаются, кроме реальных введенных и измеренных вентиляционных параметров проводимой вентиляции, графическая $p-t$ кривая и основные параметры механических свойств легких.

Параметры отображаются в двух столбцах, где левый столбец представляет собой актуальные параметры проходящей вентиляции, а правый столбец средние показатели измеренных параметров за 6 минут.

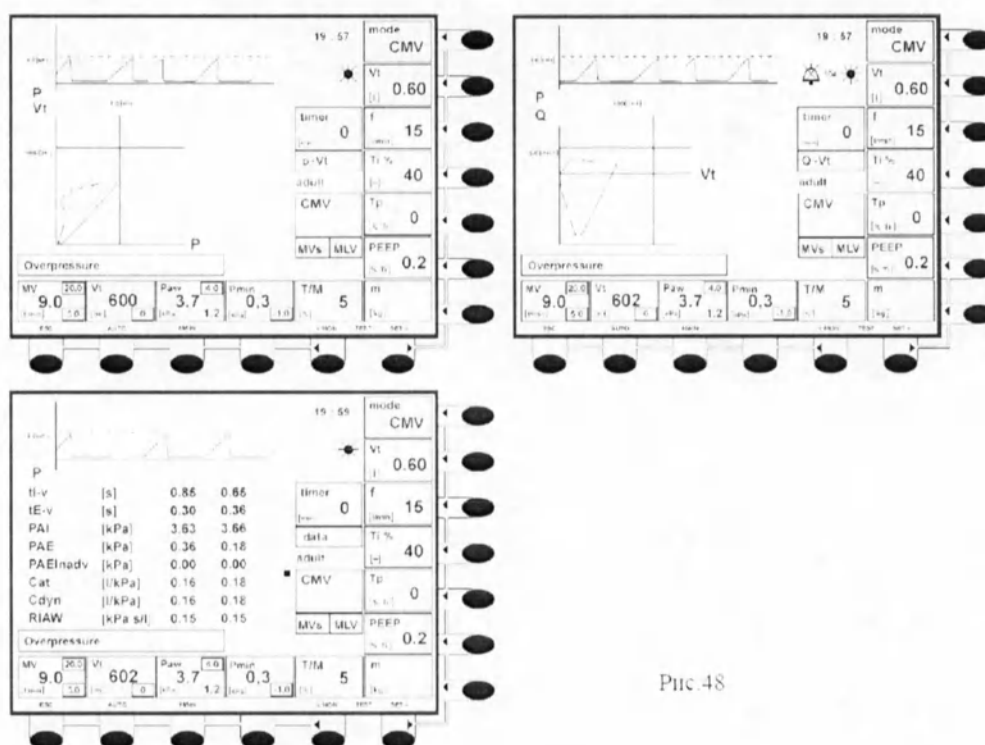


Рис. 48

Более подробное объяснение применения диагностического режима или параметров механических свойств легких можно найти в электронном руководстве на CD диске, который входит в состав основного оснащения аппарата.

8.6.2 Выбор отображения трендов процесса вентиляции

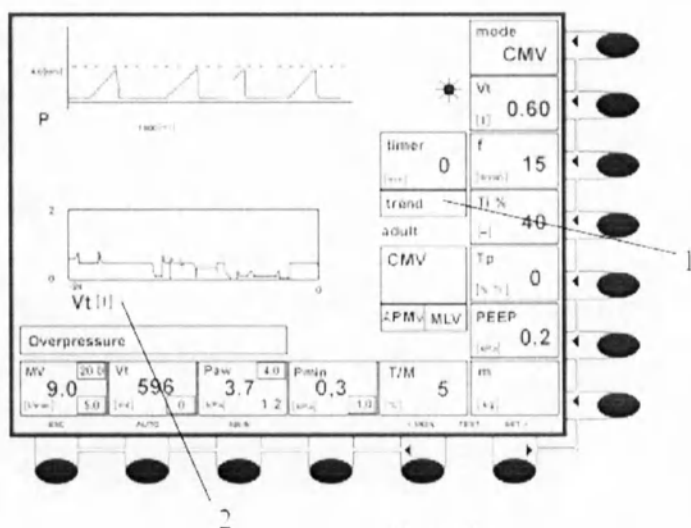


Рис. 49

Компьютер вентилятора сохраняет в памяти значения P_{aw} , f , MV , V_t , O_2 за последние 24 часа вентиляции в виде графических трендов. С помощью выбора «trend» (1), выбираем соответствующее окно (1-рис. 47), которое будет ограничено жирной зеленой линией, и подтверждаем нажатием клавиши ENTER. Последующим вращением поворотного-нажимного манипулятора, выбираем соответствующее значение из предложенных и подтверждаем нажатием на поворотный-нажимной манипулятор ENTER. Имеется возможность просмотреть трендовые

кривые выше приведенных параметров на экране. На графике будет изображен тренд параметра (2) за прошедшие 24 часа— см. пример - тренд мгновенного объема V_t рис. 49.

**Предупреждение:**

Трендовые параметры сохраняются после выключения вентилятора, поэтому необходимо помнить, что перед подключением нового пациента нужно удалить тренды предыдущего пациента. Тренды можно УДАЛИТЬ выбрав в разделе «trend», позицию «NUL» и нажать ENTER.

Если вентиляция продолжается больше 24 часов, компьютер вентилятора автоматически удаляет или перезаписывает исходные данные и замещает их новыми.

8.6.3 Выбор отображение газового состава дыхательной смеси - CO₂

Если в качестве дополнительного оборудования вентилятор снабжен модулем капнометрии с возможностью измерения концентрации CO₂ в дыхательной смеси, то вентилятор, кроме реальных измеренных вентиляционных параметров и дыхательных кривых отображает кривую изменения CO₂ в реальном времени и цифровые параметры измерения CO₂, т.е. концентрацию CO₂ на входе и выходе с установленными пределами тревоги – рис. 50.

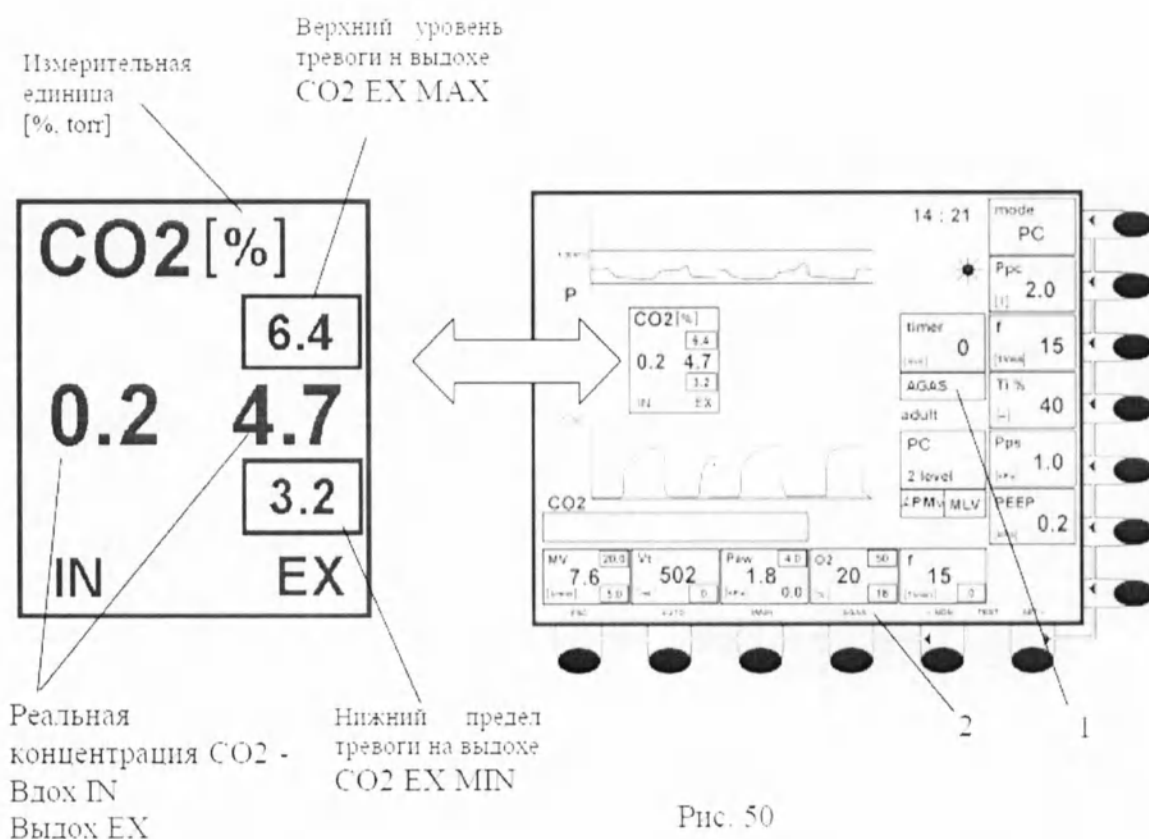


Рис. 50

Переключение экрана в режим изображения CO₂-t можно произвести в состоянии, когда не редактируются другие параметры. Вращая поворотной-нажимной манипулятор, на экране выбирается информационное окно /1 – рис. 47/, которое ограничивается жирной

зеленой линией. Выбор подтверждается нажатием на манипулятор-ENTER. Дальнейшим вращением поворотно-нажимного манипулятора производится выбор требуемого «экрана» – AGAS, выбор подтверждается нажатием на клавишу ENTER. Происходит автоматическое переключение графического изображения экрана в требуемый вид (см. рис. 50).

Более простым способом переключения в режим изображения CO₂-t, является нажатие клавиши «AGAS» (10 – рис. 4), после нажатия которой происходит автоматическое переключение графического изображения экрана в требуемый вид (см. рис. 50).

При длительной вентиляции может возникнуть тревожная ситуация в ответ на погрешность в измерении концентрации CO₂ (переполненный влагоборник, негерметичность магистрали и т.п.). Для отключения возникшей тревоги более чем на 2 минуты необходимо дважды нажать клавишу «AGAS» (10 – рис. 4). После данного действия синяя надпись «AGAS» /2 – рис. 50/ изменяется на красную «AGAS OFF» и в окне газовых параметров исчезнут значения измеряемой концентрации CO₂. И наоборот - двойным нажатием указанной клавиши можно привести изображение измеряемой концентрации CO₂ в активное состояние.

Для снижения риска переполнения влагоборника конденсатом во время продленной вентиляции, или при отсутствии необходимости в непрерывном измерении концентрации CO₂, нажатием клавиши «MAIN» (12 – рис. 4), по истечении 5 минут произойдет автоматическая остановка измерения концентрации CO₂. Переключением режима «экрана» измерения концентрации CO₂ в основной режим – изображение p-t, Q-t, Vt-t кривой - так называемое состояние «Stand- By», при этом последнее измеренное значение останется сохраненным до момента активации измерения. Активацию измерения можно провести, нажав клавишу «AGAS» (10 – рис. 4), после чего появится режим изображения CO₂-t, результат измерения концентрации появится на экране не более чем через 1 мин, в результате активации модуля AGAS.

Примечание:

При включении вентилятора, автоматически активируется модуль AGAS для измерения концентрации CO₂, при этом переход в состояние «Stand-By» (ожидание) можно провести только через 15 мин.

8.7 Описание и использование клавиш с прямым доступом к функциям.

Для облегчения некоторых операций редактирования, облегчения эксплуатации, возможности расширения функций и т.п., аппарат оснащен клавишами (см. рис. 51) со следующими функциями:

1 – «ESC» – клавиша позволяет произвести выход из редактируемого состояния или параметра и вернуться в исходное состояние. Клавиша «ESC» позволяет обходить шаги теста. Таким образом, происходит исключение ряда шагов теста и выход в основную задачу программы, т.е. в состояние ST-BY с предустановленными настройками в зависимости от используемого датчика потока – (см. ст. 8.2.3 – «Конец теста»). Во время работы вентилятора клавиша «ESC» позволяет возвращать в исходное состояние параметры, которые находятся в состоянии редактирования.

Примечание:

Прохождение теста указанным выше способом (с помощью клавиши «ESC»), является неполным, о чем персонал будет проинформирован красной надписью TEST – (1 – рис. 26) в нижней части экрана.

2 – «AUTO» – если параметры вентиляции стабильны, дважды нажав клавишу «AUTO» (для безопасности) можно настроить безопасные верхние и нижние интервалы тревожной сигнализации минимальной и максимальной минутной вентиляции MV_{min} и MV_{max} в диапазоне от -20 до +20 % от осуществляемой минутной вентиляции MV . Также автоматически настраивается верхний предел тревоги давления P_{max} на уровень $P_{max} = P_{aw} + 0,5$ кПа (5 см H_2O) и пределы тревоги O_2 в диапазоне от -5 до +5 % от установленной концентрации O_2 .

3 – «MAIN» – если у врача есть необходимость при проведении вентиляции неоднократно возвращаться в основной графический вид экрана (p-t, Q-t и VT-t кривые) из любого выбранного режима (p- VT, Q- VT, data, CO_2 -t и т.п.). Это можно осуществить нажатием на клавишу «MAIN». Таким образом, исключаются сложные, относительно продолжительные манипуляции изменения графического режима изображения в соответствии со ст. 8.6.1.

Примечание:

Клавиша «MAIN» является активной только для возврата к основному графическому изображению (p-t, Q-t и VT-t кривой).

Если аппарат снабжен модулем для измерения концентрации CO_2 , то, нажав клавишу «MAIN», врач меняет не только режим графического изображения, но и, по истечении 5 мин, переводит функцию измерения концентрации CO_2 в состояние «Stand-by».

4 – «AGAS» – клавиша « CO_2 » активна только в том случае, если аппарат снабжен модулем для измерения концентрации CO_2 . Если модуль AGAS правильно протестирован («Функциональный тест» - см ст. 8.2.2), данная информация отображается синей надписью «AGAS». Далее простым нажатием клавиши «AGAS», в любом режиме изображения можно выбрать графический вид p-t и CO_2 -t кривых с параметрами концентрации CO_2 и пределами тревоги (см. рис. 50). Отключение функции изображения значений концентрации CO_2 (см. ст. 8.6.3), можно произвести двойным нажатием клавиши AGAS – значения параметров CO_2 исчезнут, и синяя надпись поменяется на красную «AGAS OFF».

Повторным двойным нажатием в действие приводится датчик CO_2 - состояние отображения значений CO_2 .

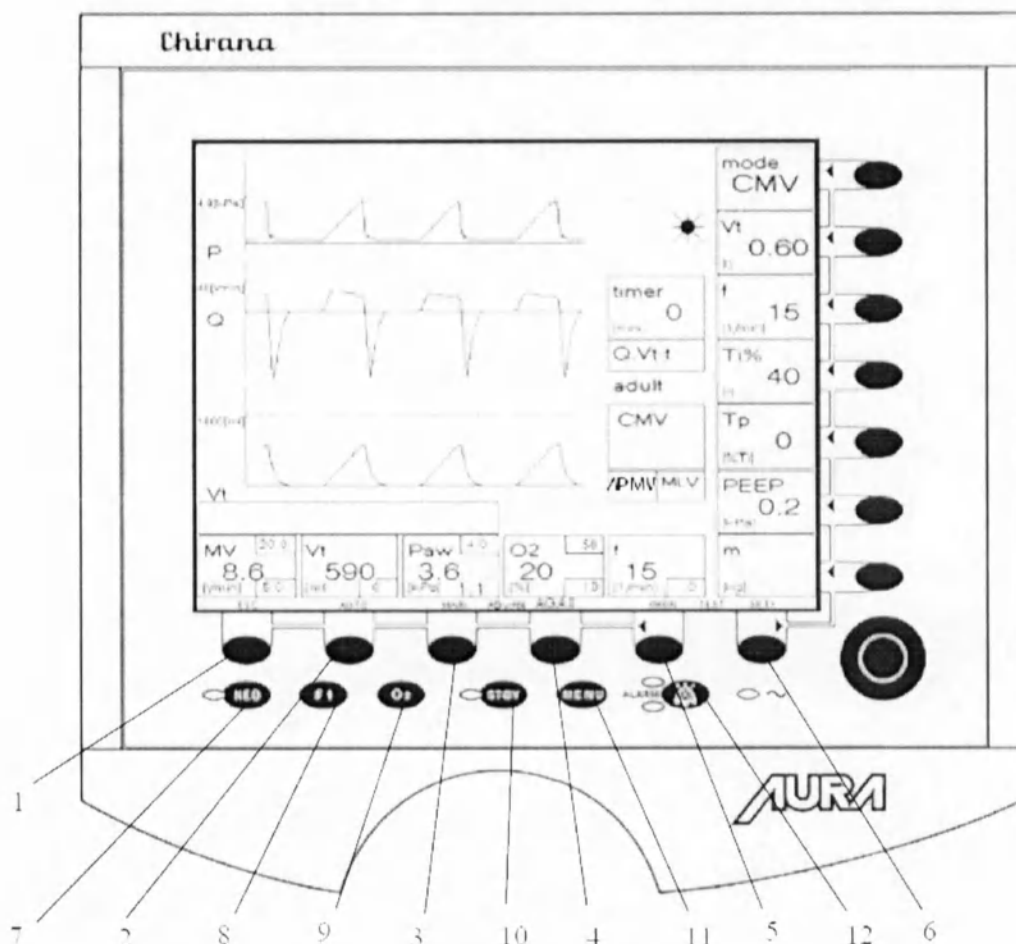


Рис. 51

5 «<MON» – клавишей «<MON» можно переключить окно измерения концентрации O_2 на окно измерения PEEP (см. рис. 51A), или настройку предела тревоги минимального давления Pmin. В то же время переключается изображение окна частоты «f» на окно изображения «усилия пациента», т.е. окно изображения процентного соотношения триггерных попыток пациента и общих дыхательных циклов аппарата

T
 $\frac{T}{M} \times 100 [\%]$, где
 M

T – количество триггерных попыток – вдохов, вызванных усилием пациента
 M – общее количество дыхательных циклов аппарата,
 Соотношение высчитывается за 25 дыхательных циклов в минуту.

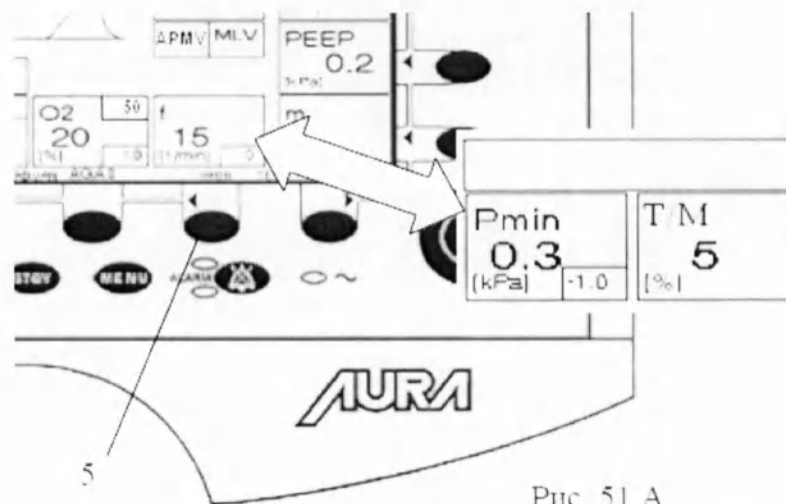


Рис. 51 А

8.7.1 Функция Т/М – что она выражает

В вентиляторе встроен мониторинг соотношения триггерированных дыхательных циклов (Т) и общего количества вдохов аппарата (М), выраженного в %. Монитор регистрирует 25 следующих друг за другом дыхательных циклов и оценивает соотношение количества триггерированных и управляемых дыхательных циклов в %. Изображенный результат позволяет косвенно оценить спонтанную дыхательную активность пациента. Если значение приближается к 100 %, то дыхательное усилие пациента является очень хорошим и поддержка дыхания является эффективной. Чем меньший процент фиксируется, тем хуже спонтанная дыхательная активность. Если значение приближается к нулю, то у пациента самостоятельная дыхательная активность отсутствует.

Этот способ мониторингирования Т/М соотношения может говорить о неправильной настройке параметров вентиляции, которые оказывают влияние на эффективную настройку триггера. В случаях, когда очевидна дыхательная активность пациента и соотношение Т/М не достигает 100%, необходимо проверить настройки чувствительности триггера и значение Biasflow. Кроме того, необходимо подобрать параметры к дыхательному усилию конкретного пациента. Т/М соотношение, за которым можно следить во времени в виде тренда, что может помочь оптимизации дозировки медикаментов, которые могут в той или иной степени ослаблять спонтанную дыхательную активность, особенно при болюсном введении. Например, если пациент вентилируется в любом из вспомогательных режимов и Т/М соотношение составляет 98%, а после введения болюса седативного препарата Т/М соотношение снижается до 12%, становится очевидным, что доза препарата была чрезмерно высокой и необходимо поменять дозировку или перейти к дозированной подаче медикаментов.

В случаях, когда мы переходим от управляемой вентиляции к вспомогательной вентиляции, посредством Т/М соотношения можно, наблюдать за тем, как постепенно возрастает соотношение в пользу триггерных вдохов. Т/М соотношение представляет собой пособие при слежении за дыхательным усилием пациента в разных клинических ситуациях.

Примечание:

Отображение показателя концентрации O₂ с пределом тревоги минимальной концентрации O₂ и окна изображения частоты «f», всегда изображаются приоритетно – настройка по умолчанию.

6 – «SET» – Кнопка для открытия так называемого первого или второго «подменю», которое предлагает потребителю следующие расширенные возможности программирования вентилятора (см. ст. 8.3.1 Вентиляционный режим).

7 – «NEBUL» – клавиша начала работы небулайзера. При необходимости распыления и доставки медикамента в дыхательные пути пациента в виде аэрозоля применяется пневматический распылитель – небулайзер. Его размещение или подключение в контур описано в ст. 7.4 (Сборка дыхательного контура).

Небулайзер приводится в действие, нажатием клавиши «NEBUL» (7) (рис. 51B) на панели управления вентилятора. Вместе с вводом в действие небулайзера загорается световой индикатор зеленого цвета (информация о работе небулайзера) и на дисплее появится соответствующее окно.

neb

При включенном небулайзере распыление медикамента и, тем самым, образование аэрозоли, величина которой и количество частиц достаточны для достижения дистальных отделов легких, осуществляется только во время вдоха. Небулайзер приводится в действие при помощи потока сжатого O_2 . По этой причине персонал должен знать, что при этом частично увеличивается доля O_2 в установленной концентрации O_2 во вдыхаемой смеси.

Работа небулайзера является ограниченной по времени. Если небулайзер не отключить посредством нажатия клавиши «NEBUL», его работа автоматически завершится по истечении 15 мин.

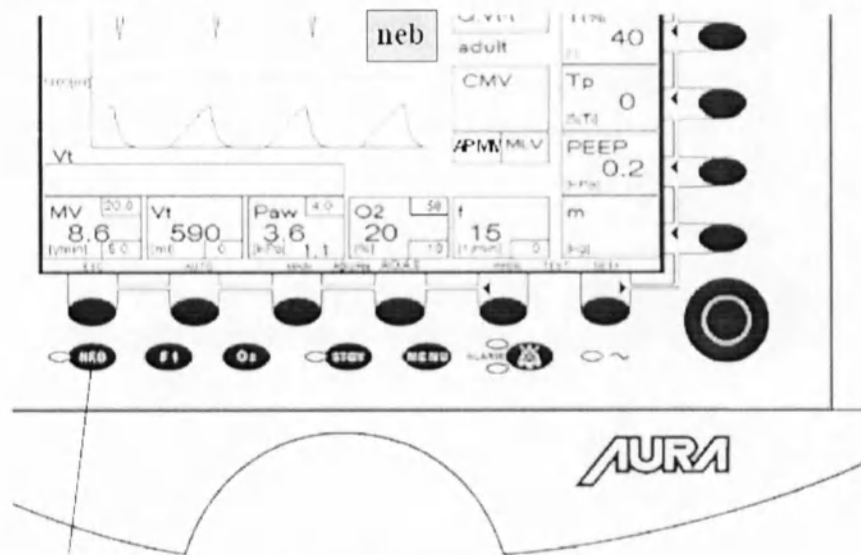


Рис. 51 В

Примечание:

Для контроля времени работы небулайзера потребитель может использовать функцию «timer» (см. ст. 8.5).



Предупреждение:

Питание небулайзера производится от сжатого O_2 , поэтому вследствие его работы FiO_2 вдыхаемой смеси увеличится по сравнению с выбранной концентрацией, причем влияние работы небулайзера зависит от осуществляемого вдыхаемого объема VT, поэтому нежелательно

оставлять небулайзер включенным дольше, чем необходимо для введения лечебной аэрозоли.

8.7.2 Заполнение небулайзера

Снять запасной резервуар (2 – рис. 19) небулайзера (1) и наполнить его лечебным раствором (максимально 30 мл) после чего установить его обратно. Наполнение небулайзера во время работы аппарата требует отсоединения небулайзера от дыхательного контура – вентилятор необходимо перевести в состояние STAND-BY, из-за возможности вызова тревожного состояния - разгерметизации дыхательного контура при отсоединении резервуара небулайзера во время работы.

8 – клавиша «F1» активируется после начала работы аппарата и предназначена для переключения уровня отключения звуковой тревоги. После запуска аппарата у нового пациента, автоматически все звуковые тревоги, которые могут быть вызваны из-за несоответствия настроек вентилятора с потребностями пациента, будут на время 300 сек (5 мин) отменены (см. ст. 8.10.1). Это состояние уровня отключения звуковых тревог можно, посредством клавиши F1, отменить – графический символ отмены звуковой тревоги /3 - рис. 13/ перестанет мигать и отсчет времени снятия звуковой тревоги настроится на 120 сек (если до нажатия клавиши F1 время отсчета было больше 120 сек). Повторно нажав клавишу F1, или нажав клавишу F1 во время вентиляции, когда была активирована отмена звуковой тревоги, возможно установить полное снятие звуковой тревоги, что будет показано миганием графического символа, но уже только в течении 120 сек.

9 – клавиша «O₂» позволяет произвести быстрый и прямой вход в функцию редактирования концентрации O₂ (см. ст. 8.3.3).

10 –клавишей «ST-BY» можно перевести вентилятор из режима вентиляции в состояние «Stand-By»

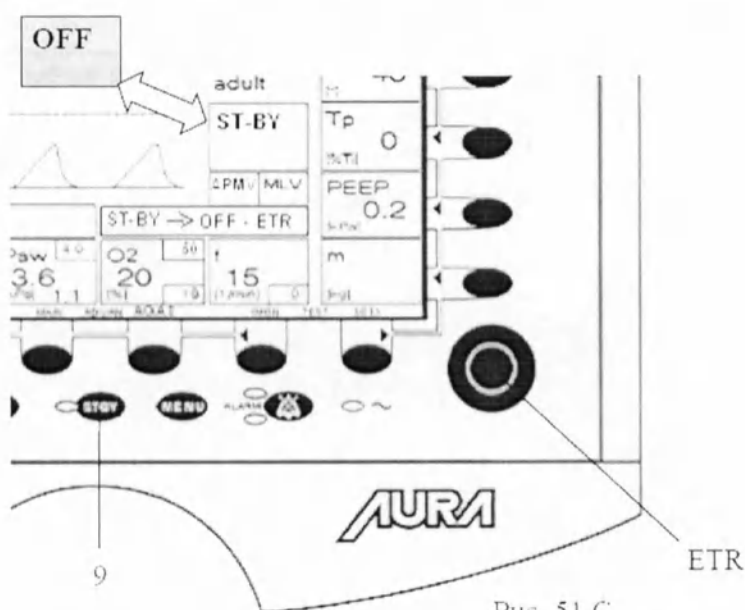


Рис. 51 С

Это состояние обозначено свечением желтого сигнального диода на панели управления вентилятора и в информационном поле (см. ст. 3.1.1.1.2), в информационном окне (10 – рис. 11) - красным цветом на желтом фоне окна. В данной настройке возможно, например, провести санацию дыхательных путей или поменять некоторые компоненты дыхательного контура и т.п., если эта манипуляция длится не более 1 мин.

Примечание:

1. Перед проведением санации трахеобронхального дерева, которое связано с переводом аппарата в состояние ST-BY – то есть с прерыванием вентиляции, необходимо провести так называемую «предварительную оксигенацию (преоксигенацию)» - увеличить доставляемую концентрацию O_2 до 100%. Режим «предварительной оксигенации» можно активировать согласно описанию (см. ст. 8.7.3).
2. После окончания санации для повышения доставки кислорода пациенту необходимо провести так называемую «постоксигенацию», аналогичным способом, как и для «предварительной оксигенации».
3. Перевод вентилятора в состояние ST-BY из вентиляционного режима с точки зрения безопасности ограничивается по времени - не более 1 мин. По истечении этого времени вентилятор автоматически вернется к выбранному ранее режиму, причем автоматически проведет так называемую «постоксигенацию» в течение 1,5 мин. После окончания режима «постоксигенация» вентилятор автоматически вернется к исходной установленной ранее (перед введением в режим «постоксигенации») концентрации O_2 .
4. Если необходимо продолжить вентиляцию ранее, чем по истечении 1 мин, повторным нажатием клавиши ST-BY вентилятор возобновит работу с установленными ранее параметрами. В этом случае вентилятор не произведет «постоксигенацию». Если это необходимо – персонал может произвести оксигенацию вручную, в соответствии с указаниями (см. ст. 8.7.3).

Если нужно перевести вентилятор в постоянное состояние ST-BY – «OFF», необходимо после нажатия клавиши ST-BY (9), нажать клавишу ENTER (ETR) (см. рис. 51C). Постоянное состояние ST-BY вентилятора отображается в информационном окне надписью OFF на красном фоне окна. Это состояние можно использовать, например, для зарядки запасного источника электрической энергии (см. ст. 9.2).

**Предупреждение:**

Если после нажатия клавиши ST-BY не произойдет перехода из режима автоматической вентиляции в состояние ST-BY, или - наоборот, что сопровождается звуковым сообщением, необходимо проверить, не находятся ли в состоянии редактирования какие-либо параметры вентиляционного режима, сам вентиляционный режим или пределы тревог. Если да, то надо подтвердить предыдущий выбор – ENTER, и только после этого повторить требуемую команду ST-BY.

11 - клавишей «МЕНЮ» в окне изображения открывается секундомер «timer» а в месте окна для выбора графической площади новое окно (см. рис. 51C) с командами «Power» и «Oxi».

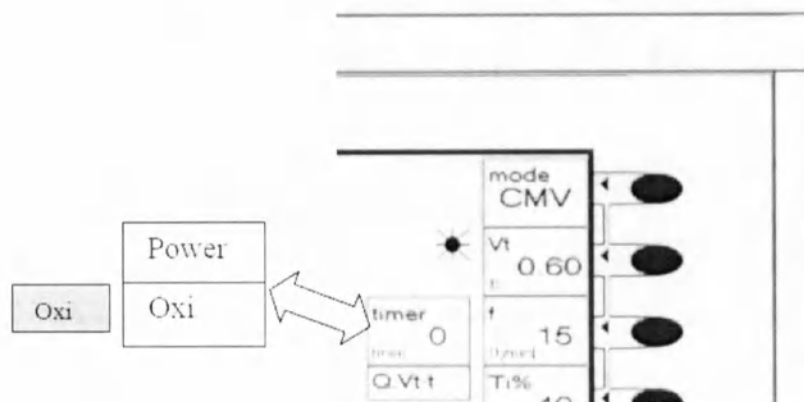


Рис. 51С

8.7.3 Функция «Oxi»

Открытие информационного окна «Oxi» вышеописанным способом (рис. 51С), позволяет перевести вентилятор в функцию так называемой «предварительной оксигенации (преоксигенации)» следующим способом:

1. Вращая поворотной-нажимной манипулятор, в информационной площади выбирается информационное окно «Oxi». После того как сделан выбор (рис. 51С), т.е. окно в рамке, ограниченное толстой зеленой линией, подтверждается ENTER.
2. Фон окна «Oxi» заполняется зеленым цветом
3. Начнется так называемая «предварительная оксигенация (преоксигенация)», т.е. пациент будет вентилироваться в выбранном режиме дыхательной смесью со 100% содержанием O_2 в течение 3 мин, или до момента принудительного завершения персоналом «предварительной оксигенации (преоксигенации)» повторным выбором окна «Oxi» и подтверждением ENTER. Процесс «предварительной оксигенации (преоксигенации)» завершится и настройка концентрации O_2 вернется в исходное состояние.

Примечание:

Если «предварительная оксигенация (преоксигенация)» не прервана персоналом, то автоматическое завершение преоксигенации произойдет по истечении 3 мин., что будет сопровождаться однократным звуковым сигналом.

12 - при возникновении тревожной ситуации персонал может вручную отключить звуковую сигнализацию на 120 сек, нажатием кнопки с соответствующим графическим символом (12 - рис. 51). О прекращении звуковой сигнализации персонал будет проинформирован в информационном поле (см. ст. 3.1.1.1.2) (3 – рис. 11) данными о времени, оставшемся до окончания звукового перерыва.

8.8 Работа вентилятора от запасного источника электрической энергии

Для адекватной работы аппарата в случае внезапного отключения электрической энергии, вентилятор снабжен запасным источником электропитания – аккумуляторной батареей. Уровень зарядки аккумулятора после переключения аппарата на запасной источник, начинает автоматически отображаться в информационном поле соответствующим графическим символом. Когда аппарат работает от электросети и батарея полностью заряжена данный графический символ не отображается. При работе аппарата от батареи графический символ состояния емкости заряда батареи отображается зеленым цветом. Падение емкости батареи отмечается увеличением красного поля справа налево. При падении емкости батареи до минимального предельного значения графический символ полностью окрашивается в красный цвет. Соответственно, после этого в поле состояний появится соответствующая тревога (**Battery low**). После появления данной тревоги необходимо подготовить запасной вентилятор, так как аппарат в течении нескольких минут (5-10 мин) прекратит адекватную работу. Производитель гарантирует непрерывную и полноценную работу аппарата от запасной батареи в течении не менее 2 часов, при условии 100 % заряда батареи.

Примечание:

При работе аппарата от электросети или при включении в сеть, батарея автоматически подзаряжается. Подзарядка батареи продолжается приблизительно 150% времени работы от собственного источника (см. ст. 9.2).

Состояние емкости батареи изображается только во время работы аппарата от собственного источника.

8.9 Работа персонала

8.9.1 Подключение пациента к аппарату.

Перед подключением аппарата к пациенту персонал должен быть убежден в том, что на аппарате был пройден тест функциональной готовности (см. ст. 8.2.2).

Примечание:

В случае экстренного включения аппарата можно обойти тест функциональной готовности (см. ст. 8.2.2). В этом случае персонал берет на себя полную ответственность за безопасную работу аппарата и случайный вред, нанесённый здоровью пациента.

После проведения всех необходимых тестов для безопасного подключения аппарата к пациенту и последующей настройки вентиляционных параметров в соответствии с указаниями, приведенными в предшествующих главах, можно начать вентиляцию. После начала вентиляции аппарат находится в состоянии автоматического подавления всех звуковых сигналов, которые могут быть вызваны несоответствием настроек вентилятора потребностям пациента. Данное состояние продолжается 300 сек (5 мин). Это состояние подтверждается мерцанием символа отключения звуковой тревоги /3 – рис. 11/. В течение данного промежутка времени персоналу ничего не мешает, и предоставляется возможность адекватно настроить аппарат согласно требованиям пациента.

После стабилизации пациента, или работы аппарата, функцию отмены звуковых сигналов можно выключить, нажав клавишу F1, в этом случае аппарат перейдет в

стандартное состояние отключения звуковой сигнализации, т.е. каждый новый вид тревоги проявится звуковым сигналом (см. ст. 8.3.5.1). В данном случае персонал может отключить звуковой сигнал, при этом обратный отсчет времени будет отображаться возле символа отключения (см. ст. 3.1.1.1.2).

8.9.2 Указания для работы персонала во время эксплуатации аппарата

С точки зрения безопасности пациента при эксплуатации аппарата необходимо как минимум обеспечить следующие действия персонала:

- следить за работой аппарата
- при возникновении тревожной ситуации, которая отображена на экране вентилятора, устранить причину ее возникновения
- при использовании увлажнителя, следить за состоянием уровня дистиллированной воды в резервуаре увлажнителя
- регулярно удалять конденсат из сборников конденсата дыхательного контура и сборника конденсата клапана выдоха
- персонал обязан следить за состоянием пациента и течением лечебного процесса
- при длительной работе аппарата каждые 24 часа проверять состояние применяемых бактериальных фильтров. В случае заполнения их водой или загрязнения, требуется обязательная замена фильтра. В противном случае, может произойти потеря пропускной способности, и, тем самым, возникнуть тревожная ситуация или искажение формы P/t кривой и т.п.
- до начала работы должно быть обеспечено наличие запасного вентилятора или устройства для ИВЛ на случай отказа основного аппарата ИВЛ.

8.10 Выключение аппарата

После окончания работы, отсоединив пациента от аппарата, персонал сначала выключает увлажнитель (если он применялся для увлажнения дыхательной смеси) (см. Руководство по эксплуатации увлажнителя), после чего выключает аппарат в следующем порядке:

- отключите центральный сетевой выключатель (4 – рис. 3). В информационном окне появится мигающий графический символ (1) (см. рис. 52) со звуковым сигналом, который информирует персонал об отключении центрального сетевого выключателя, при этом аппарат продолжает находиться в рабочем состоянии, питаясь от собственного внутреннего источника электрической энергии.

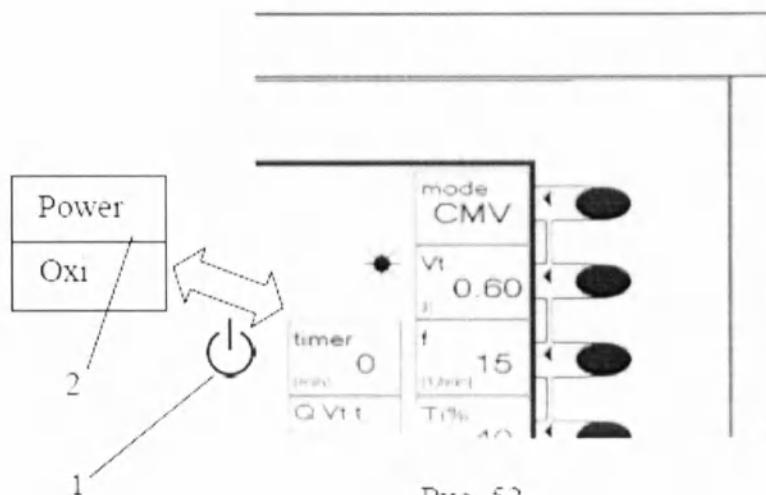


Рис. 52

- нажмите клавишу «МЕНЮ» (11 – рис. 51) - откроется новое окно с сообщениями «Power» и «Oxi» (2)
- вращая поворотной-нажимной манипулятор, выберите информационное окно «Power» (2), при этом окно выделится зеленой линией. Подтвердите выбор ENTER
- после этого электропитание аппарата будет отключено.

8.11 Общие предупреждения

1. Перед подключением вентилятора к пациенту необходимо обязательно провести функциональный тест «TEST» аппарата – успешное окончание теста подтверждается зеленой надписью «TEST» вдоль нижнего края экрана. В случае, если по той или иной причине тест не был пройден - появится красная надпись «TEST».
2. Во избежание проблем при установке и изменении параметров вентилятора, обязательно завершайте каждое изменение параметров подтверждением (ENTER) или возвратом параметра к предыдущему состоянию, применяя ESC.
3. Клавиша «ESC» при прохождении функционального теста «Test» позволяет «обходить» один или несколько шагов теста до его окончания и перехода в режим ожидания. Во время вентиляции клавиша «ESC» позволяет вернуть изменяемый параметр в исходное состояние, в котором тот находился до этого.
4. Параметры давления «Ppc, Pps, PEEPh» имеют реальное значение, и давление в дыхательных путях будет равно сумме Ppc, Pps, PEEPh и PEEP.
5. При необходимости срочного запуска аппарата для вентиляции пациента, в случае, если нет возможности провести тест функциональной готовности - необходимо обязательно задать в установках тип применяемого датчика потока - взрослый или детский (см. п. 8.2.4)
6. Изменение программного уровня (действует только для русскоязычной версии «russian») (рис. 25), можно произвести следующим образом:
 1. Нажать клавишу «МЕНЮ»
 2. Подождать минимум 1 сек.
 3. Дважды нажать клавишу ESC. После этого должна измениться надпись BASIC на ADVAN., вследствие чего автоматически становятся доступными заблокированные режимы, или параметры, соответствующие расширенному программному уровню.



Предупреждение:

Изменение программного уровня во время вентиляции вышеуказанным способом, не сохранится в памяти вентилятора после отключения аппарата.

7. Обслуживание увлажнителя, настройка его работы, возникновение тревожных ситуаций и т.п. описаны в Руководстве по эксплуатации увлажнителя.

9. Обслуживание аппарата

9.1 Обслуживание аппарата медицинским персоналом

Персонал, осуществляющий работу с аппаратом, обязан содержать аппарат в чистоте – все поверхности аппарата и, особенно, соединительные элементы. При монтаже и разборке аппарата необходимо защищать от повреждений соединительные конусы и поверхности с нанесенной резьбой.

Деформированные или поврежденные конусы, а также поврежденные уплотнения необходимо немедленно заменить на новые.



Предупреждение:

Нельзя смазывать соединения жиром или минеральными маслами, так как аппарат работает с кислородом, что может повлечь за собой опасность возгорания. Разрешается тонкая смазка «О»-образных колец и конусных соединений дыхательного контура силиконовой смазкой.

Персонал может производить замену расходного материала после окончания работы с аппаратом, проводить дезинфекцию, очистку и стерилизацию составных элементов аппарата в соответствии с указаниями в гл. 10, а так же мелкий ремонт в виде замены поставленных запасных частей, например, замену мембраны в экспираторном клапане. Замену мембраны необходимо производить с осторожностью. Необходимо беречь мембрану от повреждения, а также следить за правильной ее установкой (см. ст. 10. 2.1.2).

Разрешается производить замену уплотнительных «О»-образных колец из числа поставленных запасных частей.

Для обеспечения защиты аппарата от загрязнений разрешается производить замену одноразовых бактериальных фильтров.

Уход за дополнительным оборудованием аппарата (увлажнителем и т.п.) необходимо проводить в соответствии с указаниями, которые приведены в прилагаемых к ним руководствах по эксплуатации.

Регулярно, с определенной периодичностью, необходимо проверять состояние электрохимического датчика O_2 для измерения FiO_2 . Предполагаемый срок службы электрохимического датчика O_2 составляет 20 месяцев при работе со 100% O_2 .



Предупреждение:

В случае невозможности завершения функционального теста при тестировании датчика O_2 , или невозможности настройки требуемой концентрации O_2 на дисплее во время работы аппарата, необходимо обратиться в сервисный центр.

Регулярно, через каждую 1000 часов работы аппарата (см. данные во втором информационном окне (9 – рис. 25) ст. 8.2.2 Функциональный тест вентилятора), или каждые 12 месяцев эксплуатации, аппарат должен быть проверен и протестирован представителем сервисной службы.

**Предупреждение:**

О необходимости проведения сервисного обслуживания после наработки аппаратом 1000 моточасов пользователь будет проинформирован надписью «< S E R V I C E >» на экране сразу после включения аппарата (13 – рис. 25) (ст. 8.2.2 Функциональный тест вентилятора). Вызов «< S E R V I C E >» будет автоматически повторяться после каждого включения аппарата до тех пор, пока не будет произведен комплексный сервисный осмотр аппарата.

9.1.1 Замена и опорожнение влагосорбников

Данный раздел предусмотрен для аппаратов с модулем капнографии. Влагосорбник (DRYLINE water trap) поставляется в разобранном состоянии – верхняя часть с бактериологическим фильтром и портом для входа газа (LUER-LOCK) и нижняя часть – прозрачный сосуд для сбора воды. Опорожнение и замена влагосорбника производится в соответствии со ст. 10.



Рис.53

Монтаж влагосорбника (рис. 53)

- собрать влагосорбник, соединив сосуд с верхней частью
- установить влагосорбник в держатель на левой стороне аппарата таким образом, чтобы упругие держатели верхней части влагосорбника попали в отверстия держателя (до упора) до фиксации.

Замена влагосорбника

- нажать большим и указательным пальцами упругие держатели верхней части влагосорбника таким образом, чтобы они освободились из дорожек держателя, снять влагосорбник с держателя
- провести монтаж нового влагосорбника

Опорожнение влагосборника

- нажать большим и указательным пальцем на оба упругих держателя верхней части емкости таким образом, чтобы они освободились из дорожек держателя, снять влагосборник с держателя
- открутить сосуд с конденсатом от верхней части влагосборника, вылить воду, а сосуд промыть или продезинфицировать
- провести монтаж нового влагосборника

9.2 Обслуживание внутреннего источника электрической энергии - аккумуляторной батареей

Во время работы аппарата от стандартной электрической сети аккумуляторная батарея, которая не нуждается в обслуживании, автоматически подзаряжается. Персонал информируется об этом одновременным свечением зеленого и желтого индикаторов (см. рис. 4, поз.5).

Если аппарат работал от запасного источника - необходимо после акустического сигнала и тревоги «Battery low», подключить аппарат к электрической сети, что обеспечит зарядку батареи.

Зарядку батареи необходимо проводить следующим образом:

- подключить аппарат к электрической сети
- при этом аккумуляторная батарея автоматически подзаряжается
- информация о подзарядке батареи будет показана на экране в виде свечения желтого светодиода (см. рис. 4 поз. 5).

Если появляется необходимость произвести подзарядку батареи, то по завершении процесса вентиляции можно воспользоваться функцией ST-BY – OFF (см. ст. 8.7.2) в этом случае аппарат не будет осуществлять вентиляцию, но при этом процесс зарядки внутренней батареи будет продолжен до набора полной емкости. Процесс зарядки отображается графическим символом на дисплее (см. рис. 11, поз. 2).



Предупреждение:

- *Продолжительность подзарядки внутренней батареи примерно в 1,5 раза превышает продолжительность работы от неё*
- *Подзарядка батареи продолжается и во время работы вентилятора, подключенного к электрической сети.*

Указания по обслуживанию:

Если во время работы от запасного источника энергии произошла полная разрядка аккумулятора (это проявится отключением батареи во время работы аппарата, то есть, аппарат остановится) необходимо обеспечить подзарядку батареи непосредственно после восстановления подачи электрического тока. Таким образом, увеличивается срок службы батареи, который составляет приблизительно 5 лет.

9.3 Обслуживание сотрудником сервисной службы.

Все сервисные мероприятия, такие как гарантийный ремонт, послегарантийный ремонт, сервисные настройки и их контроль может производить только лицо или организация, обладающие сертификатом производителя на проведение такого вида работ. Перечень лиц, или организаций, находится у коммерческой фирмы, которая обеспечила продажу аппарата.

Сервисная служба обязана один раз в 12 месяцев или после наработки 1000 часов на основании заявки потребителя произвести сервисный осмотр со следующим объемом работ:

- контроль функции механических частей - клавиш, плеча дыхательного контура, крепления экспираторного клапана, состояние держателя влагосборника, датчика O_2 и т.п.
- контроль исправности тревожной сигнализации
- контроль герметичности дыхательного контура
- контроль работоспособности вентилятора
- контроль функции модуля AGAS и его калибровка
- контроль работы клапана выдоха
- контроль функции редукционного клапана O_2 (если ли он входит в комплект поставки)
- проверка работы увлажнителя
- проверка работы небулайзера
- контроль работы аккумулятора и его емкости
- проведение всех мероприятий, требующих сервисного обслуживания.

Результатом проверки работы сервисным инженером является отмена сообщения «<SERVICE>» на экране после включения аппарата. Описание обслуживания, контроль работы и проверка или замена поврежденных частей вентилятора приведены в руководстве по сервисному обслуживанию аппарата.



Предупреждение:

С точки зрения безопасности необходимо соблюдать указания по работе с газами центральной разводки и напорными баллонами в соответствии со стандартами STN 07 8305 и STN 05 061, или национальными нормативами. При очистке поверхности, уходе за аппаратом и т. п. нельзя применять средств на жировой основе и масел. При несоблюдении правил безопасности существует опасность возгорания или взрыва.

При сервисном обслуживании или обработке аппарата, вентилятор не должен быть подключен к источнику электрической энергии во избежание поражения электрическим током.

9.4 Обслуживание увлажнителя

При обработке увлажнителя необходимо руководствоваться указаниями, которые изложены в руководстве по эксплуатации увлажнителя.

9.5 Рабочий журнал

Сервисная организация обязана внести запись о пуско-наладке, сервисном осмотре и ремонте аппарата в рабочий журнал, который входит в комплект поставки аппарата. Потребитель обязан проверять ведение рабочего журнала и предъявлять его сервисной инспекции завода производителя.

10. Очистка, дезинфекция и стерилизация

10.1 Очистка и дезинфекция поверхности аппарата

Потребитель обязан регулярно проводить очистку аппарата. Очистку поверхностей аппарата проводят влажной ветошью негорючими моющими средствами, причем надо следить за тем, чтобы вода или моющее средство не попадали под корпус аппарата. Хорошего эффекта можно достичь при применении мыльных растворов, сапонинов и теплой воды. После влажной обработки все части аппарата необходимо тщательно протереть сухой мягкой ветошью.



Предупреждение:

ЖК дисплей является наиболее хрупкой деталью аппарата. Необходимо следить за тем, чтобы его поверхность не подвергалась давлению или механической нагрузке.

Дезинфекцию поверхности аппарата необходимо проводить не менее 1 раза в день. По окончании работы все части и детали аппарата должны быть продезинфицированы.

Основные дезинфицирующие растворы

Дезинфекционный раствор	Экспозиция
Persteril 0.5%	до просыхания
Chloramin 1%	- "-
Incidur 3%	- "-

В случае загрязнения биологическим материалом место загрязнения необходимо накрыть тряпкой, смоченной в дезинфицирующем растворе на время, обозначенное в инструкции по применению средства, а затем протереть и промыть водой с моющим средством.

Как правило, применяется 5% Chloramin с временем экспозиции 10 мин, или 1% Persteril с временем экспозиции 5-10 мин.



Предупреждение:

При обработке аппарат не должен быть подключен к источнику электрической энергии, а моющее средство не должно попадать под корпус аппарата. Нельзя погружать части аппарата и его принадлежности в моющий или дезинфицирующий раствор.

Нельзя применять сжатый воздух или аспиратор для очистки и продувания отверстий и измерительных шлангов, подключенных к аппарату!

10.2 Дезинфекция и стерилизация

Потребитель, в соответствии с гигиеническими требованиями, обязан продезинфицировать и простерилизовать аппарат после каждого пациента, находившегося в контакте с вентилятором. Дезинфекцию необходимо производить рекомендуемыми дезинфицирующими средствами тем способом, который рекомендован производителем дезинфицирующих средств.

После проведенной дезинфекции, детали аппарата можно простерилизовать в соответствии с указаниями руководства по стерилизации, которое является составной частью настоящего руководства.

10.2.1 Дыхательный контур пациента

Степень загрязнения дыхательного контура зависит от того, применялся ли во время вентиляции пациента бактериологический фильтр, который отделяет пациента от системы шлангов дыхательного контура, благодаря чему снижается потребность в стерилизации компонентов контура, которые находились в контакте с пациентом.



Предупреждение:

1. *Необходимо обязательно провести дезинфекцию, очистку и стерилизацию аппарата перед первым вводом его в эксплуатацию, так как аппарат поставляется в не стерильном состоянии, за исключением одноразовых расходных материалов, которые поставляются в стерильной упаковке с обозначенным сроком годности.*
2. *В случае, если аппарат эксплуатировали без бактериологического фильтра на магистрали вдоха (5 - рис. 2), необходимо обязательно произвести дезинфекцию внутренних компонентов вентилятора способом, указанным в руководстве по стерилизации, для предотвращения загрязнения внутреннего пространства вентилятора.*
3. *Необходимо применять бактериологические фильтры, рекомендуемые производителем, так как другие фильтры могут вызывать изменения сопротивления дыхательной системы.*
4. *Для деталей и частей, которые подлежат стерилизации, необходимо контролировать их функциональное состояние перед повторным применением. Количество повторных использований определяется сохранением требуемой функциональной способности детали – плотность соединения, визуальная целостность и т.п. В случае нарушения функционального состояния необходимо заменить детали.*

10.2.1.1 Стерилизация системы шлангов

Все компоненты, которые образуют систему шлангов (рис. 54) – угловые соединения (12), дыхательные шланги (1, 2, 11), сборник конденсата (3), термометр (13), небулайзер (4), «Y-образное» соединение (6), датчик потока D-Lite, или Pedi-Lite (7), эластичный шланг (9), двойной сигнальный шланг (8), или шланг проб (15) (в случае применения модуля AGAS), отсоединяются и разбираются.

Примечание:

Влагосборник (емкость для сбора конденсированной влаги) необходимо разобрать, повернув сосуд влево (рис. 55, исполнение А или В). Увлажнитель (10) необходимо продезинфицировать, обработать и простерилизовать способом, описанным в его собственном руководстве по эксплуатации. Затем отдельные части системы шлангов продезинфицировать, промыть проточной водой и просушить. Просушенные детали можно простерилизовать способом, указанным в приложенном руководстве по стерилизации. Все стерилизуемые предметы необходимо упаковать в воздухонепроницаемые упаковки, обозначить дату обработки с подписью медсестры, которая ответственна за проведение стерилизации. Простерилизованный материал хранится на складе стерильного материала.

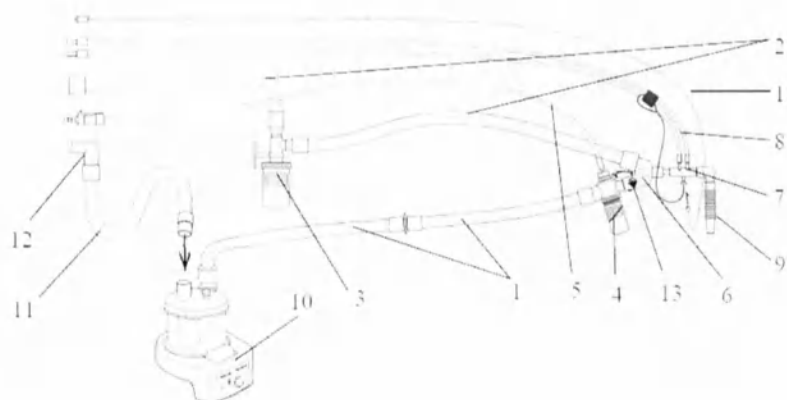


Рис. 54

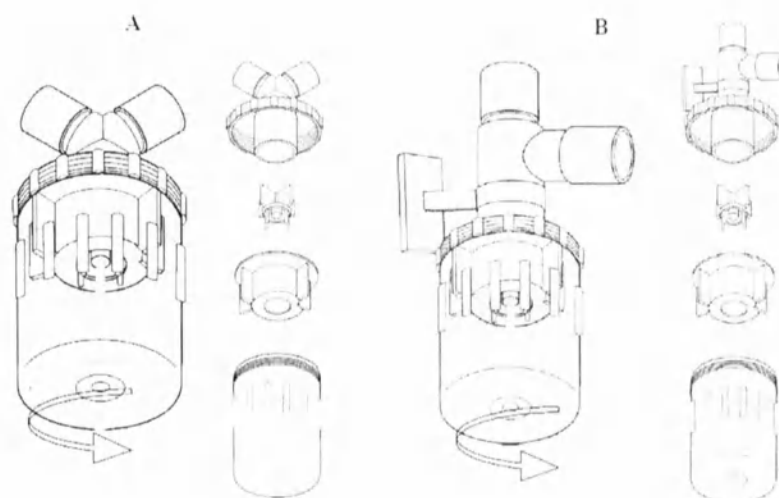


Рис. 55

10.2.1.2 Стерилизация клапана выдоха

Корпус клапана выдоха (1) можно извлекать из аппарата только в состоянии ST-BY, предварительно освободив фиксирующую защелку (2), потянув в направлении стрелки. Потянув за корпус клапана (1) в направлении к себе, клапан вынимается из аппарата вместе со сборником конденсата клапана выдоха (4), надетым на конус клапана.

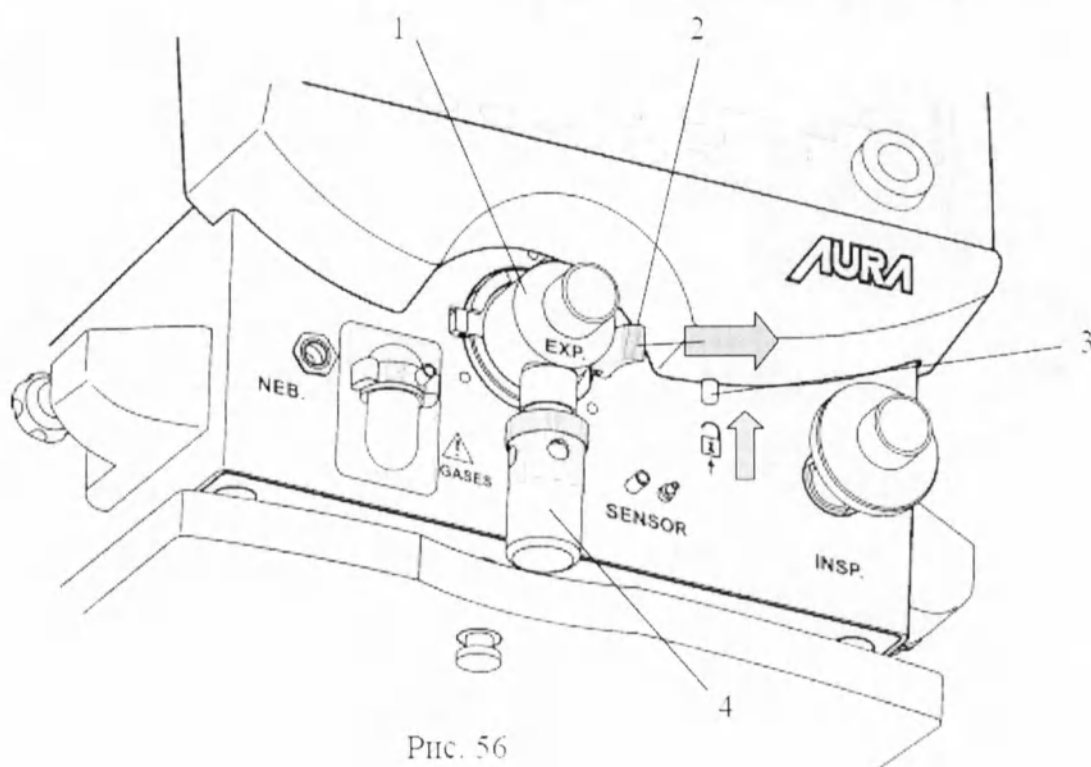


Рис. 56



Предупреждение:

1. Клапан выдоха можно извлечь из аппарата только в состоянии, когда аппарат находится в режиме ST-BY, потому что во время работы аппарата клапан защищен от извлечения.
2. Если существует необходимость извлечь клапан выдоха после полного отключения аппарата можно освободить предохранительную защелку (2) нажав на механический предохранитель (3) в направлении стрелки, а затем извлечь клапан.

После извлечения клапана выдоха - проводится его демонтаж (рис. 57):

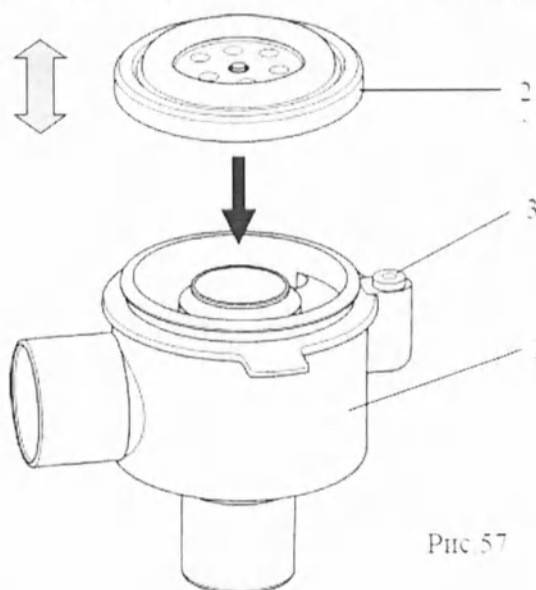


Рис. 57

Из корпуса клапана (1) аккуратно удалите мембрану (2). Мембрана плотно прилегает к корпусу клапана за счет своей упругости.

Примечание:

Уплотнение (3), которое установлено в корпус клапана извлекать не нужно. Обратите внимание на то, чтобы не потерять его.

- Мембрану (2) и корпус клапана выдоха (1) обработать, промыть и высушить.
- После сушки установить мембрану (2) на место (1) в обратном порядке.
- После сборки корпус клапана необходимо простерилизовать по выбору методом PS, FS или ES по выбору (см. руководство по стерилизации).
- После стерилизации клапана выдоха все его детали устанавливаются в обратном порядке.



Предупреждение:

После каждой очистки или стерилизации деталей, которые содержат «О-образные» уплотнительные кольца или конусные соединения, производитель рекомендует слегка смазывать их силиконовой смазкой.



Предупреждение:

Детали одноразового применения – бактериологические фильтры, эндотрахеальные трубки и т.п. необходимо утилизировать в соответствии с методами утилизации отходов, применяемых на территории лечебного учреждения.

11. Утилизация аппарата после окончания срока службы

После окончания срока службы, аппарат нельзя утилизировать вместе с бытовыми отходами. Вентилятор (или его составные части) ликвидируют особым способом – сдают дистрибьютору или переработчику для последующего использования или переработки. Сбор отходов, т.е. аппарата (деталей) обеспечивают дистрибьюторы (договорные сервисные организации, договорные сервисные инженеры), которые сдают аппарат (детали), принятые от потребителя после дезинфекции и стерилизации, переработчику отходов, у которого есть разрешение на работу с опасными отходами.

12. Информация о сервисной службе

Гарантийный и постгарантийный ремонт может проводить юридическое или физическое лицо, у которого имеется соответствующий сертификат, выданный производителем на право проведения указанной деятельности. Список ремонтных и сервисных организаций находится у продавца.

13. Поставка и гарантия

13.1 Проверка поставок

Проверку проводит ОТК производителя, по предварительной договоренности данная проверка может быть произведена непосредственно у заказчика.

13.2 Гарантия

Гарантийный срок аппарата указан в приложенном гарантийном листе. Гарантия не относится к материалам расходного характера и к деталям с собственным гарантийным сроком, указанным в соответствующем гарантийном листе.

14. Транспортировка и хранение

14.1 Транспортировка

Аппарат следует транспортировать закрытыми транспортными средствами без тряски, при температуре от -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$ (STN EN 60601-1), нельзя подвергать аппарат действию агрессивных паров и чрезмерной влажности.

14.2 Хранение

Аппарат можно хранить в сухих помещениях с максимальной относительной влажностью 75% и при температуре от $+2^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$ без резких перепадов температур.

15. Приложение

15.1 Краткое руководство по клиническому применению.

(Данное приложение поставляется в электронном виде на CD диске)

Для установки CD диска необходима программа «**Adobe reader**», или другая программа для чтения файлов с текстами в формате «pdf» и подходящий медиапроигрыватель, например, «**Media player**» для запуска видеофайлов в формате «mpg». При отсутствии указанных программ на Вашем компьютере, версии для их загрузки находятся на CD.

1. Вставьте CD в компьютер подождите. Если диск не откроется автоматически в течении 30 секунд, то его необходимо установить, нажав «setup.exe». Таким образом, осуществится запуск обучающей программы.

2. После открытия первой страницы при отсутствии программы для чтения текстов в формате «pdf», можно провести загрузку свободной версии программы «Adobe reader v.6» или другой версии, нажав на «Adobe reader» в нижней части экрана. Аналогичным способом можно установить «Media player» и «cdecoder» для просмотра видеопрезентаций.

3. В верхней части экрана, рядом с надписью «Select language» находятся флажки, обозначающие язык, на котором Вы хотите открыть обучающий CD. Нажав на изображение соответствующего флажка, откроется главное меню с обозначением отдельных текстовых или видеопрезентаций.

4. Нажав на указатель файла, откроется соответствующая презентация. Текстовые программы в формате «pdf», видеопрезентации в формате «mpg».

5. Возврат на предыдущую станицу производится нажатием на соответствующий элемент управления применяемой программы.

6. Окончить работу с CD можно выходом из используемой программы.