



АППАРАТ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ СТРУЙНЫЙ

**ИВЛ-ВЧ/100- «ЗисЛайн»
(по Б.Д. Зислину)**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (Исполнение Б)

ТЭСМ.040000-01 РЭ

2-е издание, 10/2020

СОДЕРЖАНИЕ

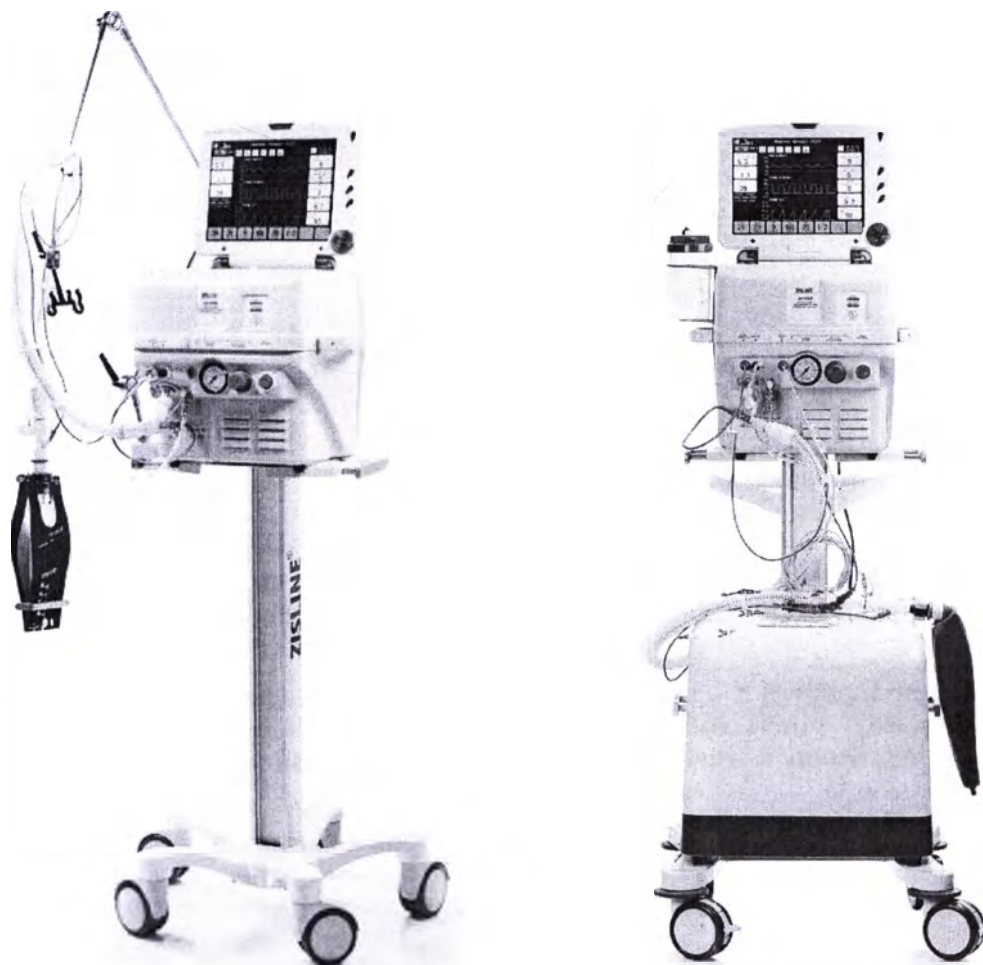
1. ВВЕДЕНИЕ	5
1.1. Назначение	5
1.2. Общие указания	6
1.3. Предыстория изданий	7
1.4. Символы и условные обозначения	8
2. ОПИСАНИЕ АППАРАТА	11
2.1. Состав аппарата	11
2.2. Передняя панель	16
2.3. Задняя панель	18
2.4. Транспортная тележка (мобильная стойка)	19
2.4.1 СБОРКА ТРАНСПОРТНОЙ ТЕЛЕЖКИ	21
3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	26
3.1. Условия эксплуатации	26
3.2. Меры безопасности	26
3.3. Подготовка к работе	29
3.4. Сборка шланга пациента	32
3.5. Подключение аппарата к источникам кислорода и воздуха	35
3.5.1 ПОДГОТОВКА МЕДИЦИНСКОГО КОМПРЕССОРА	36
3.6. Дезинфекция аппарата	38
4. УПРАВЛЕНИЕ АППАРАТОМ	42
4.1. Основные особенности аппарата	42
4.2. Резервный источник питания	43
4.3. Органы управления	45
4.4. Включение аппарата	45
4.5. Окно основного экрана	48
4.6. Главное меню	49
4.6.1 МЕНЮ РЕЖИМОВ ИВЛ	50
4.6.1.1 Изменение параметров. Конфликт параметров	51
4.6.1.2 Описание параметров ИВЛ	52
4.6.2 МЕНЮ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ИВЛ	53
4.6.3 СЕНСОРНЫЕ КНОПКИ БЫСТРОГО ДОСТУПА	56
4.6.4 ФУНКЦИЯ БЫСТРОГО ЗАПОЛНЕНИЯ ВОДОЙ СИСТЕМЫ УВЛАЖНЕНИЯ	57
4.6.5 ФУНКЦИЯ ВРЕМЕННОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СМЕСИ	58
4.6.6 НАСТРОЙКА ЭКРАНА	58
4.6.6.1 Меню установки графиков	58
4.6.6.2 Меню настройки параметров мониторинга	59
4.6.7 МЕНЮ ПРОСМОТРА ТРЕНДОВ	60
4.6.8 ПРОСМОТР ЖУРНАЛА ТРЕВОГ	62
4.6.9 МЕНЮ УСТАНОВКИ ПОРОГОВ ТРЕВОГ	62
4.6.10 МЕНЮ УСТАНОВКИ ГРОМКОСТИ	63
4.6.11 СЕРВИСНОЕ МЕНЮ	64
4.7. Контроль давления в дыхательных путях	67
4.8. Ручная вентиляция	67
4.9. Сигналы тревоги аппарата	68

4.9.1 СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ ВЫСОКОГО ПРИОРИТЕТА	69
4.9.2 СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ СРЕДНЕГО ПРИОРИТЕТА	71
4.9.3 СИГНАЛЫ ТРЕВОГИ НИЗКОГО ПРИОРИТЕТА	73
4.10. Режим стабилизации температуры подаваемого газа	74
4.11. Проверка работоспособности аппарата	76
4.11.1 ПРОВЕРКА МИНУТНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ ИНЖЕКЦИОННОГО И БЕЗИНЖЕКЦИОННОГО РЕЖИМОВ.....	76
4.11.2 ПРОВЕРКА МИНУТНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ КАТЕТЕРНОГО РЕЖИМА	76
4.11.3 ПРОВЕРКА ТРЕВОЖНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ В СЛУЧАЕ ОБРЫВА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ	76
4.11.4 ПРОВЕРКА ТРЕВОЖНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ В СЛУЧАЕ АВАРИИ СЕТЕВОГО ПИТАНИЯ.....	76
4.11.5 ПРОВЕРКА СТАБИЛИЗАЦИИ СРЕДНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОДАВАЕМОГО ГАЗА НА ВЫХОДЕ ШЛАНГА ПАЦИЕНТА (ДЫХАТЕЛЬНОГО КОНТУРА)	77
4.12. Подключение аппарата к пациенту	78
4.13. Аварийные режимы работы аппарата	79
4.14. Внешний модуль капнографа прямого потока (опция)	80
4.14.1 ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИИ CO ₂	80
4.14.2 РАБОТА КАПНОГРАФА ПРЯМОГО ПОТОКА	81
4.14.3 КАЛИБРОВКА НУЛЯ КАПНОГРАФА ПРЯМОГО ПОТОКА	82
4.14.4 ДЕЗИНФЕКЦИЯ ВНЕШНЕГО МОДУЛЯ КАПНОГРАФА ПРЯМОГО ПОТОКА	82
4.14.5 ДЕЗИНФЕКЦИЯ И СТЕРИЛИЗАЦИЯ МНОГОРАЗОВЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ АДАПТЕРОВ ...	83
4.14.6 ОСОБЕННОСТИ КАПНОМЕТРИИ ПРИ СТРУЙНОЙ ВЧ ИВЛ	83
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АППАРАТА	84
5.1. Содержание работ по техническому обслуживанию аппарата	84
5.2. Замена силиконовой трубки в дозаторе жидкости	85
5.3. Очистка и замена фильтров охлаждающего вентилятора и забора свежего воздуха.	86
5.4. Замена предохранителей	87
6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	88
7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	90
8. ХРАНЕНИЕ	90
9. УТИЛИЗАЦИЯ	90
10. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФУНКЦИИ	91
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КРАТКИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	94
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СБОРКА ШТАНГИ	101
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ОБСТАНОВКА	105
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА	109
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. СБОРКА ШЛАНГА ПАЦИЕНТА	110
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. РАСШИФРОВКА КОДОВ АППАРАТНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	117

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Назначение

Аппарат искусственной вентиляции легких высокочастотный струйный ИВЛ-ВЧ/100-«ЗисЛайн» (по Б.Д. Зислину) (далее по тексту – аппарат) предназначен для проведения управляемой струйной вентиляции легких у взрослых и детей массой тела не менее 15 килограмм в условиях стационара.



Аппарат должен подключаться к источникам сжатого кислорода и воздуха медицинского учреждения. По специальному заказу аппарат может комплектоваться источником сжатого воздуха – медицинским компрессором. Компрессор устанавливается на основание тележки аппарата.

Простота управления, функциональный дизайн аппарата, наличие дисплейного модуля, который можно устанавливать под оптимальным углом, обеспечивают удобство эксплуатации.

Аппарат оснащен сенсорным цветным дисплеем 12,1", на котором отображаются измеряемые данные в виде цифр и графиков (волновых форм), а также вся информация, необходимая для управления режимами вентиляции. В режиме реального времени отображаются график давления и капнограмма.

Органы управления аппарата – вращаемый регулятор (энкодер), сенсорный дисплей и функциональные кнопки управления – обеспечивают быстрый и удобный доступ к параметрам управления, зарегистрированной мониторинговой информации (трендам). Кнопки управления выполнены с использованием сенсорной технологии ("touch screen"). В част-

ности, задаваемые параметры текущего режима ИВЛ являются сенсорными кнопками управления, они активизируются при нажатии.

В комплект аппарата входит держатель контура, обеспечивающий большой диапазон изменения его пространственного положения и позволяющий добиться оптимального расположения контура пациента в любой клинической ситуации.

Аппарат может быть опционально оснащен капнографом главного (прямого) потока ("main stream"). Подключение его к дыхательному контуру производится через специальный вентиляционный адаптер (рекомендуется подключать адаптер непосредственно или как можно ближе к эндотрахеальной трубке для уменьшения «мертвого» пространства).

В базовый комплект входит транспортная тележка с ручкой для передвижения. Передние колеса тележки имеют фиксаторы. Стандартным способом использования аппарата является установка электронного блока на транспортную тележку, однако возможна работа и без нее. Электронный блок аппарата оснащен ручками для его переноски при снятии с транспортной тележки.

Для исключения случайного или непреднамеренного изменения параметров ИВЛ в аппарате применена трехступенчатая схема введения в действие изменений (активация, изменение, подтверждение) с помощью энкодера и сенсорных кнопок.

1.2. Общие указания

Настоящее Руководство по эксплуатации является составной частью аппарата и обязательно входит в комплект поставки. Данный документ предоставляется только в информационных целях, запрещается копировать, воспроизводить, переводить на другой язык, сохранять в информационно-поисковой системе, передавать в любой форме или преобразовывать в форму, пригодную для хранения на электронных носителях информации всего документа или отдельных его частей без письменного разрешения изготовителя.

- Перед началом работы с аппаратом внимательно ознакомьтесь с Руководством по эксплуатации. Помните, что несоблюдение правил эксплуатации может привести к ухудшению работы аппарата, к нарушению его работоспособности и угрозе для безопасности пациента.
- При возникновении неисправности или нестабильной работе аппарата следует, прежде всего, обратиться к перечню возможных неисправностей и методам их устранения (см. раздел 6), а также к соответствующим разделам настоящего Руководства по эксплуатации.
- В данном Руководстве по эксплуатации используются следующие обозначения:



Осторожно!

Эту информацию необходимо знать, чтобы избежать травмирования пациента или персонала.



Внимание!

Эту информацию необходимо знать для того, чтобы правильно и оптимально пользоваться аппаратом и избежать его повреждения.

- Фирма «Тритон-ЭлектроникС» несёт ответственность за надёжность и эксплуатационные характеристики аппарата только в том случае, если:
 - работы по ремонту и вводу в эксплуатацию аппарата выполняются специалистами фирмы «Тритон-ЭлектроникС» или лицами, прошедшими специальное обучение и уполномоченными фирмой «Тритон-ЭлектроникС» на проведение ремонта аппарата и ввод в эксплуатацию;

- электрическая сеть в помещении удовлетворяет требованиям национальных стандартов;
- аппарат используется в соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации.
- Принадлежности многоразового использования имеют ограниченный срок службы. Различные условия эксплуатации, очистки, дезинфекции и стерилизации могут приводить к повышенному износу и соответствующему сокращению срока службы принадлежностей. При появлении видимых признаков износа (трещины, деформация, обесцвечивание, отслаивание краски и т.д.) принадлежности необходимо заменить на новые.
- Координаты изготовителя:

ООО фирма «Тритон-ЭлектроникС»

Адрес места производства	Россия, 620100, г.Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 12, стр.5
Сервисная служба	тел.: 8 (343) 312-20-48 (304-60-52)
Служба качества	тел.: 8 (343) 312-20-45 (304-60-50)
Почтовый адрес	Россия, 620063, г. Екатеринбург, а/я 522.
Эл.почта	mail@triton.ru
Сайт компании	http://www.triton.ru

1.3. Предыстория изданий

Каждая редакция Руководства по эксплуатации имеет номер и дату издания. Номер издания меняется в случае значительных технических изменений. При выпуске новой редакции меняется дата издания. Внесение незначительных изменений и дополнений не влечёт за собой изменения даты.

1.4. Символы и условные обозначения

Символы, используемые на корпусе аппарата	
	Знак соответствия
	ВНИМАНИЕ, обратитесь к эксплуатационным документам!
ВПТ6-10-2А	Предохранитель сетевого питания
	Переменный ток
	Клемма эквипотенциальности
 ВХОД O₂	Вход кислорода (необходимое рабочее давление 0,2...0,6 МПа для обеспечения потока дыхательной смеси 30 л/мин)
 ВХОД ВОЗДУХА	Вход воздуха (необходимое рабочее давление 0,2...0,6 МПа для обеспечения потока дыхательной смеси 30 л/мин)
 ВХОД H₂O	Вход воды для системы увлажнения
 ТЕМПЕРАТУРА	Разъем для подключения термодатчика (изделие типа В)
 ПОДОГРЕВ	Разъем для подключения нагревателя (изделие типа В)
 CO₂	Разъем для подключения капнографа прямого потока (изделие типа В)
 ДАТЧИК P_{инж}	Датчик P _{инж} (для измерения давления в дыхательных путях)
 ВДОХ	Выход газовой смеси (для подсоединения дыхательного контура пациента)
	Включение / выключение аппарата
	Кнопка временного отключения звуковой сигнализации
	Кнопка вызова окна меню, отмены установки параметра, выхода из меню и т.д.
	Кнопка вызова окна меню дополнительных функций ИВЛ
	Кнопка вызова на экран журнала отложенных тревог
СЕТЬ	Обозначение режима работы источника питания
БАТАРЕЯ	Обозначение режима работы зарядного устройства

Символы, используемые на транспортной тележке	
	Символы, предупреждающие об опасности опрокидывания (см. п.3.2)
	
Символы, используемые на экране аппарата	
	Сенсорная кнопка вызова / закрытия окна меню
	Символ состояния аккумуляторной батареи (уровень заполнения пропорционален уровню заряда)
	Сенсорная кнопка блокировки звуковых тревог
	Сенсорная кнопка функции оксигенации (неактивна в режиме струйной инъекционной ИВЛ)
	Режим ожидания (Standby)
	Сенсорная кнопка легочной перкуссии
	Сенсорная кнопка экспираторной паузы
	Сенсорная кнопка блокировка сенсорной панели
	Сенсорная кнопка ускоренной подачи воды
	Сенсорная кнопка для временного отключения системы кондиционирования (подогрева и увлажнения) дыхательной смеси
HF_Jet	ИВЛ струйная безинжекционная
iHF_Jet	ИВЛ струйная инъекционная
HFcat	ИВЛ струйная катетерная
PIP	Максимальное давление вдоха
PEEP	Положительное давление конца выдоха
Pmean	Среднее давление в дыхательных путях
Vinsp	Аппаратный дыхательный объем
PeCO ₂	Концентрация углекислоты в выдыхаемой смеси на высоте аппаратного выдоха (неполного выдоха)
EtCO ₂	Концентрация углекислоты в выдыхаемой смеси в конце полного выдоха (в конце экспираторной паузы)
FiCO ₂	Концентрация углекислоты во вдыхаемой смеси
FiO ₂	Содержание кислорода во вдыхаемой газовой смеси (неактивно в режиме струйной инъекционной ИВЛ)
Pmax	Максимальное ограничиваемое давление в контуре

MV	Минутный объем дыхания
RB	Частота дыхания, циклов в минуту
АН	Уровень увлажнения вдыхаемой газовой смеси, мгН ₂ О/л
I:E	Ступенчатое регулирование соотношения ВДОХ : ВЫДОХ
Tube Diam	Диаметр установленной эндотрахеальной трубки
Paw	График давления в дыхательных путях
PCO ₂	Капнограмма
T _{insp}	Время вдоха
T _{exp}	Время выдоха
Сервисное меню	
КИВЛ	Контроллер ИВЛ
КИНД	Контроллер индикатора
БП	Блок питания
ПР.ПРОТ	Преобразователь протокола (для датчика прямого потока)

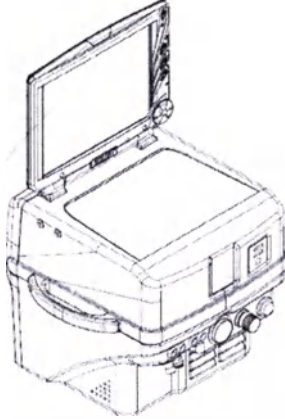
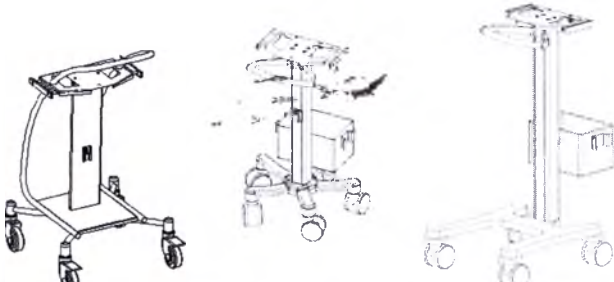
2. ОПИСАНИЕ АППАРАТА

Методические указания по применению аппарата приведены в **Приложении 1**. Пневматическая схема аппарата приведена в **Приложении 4**.

2.1. Состав аппарата

Проверьте состав Вашего аппарата по Таблице 2-1:

Таблица 2-1.

☐ Электронный блок	
☐ Тележка транспортная. Предназначена (в зависимости от исполнения) для установки и транспортировки: электронного блока; электронного блока и компрессора	
☐ Штанга. Устанавливается на тележку транспортную, предназначена для фиксации шланга пациента.	
☐ Кабель питания предназначен для подключения аппарата к сети 220В 50Гц.	

□ **Медицинский компрессор**

Поставляется опционально в качестве источника сжатого воздуха (в случае отсутствия магистрали сжатого воздуха в медицинском учреждении).



□ **Шланг пациента с подогревом** ТЭСМ.046001 в сборе для работы в инъекционном и безинъекционном режимах ИВЛ.

Применяется с переходником для инъекционной вентиляции ТЭСМ.176126 или переходником для безинъекционной вентиляции ТЭСМ.176126-01

Состав шланга пациента приведен в Приложении 5.

Указания по сборке шланга пациента для работы см. в п. 3.4.



□ **Адаптер (для эндотрахеальных трубок)** ТЭСМ.176127 (далее по тексту – адаптер).

Предназначен для подключения шланга пациента к эндотрахеальной трубке.

В инъекционном режиме выполняет функцию инжектора.



□ **Переходник для инъекционной вентиляции** ТЭСМ.176126 (синего цвета)

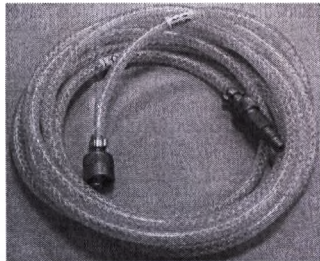
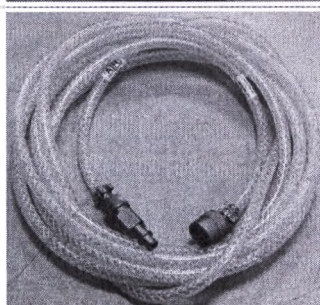
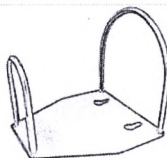


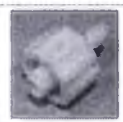
□ **Переходник для безинъекционной вентиляции** ТЭСМ.176126-01 (зеленого цвета)

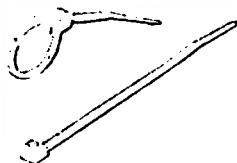


□ **Переходник** ТЭСМ.046005 предназначен для подключения катетера при работе аппарата в катетерном режиме ИВЛ, устанавливается в шланг пациента вместо переходника инъекционной (безинъекционной) вентиляции и адаптера для эндотрахеальных трубок (серого цвета).



❑ Шланг кислородный ТЭСМ.046002 предназначен для подключения аппарата к баллону или распределительной системе сжатого кислорода медицинского учреждения. Стандартная длина 5 метров.	
❑ Шланг воздушный ТЭСМ.046020 предназначен для подключения аппарата к баллону, компрессору или распределительной системе сжатого воздуха медицинского учреждения. Стандартная длина 5 метров, для компрессора 1 метр.	
❑ Модуль газоанализа дыхательной смеси без отбора пробы (капнограф прямого потока) ТЭСМ.506001 (опционально) в составе: - датчик CO₂; - вентиляционные адаптеры (тип и количество определяется при заказе).	
❑ Держатель емкости ТЭСМ.046003 - предназначен для установки стандартной емкости с дистиллированной водой.	
❑ Емкость для дистиллированной воды ТЭСМ.046006 предназначена для увлажнения дыхательной смеси с применением дистиллированной воды.	
❑ Струна для протяжки гибкого нагревателя предназначена для протяжки провода нагревательного элемента в трубку подающую при сборке шланга пациента.	

□ Мешок дыхательный предназначен для подготовки аппарата к работе и проверки его работоспособности. Подключается к адаптеру (для эндотрахеальных трубок) шланга пациента.	
□ Катетер ТЭСМ.046502 (КПРВ-2,7х2,0 МЕДСИЛ). Используется при работе аппарата в катетерном режиме ИВЛ. Количество определяется при заказе.	
□ Дыхательный фильтр вирусобактериальный Подключается к адаптеру (эндотрахеальной трубки) для противомикробной защиты дыхательной системы.	
□ Ремонтный комплект: ○ кольцо ТЭСМ.049124 для ремонта соединителя ТЭСМ.016114, входящего в состав шланга пациента и шлангов подвода газов.	
○ кольцо ТЭСМ.049124-01 для ремонта фильтра воды в штуцере «ВХОД H₂O» на задней панели.	
○ кольцо 013-017-25 для ремонта инъекционного и безинъекционного переходника.	
○ кольцо 004-007-19 для ремонта инъекционного, безинъекционного и катетерного переходников.	
○ коннектор MTLL220-1 для ремонта трубки измерителя давления.	
○ коннектор KFTLL-1 для ремонта места подключения трубки давления.	
○ коннектор XMTLL-1 для ремонта катетерного переходника.	

○ предохранитель ВПТ6-10-2А 5х20 мм.	
○ трубка силиконовая прозрачная ТСМ 2,5/5,5 L = 3 м для замены трубки дозатора жидкости.	
○ хомут для кабеля L = 100 мм для закрепления трубки силиконовой на входном штуцере дозатора жидкости.	
○ ершик для чистки деталей шланга пациента при дезинфекции.	



Внимание!

Состав и количество принадлежностей определяются при заказе (см. упаковочный лист).

2.2. Передняя панель

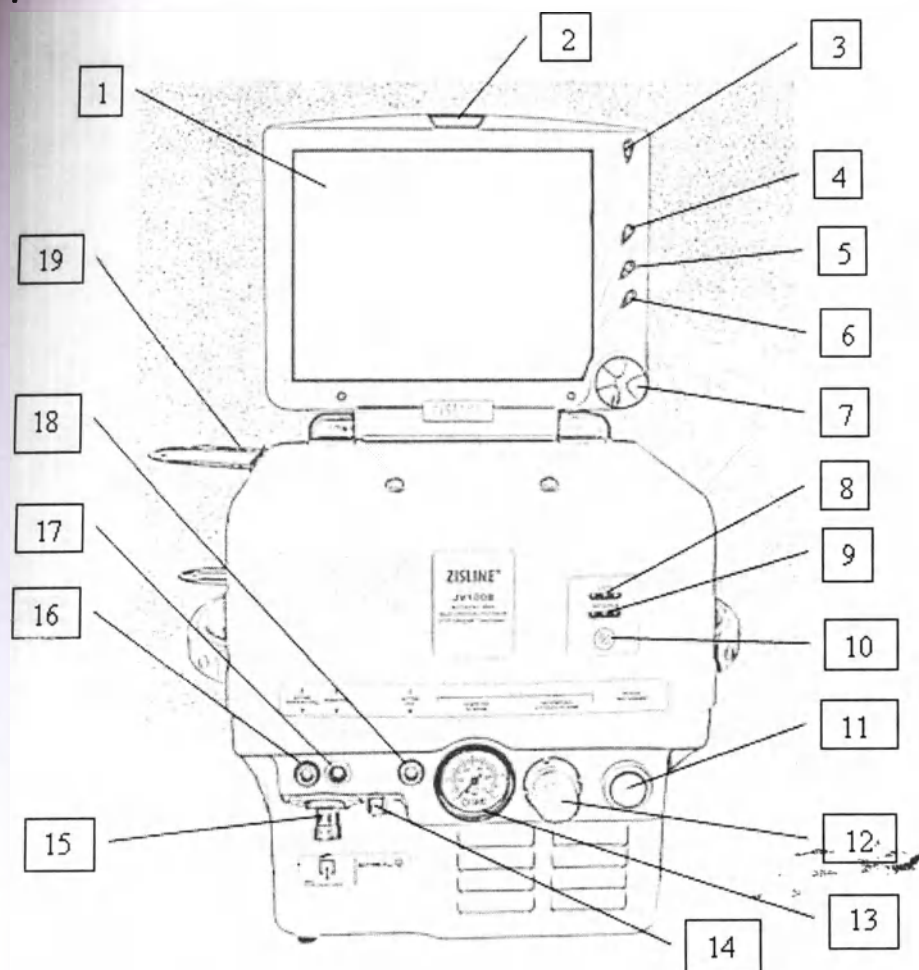


Рисунок 2-1. Передняя панель ИВЛ-ВЧ/100-«ЗисЛайн» исполнение Б.

- 1 - Дисплейный модуль с сенсорной панелью;
- 2 - **Транспарант (индикатор) «ТРЕВОГА»** для дополнительного привлечения внимания мигает красным при срабатывании тревожной сигнализации.
- 3 - **Кнопка временного отключения звуковой сигнализации.** Светодиод зеленого цвета сигнализирует об отключении звуковой сигнализации.
- 4 - **Кнопка «Меню»** предназначена для входа в меню управления аппаратом.
- 5 - **Кнопка «Функции»** для вызова окна меню дополнительных функций ИВЛ.
- 6 - **Кнопка «?»** предназначена для вызова окна отложенных тревог.
- 7 - **Манипулятор (энкодер)** для управления прибором.
- 8 - **Светодиод «СЕТЬ».** Сигнализирует о работе источника питания:
 - **зеленый** – аппарат подключен к сети 220 В 50 Гц;
 - **не горит** – аппарат не подключен к сети 220 В 50 Гц.
- 9 - **Светодиод «БАТАРЕЯ».** Сигнализирует о работе зарядного устройства аккумулятора:
 - **зеленый** – аккумулятор заряжается;
 - **не горит** – аккумулятор полностью заряжен;
 - **постоянный желтый** – работа от аккумулятора;

- **мигающий желтый** – осталось менее 10 мин при работе от аккумулятора.
 - **красный** – неисправность зарядного устройства.
- 10 - Кнопка  **включения и выключения аппарата** (для выключения аппарата удерживать в нажатом положении 2-3 с).
 - 11 - Кнопка **«РУЧНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ»** предназначена для ручного переключения фаз дыхательного цикла в экстренных случаях, например при отказе электроники или полном разряде аккумулятора.
 - 12 - Регулятор **«РЕГУЛИРОВКА В РУЧНОМ РЕЖИМЕ»** предназначен для изменения давления кислорода (уменьшения или увеличения), подаваемого в шланг пациента во время ручной вентиляции. Увеличение давления (вращение по часовой стрелке) приводит к увеличению минутной вентиляции. Уменьшение давления (вращение против часовой стрелки) приводит к уменьшению минутной вентиляции.
 - 13 - Стрелочный манометр **«ДАВЛЕНИЕ НА ВХОДЕ»** предназначен для контроля давления кислорода, задаваемого рукояткой регулятора при ручной вентиляции.
 - 14 - Штуцер **«ДАТЧИК Ринж»**  (Ринж – давление на выходе шланга пациента, которое соответствует давлению в дыхательных путях пациента) предназначен для присоединения трубки отбора давления, входящей в шланг пациента.
 - 15 - Штуцер **«ВЫХОД ГАЗОВОЙ СМЕСИ»**  предназначен для подсоединения шланга пациента.
 - 16 - Электрический разъем **«ТЕМПЕРАТУРА»** предназначен для подключения датчика температуры шланга пациента.
 - 17 - Электрический разъем **«ПОДОГРЕВ»** предназначен для подключения кабеля питания нагревателя (входит в состав шланга пациента).
 - 18 - Электрический разъем **«СО₂»** предназначен для подключения внешнего модуля капнографа главного потока.
 - 19 - Держатель емкости с дистиллированной водой.



Поверхность жидкокристаллического дисплея прибора следует оберегать от ударов и других механических воздействий во избежание появления неровностей, царапин, а также повреждения сенсорной панели и дисплея.



Регулятор «РЕГУЛИРОВКА В РУЧНОМ РЕЖИМЕ» имеет механическую фиксацию, которая осуществляется нажатием на ручку регулятора, в этом положении регулятор перестает вращаться. Для восстановления вращения необходимо потянуть ручку регулятора на себя до появления характерного щелчка.

2.3. Задняя панель

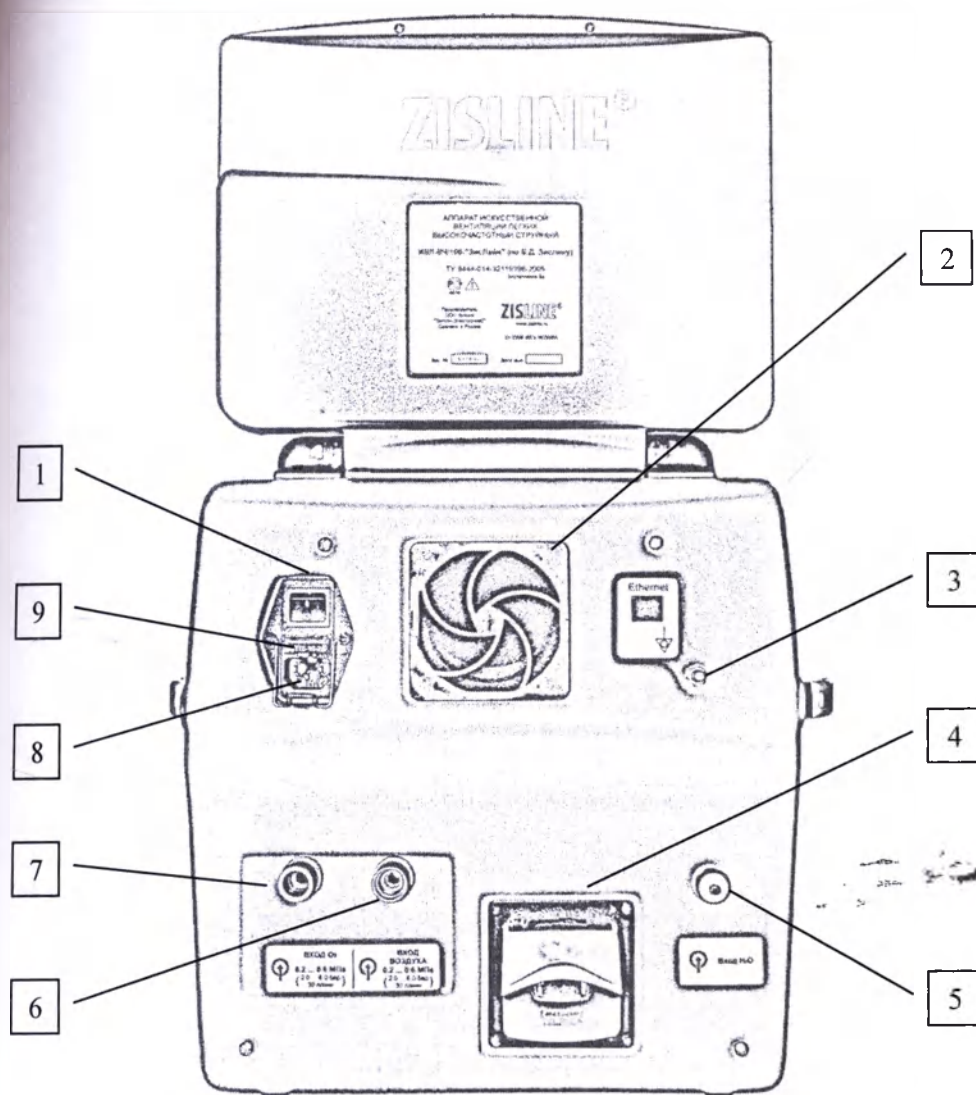
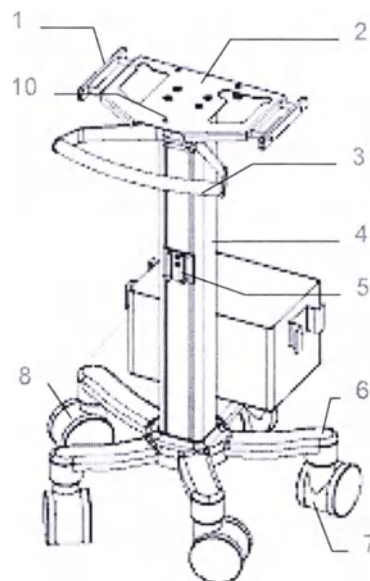
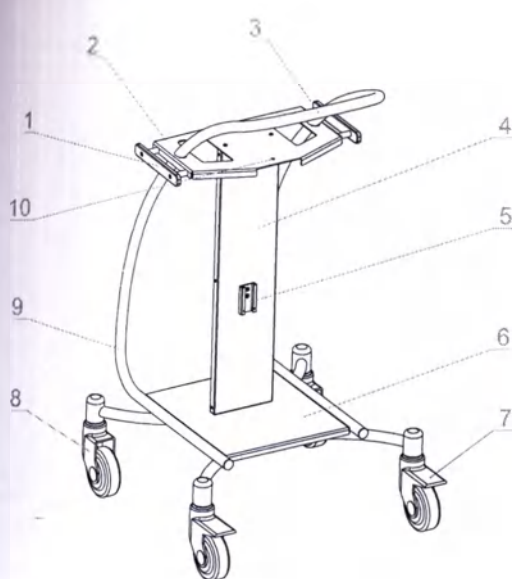


Рисунок 2-2. Задняя панель ИВЛ-ВЧ/100-«ЗисЛайн»

- 1 - **Выключатель сети** (в положении «О» отключает аппарат от напряжения питания 220 В).
- 2 - **Фильтр охлаждающего вентилятора**
- 3 - **Клемма эквипотенциальности (выравнивания потенциалов).**
- 4 - **Дозатор жидкости** (маркировка над дозатором указывает направление движения жидкости)
- 5 - **Входной штуцер дозатора жидкости** для подключения емкости с дистиллированной водой (к нему подсоединяется **трубка для подачи воды**, подробнее см. п. 3.3 «Подготовка к работе»).
- 6 - **Штуцер «ВХОД ВОЗДУХ» с фильтром** - предназначен для подвода сжатого воздуха.
- 7 - **Штуцер «ВХОД O₂» с фильтром** - предназначен для подвода сжатого кислорода.
- 8 - **Разъем для подключения сетевого кабеля питания** (с металлической скобой для защиты от случайного отсоединения сетевого кабеля питания).
- 9 - **Держатель сетевых предохранителей**

2.4. Транспортная тележка (мобильная стойка)



- 1 - Кронштейн для закрепления штанги (держателя контура)
- 2 - Стол установки аппарата
- 3 - Ручка
- 4 - Стойка предназначена для установки дополнительного оборудования (увлажнителя или корзины). Для тележки ТЭСМ.186307-01 корзина крепится с любой стороны стойки.
- 5 - Кронштейн для крепления дополнительного оборудования
- 6 - Основание
- 7 - Поворотное колесо с тормозом
- 8 - Поворотное колесо
- 9 - Несущая рама
- 10 - Отверстия для фиксации электронного блока

Рисунок 2-3. Транспортная тележка
(ТЭСМ.186307 (слева) и ТЭСМ.186307-01 (справа))

По специальному заказу аппарат может быть укомплектован специальной транспортной тележкой ТЭСМ.186307-02 с возможностью установки медицинского компрессора сжатого воздуха.

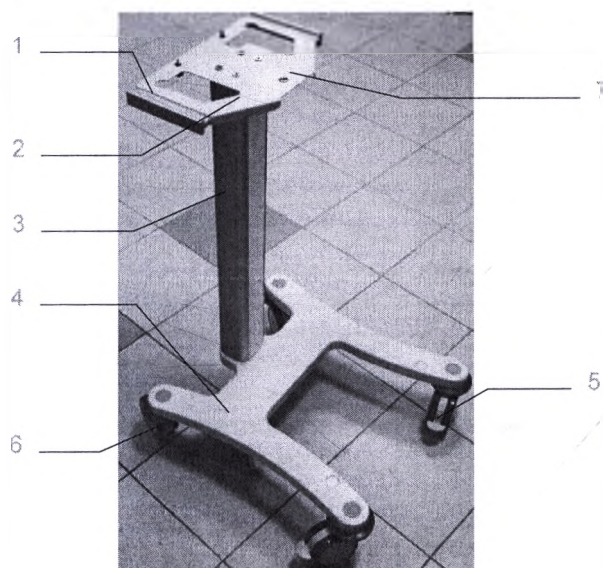


Рисунок 2-4. Транспортная тележка (исполнение 3)

- 1 - Кронштейн для закрепления штанги (держателя контура)
- 2 - Стол установки аппарата
- 3 - Колонна тележки (стойка)
- 4 - Основание
- 5 - Поворотное колесо с тормозом
- 6 - Поворотное колесо
- 7 - Отверстие для фиксации электронного блока



Внимание!

При монтаже транспортной тележки обязательно установите все три винта, фиксирующие электронный блок к столу тележки для исключения возможности падения электронного блока при неаккуратной транспортировке.



Внимание!

Не пользуйтесь тележкой, если обнаружены повреждения. Обратитесь за помощью к специалистам Сервисной службы.

2.4.1 Сборка транспортной тележки

Исполнение 1

Для сборки, необходимо подготовить комплектующие которые входят в состав транспортной тележки:

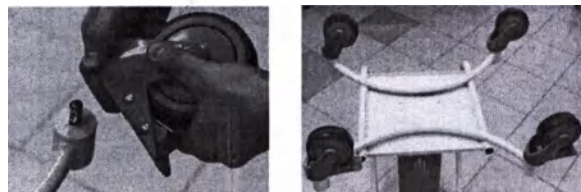
Опционально транспортная тележка может комплектоваться корзиной для принадлежностей.

- ☐ Тележка в сборе (рис.2-3, позиции 2, 6, 9)
- ☐ Ручка (рис.2-3, позиция 3) с винтами М6х10 – 2 шт.
- ☐ Стойка (рис.2-3, позиция 4) с винтами М4х12 – 4 шт.
- ☐ Колесо поворотное – 2 шт.
- ☐ Колесо поворотное с тормозом – 2 шт.
- ☐ Опора-болт с пластиковой головкой и резиновыми кольцами – 2 шт.
- ☐ Гайка-барашек – 1 шт.

шаг 1

Прикрутить к опоре транспортной тележки поворотные колеса (2 шт.) и поворотные колеса с тормозами (2 шт.).

Рекомендуется поворотные колеса с тормозами устанавливать на опоры ближе к оператору.



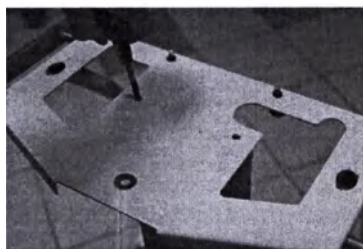
шаг 2

Прикрутить снизу на 2 винта М4х12 стойку (рис. 2-3, позиция 4).

После этого перевернуть тележку и установить на поворотные колеса.

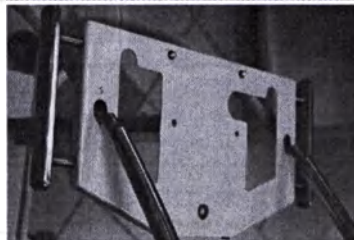
Для устойчивости зафиксировать на колесах тормозные фиксаторы.

Прикрутить стол тележки к стойке на 2 винта М4х12.



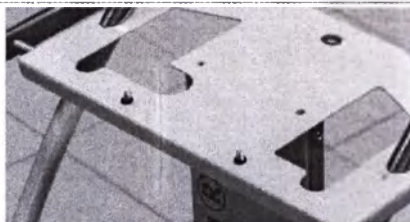
шаг 3

Использовать ручку (рис. 2-3, позиция 3) и вставить в отверстия. С другой стороны прикрутить на 2 винта М6х10.



шаг 4

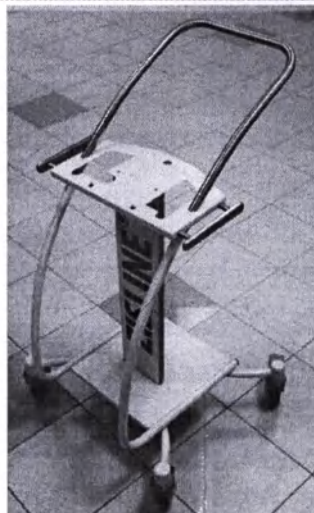
На стол тележки (рис. 2-3, позиция 2) вставить болты с пластиковой головкой для надежной установки аппарата, надеть резиновые кольца.



Общий вид транспортной тележки в сборе.

шаг 5

После установки электронного блока на транспортную тележку для устойчивости и надежности крепления, необходимо прикрутить гайку-барашек и болты с пластиковой головкой к нижней части аппарата.



Исполнение 2

Для сборки, необходимо подготовить комплектующие которые входят в состав транспортной тележки:

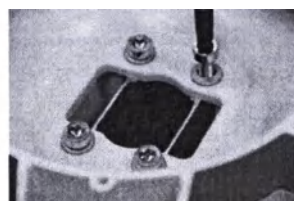
Опционально транспортная тележка может комплектоваться корзиной для принадлежностей

- ☐ Основание с поворотными колесами в сборе (рис. 2-3, позиция 6).
- ☐ Стойка (рис. 2-3, позиция 4)
- ☐ Ручка тележки (рис. 2-3, позиция 3)
- ☐ Стол тележки для установки аппарата (рис. 2-3, позиция 2)
- ☐ Винт М8х20 – 4 шт.
- ☐ Винт М8х36 с шайбой – 4 шт.
- ☐ Вставка (бита) торцевая Т-45 – 1 шт.
- ☐ Ключ шестигранный – 1 шт.
- ☐ Опора-болт с пластиковой головкой и резиновыми кольцами – 2 шт.
- ☐ Гайка-барашек – 1 шт.

шаг 1

Развернуть основание с поворотными колесами и установить на стойку. Верх и низ стойки определяются по положению кронштейна для крепления дополнительного оборудования.

Из комплекта тележки вставить в отверстия 4 винта М8х36 с шайбами и прикрутить с помощью вставки (бита).



шаг 2

Перевернуть телегу и установить на поворотные колеса.

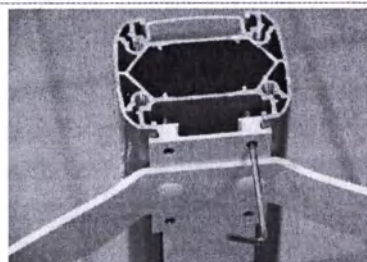
Для устойчивости зафиксировать на колесах тормозные фиксаторы.

Рекомендуется колеса с тормозами устанавливать ближе к оператору (как показано на рисунке).



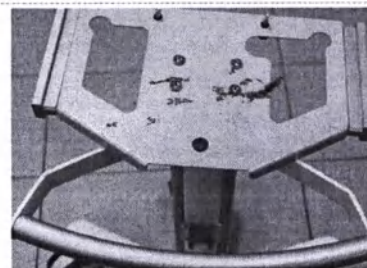
шаг 3

В пазы стойки установить ручку тележки и закрепить 4-мя винтами с помощью шестигранного ключа.



шаг 4

Установить стол тележки на стойку и прикрутить на 4 винта M8x20



Общий вид транспортной тележки в сборе.

шаг 5

После установки электронного блока на транспортную тележку для устойчивости и надежного крепления, необходимо прикрутить гайку-барашек и болты с пластиковой головкой к нижней части аппарата.



Исполнение 3

Для сборки, необходимо подготовить комплектующие которые входят в состав транспортной тележки:

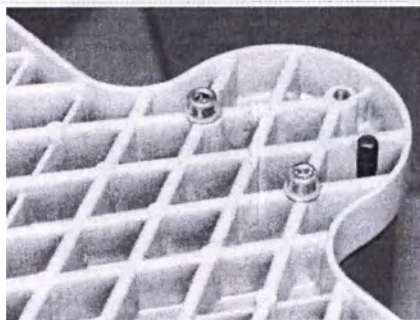
Опционально транспортная тележка может комплектоваться ручкой и корзиной для принадлежностей

- ☐ Основание с поворотными колесами в сборе (рис. 2-4, позиция 4)
- ☐ Колонна тележки (рис. 2-4, позиция 3)
- ☐ Ручка тележки
- ☐ Стол тележки для установки аппарата (рис. 2-4, позиция 2)
- ☐ Винт M8x20 – 4 шт.
- ☐ Винт M8x36 с шайбами – 4 шт.
- ☐ Вставка (бита) торцевая T-45 – 1 шт.
- ☐ Ключ шестигранный – 1 шт.
- ☐ Опора-болт с пластиковой головкой и резиновыми кольцами – 2 шт.
- ☐ Гайка-барашек – 1 шт.

шаг 1

Развернуть основание с поворотными колесами и установить на стойку.

Из комплекта тележки вставить в отверстия 4 винта M8x36 с шайбами и прикрутить с помощью вставки (бита).



шаг 2

Перевернуть телегу и установить на поворотные колеса.

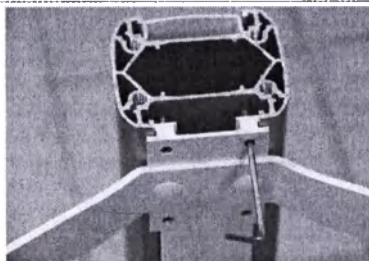
Для устойчивости зафиксировать на колесах тормозные фиксаторы.

Рекомендуется колеса с тормозами устанавливать ближе к оператору (как показано на рисунке).



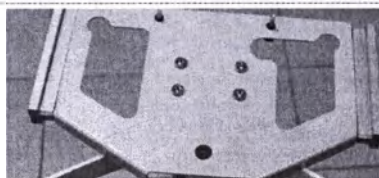
шаг 3

В пазы стойки установить ручку тележки и закрепить 4-мя винтами с помощью шестигранного ключа.



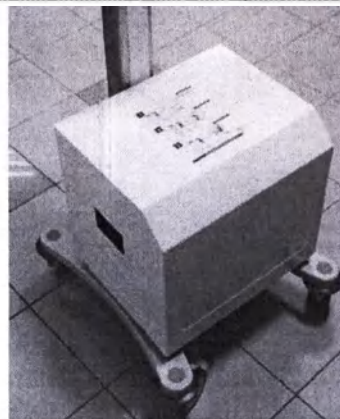
шаг 4

Установить стол тележки на стойку и прикрутить на 4 винта M8x20



шаг 5

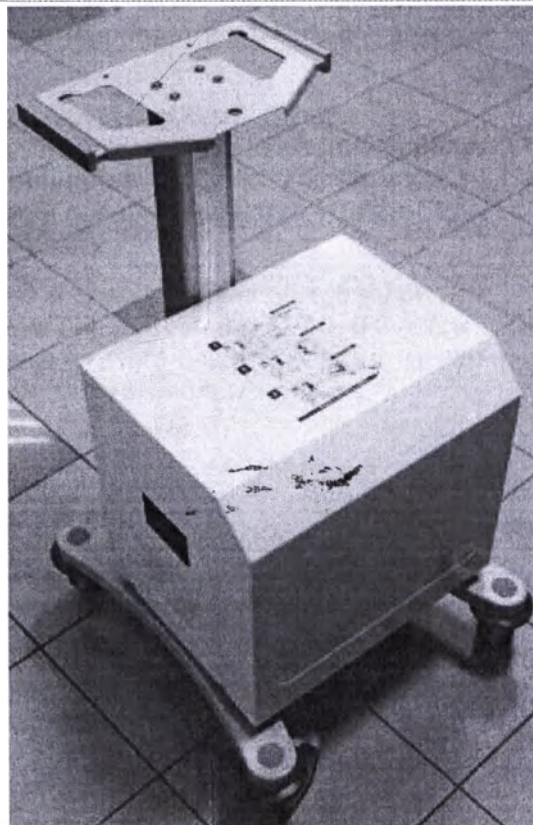
На основании тележки установить медицинский компрессор из комплекта поставки.



Общий вид транспортной тележки с компрессором в сборе.

шаг 6

После установки аппарата на транспортную тележку для устойчивости и надежного крепления, необходимо прикрутить гайку-барашек и болты с пластиковой головкой к нижней части электронного блока.



3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

3.1. Условия эксплуатации

- Температура окружающего воздуха +15...35 °С.
- Относительная влажность 40...80 % (при температуре воздуха +25 °С).
- Атмосферное давление 600...800 мм рт. ст.
- Выбор места установки аппарата определяется с учетом его подключения к сети электрического питания и к пациенту. Расстояние от задней панели аппарата до стены или любого другого препятствия большой площади должно быть не менее 10 см.
- Аппарат должен подключаться к трёхполюсной розетке 220 В 50 Гц с исправным контуром защитного заземления. Не допускается включать аппарат в розетку без заземления и/или через удлинитель без заземления.
- В случае совместной работы аппарата с электрохирургическими аппаратами для устойчивой работы необходимо дополнительно подключать провод выравнивания потенциалов (к штыревой клемме выравнивания потенциалов - см. рис. 2-2, позиция 3). Также не допускается включать электрохирургический аппарат и аппарат ИВЛ-ВЧ/100-«ЗисЛайн» в один многорозеточный сетевой соединитель.
- Аппарат должен подключаться к источникам сжатого кислорода и воздуха (баллон или распределительная система медицинского учреждения) давлением 0,2 - 0,6 кг/см². При отсутствии в медицинском учреждении источника сжатого воздуха аппарат может работать от медицинского компрессора из комплекта поставки (опционально).

3.2. Меры безопасности

- К эксплуатации аппарата допускается персонал не моложе 18 лет, обученный и аттестованный, прошедший соответствующий инструктаж по технике безопасности и имеющий 1 квалификационную группу по электробезопасности, изучивший эксплуатационную документацию.
- Допускается эксплуатировать аппарат только под наблюдением квалифицированного медицинского персонала, способного оказать немедленную помощь пациенту в случае неисправности аппарата!
- Оставляя пациента без присмотра, будьте уверены, что звуковая тревожная сигнализация аппарата не отключена.
- В случае возникновения нештатной ситуации при работе аппарата (возгорание, короткое замыкание и т.п.) необходимо немедленно отсоединить аппарат от пациента и продолжать вентиляцию пациента другими способами. Выдернуть вилку шнура питания аппарата из розетки сети либо отключить аппарат выключателем сети (рис. 2-2, позиция 8). Отключить давление сжатого кислорода и воздуха.
- По безопасности аппарат соответствует ГОСТ Р МЭК 60601-1, ГОСТ Р ИСО 80601-2-12, ГОСТ ISO 9918, ГОСТ ISO 8185. Аппарат относится к изделиям класса 1, типа В, изделиям с внутренним источником питания.
- По электромагнитной совместимости (ЭМС) аппарат соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-2. Аппарат предназначен для использования в электромагнитной обстановке, определённой в Приложении 3. Во время эксплуатации рекомендуется обеспечить применение аппарата в указанной электромагнитной обстановке. При эксплуатации необходимо использовать сетевой кабель из комплекта поставки аппарата.
- **ВНИМАНИЕ! Запрещается** снятие крышки аппарата и замена плавкого предохранителя без отключения аппарата от электросети.

- **Запрещается** при включении в сеть вилки сетевого шнура производить расстыковку соединителей электрических разъемов «ПОДОГРЕВ» и «ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ», входящих в состав шланга пациента (см. рис. 2-1, позиции 17 и 18).
- **Запрещается** работать с включенным аппаратом при снятой верхней крышке.
- **Не допускается** проведение дезинфекции во включенном состоянии (вилка шнура питания должна быть вынута из розетки).
- **Не допускается** располагать аппарат рядом со шторами и жалюзи, это может затруднить поступление потока охлаждающего воздуха в аппарат.
- Дезинфекцию наружных частей аппарата и электрических разъемов датчиков проводить только протиранием марлевым тампоном, смоченным в дезинфицирующем растворе, предварительно отжатом от излишков раствора для исключения попадания дезинфицирующего раствора внутрь аппарата. Допускается применение дезинфицирующих средств отечественного и зарубежного производства по МУ-287-113 с учётом методических документов по их применению. Запрещается протирать электрические контакты разъема дезинфицирующими растворами.
- **Запрещается** погружение электрических разъемов, датчиков и кабеля в жидкие дезинфицирующие растворы.
- **Запрещается** эксплуатация аппарата вблизи легковоспламеняющихся анестезирующих препаратов и жидкостей (спирт, эфир и др.), а также паров указанных легко воспламеняющихся жидкостей.
- **Запрещается** использование антистатических или электропроводящих шлангов и трубок. Разрешается использовать только шланг пациента производства фирмы «Тритон-ЭлектроникС».
- **Запрещается** применение легковоспламеняющихся анестетиков.
- Использование при эксплуатации аппарата баллонов со сжатым кислородом требует строгого соблюдения следующих правил:



На частях аппарата, имеющих соприкосновение со сжатым кислородом, не должно быть следов смазки. Через каждые два года эксплуатации аппарата детали и узлы, соприкасающиеся с кислородом необходимо обезжирить, чтобы исключить содержание жировых загрязнений на внутренних поверхностях.



Утечка кислорода в месте присоединения редуктора к баллону не допускается.



Отбор кислорода из баллонов должен производиться только через предназначенный для кислорода редуктор.

При обращении с указанными баллонами необходимо соблюдать «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» ПБ-10-115.

- Помещение, где будет установлен аппарат, должно быть оборудовано заземляющим контуром и розетками с заземляющим контактом. Аппарат может подключаться к электрооборудованию класса I.
- При отсутствии на рабочем месте заземляющего контура или сомнения в его исправности, во избежание поражения персонала электрическим током в случае возникновения аварийной ситуации, связанной с пробоем на корпус, изделие должно работать от внутреннего источника питания.

- ❑ Аппарат не предназначен для введения ингаляционных анестетиков при анестезии.
- ❑ При проведении ИВЛ обязательно используйте прикроватный монитор, обеспечивающий более полный и независимый контроль параметров жизнедеятельности.
- ❑ Во время применения аппарата на пациенте необходимо держать наготове альтернативные средства вентиляции (например, обеспечить наличие запасного аппарата ИВЛ).
- ❑ Вентиляция сухим газом уже через 10 минут может привести к повреждению реснитчатого эпителия трахеи и бронхов и последующему испарению с поверхности альвеол. Не допускается длительная вентиляция без подогрева и увлажнения подаваемого к пациенту газа.
- ❑ В случае возникновения нештатной ситуации при работе аппарата (возгорание, короткое замыкание и т.п.) необходимо немедленно отсоединить аппарат от пациента и продолжать вентиляцию пациента другими способами. Выдернуть вилку шнура питания аппарата из розетки сети либо отключить аппарат выключателем сети (рис. 2-2, позиция 1). Отключить давление сжатого воздуха и кислорода.
- ❑ На задней панели аппарата расположены предохранители: плавкая вставка типа ВРТ6-10-2А (2 шт.) в сетевой колодке.
- ❑ На работу аппарата могут повлиять приборы, находящиеся поблизости, например, высокочастотные электрохирургические устройства, оборудование коротковолновой терапии, сотовые телефоны. Не применяйте аппарат в условиях работы магнитной ядерно-резонансной аппаратуры.
- ❑ При размещении аппарата на транспортной тележке повышается опасность опрокидывания в случае:
 - установки или перемещения тележки на неровном полу;
 - опирания на прибор, установленный на тележке;
 - перемещения тележки через препятствия, такие как пороги;
 - прислонения к тележке тяжелых предметов;
 - крепления оборудования и принадлежностей за пределами центра тяжести.
- ❑ При расположении аппарата с транспортной тележкой на наклонной плоскости для предотвращения соскальзывания аппарата поворотные колеса с тормозом должны находиться снизу.



Осторожно!

Соблюдайте осторожность при транспортировании аппарата на транспортной тележке. Для предотвращения опрокидывания при перемещении удерживайте ручку тележки обеими руками.

При комплектации компрессором аппарат на транспортной тележке необходимо транспортировать вместе с компрессором. Это повысит устойчивость тележки к опрокидыванию.



Внимание!

Модификация аппарата без разрешения изготовителя не допускается!

3.3. Подготовка к работе



Внимание!

После транспортировки или хранения при отрицательных температурах необходимо перед включением выдержать аппарат при комнатной температуре не менее 12 часов в распакованном состоянии.

Шаг 1 Распаковать аппарат и комплект принадлежностей. Осмотреть и убедиться в отсутствии внешних повреждений и влаги.



Осторожно!

Аппарат поставляется нестерильным.

Шаг 2 Перед вводом аппарата в эксплуатацию произвести дезинфекцию аппарата и его составных частей в соответствии с п. 3.6.

Шаг 3 Установить электронный блок на стол тележки таким образом, чтобы штырь в нижней части блока совпал с отверстием тележки (рис. 2-3, позиция 10). Закрепить электронный блок на тележке при помощи гайки из комплекта поставки.

Шаг 4 Установить штангу (держатель контура) из комплекта поставки на любой стороне тележки в соответствии с рис. 3-1. Разместить на штанге дыхательный контур в удобном для работы виде (подробнее см. приложение 2).

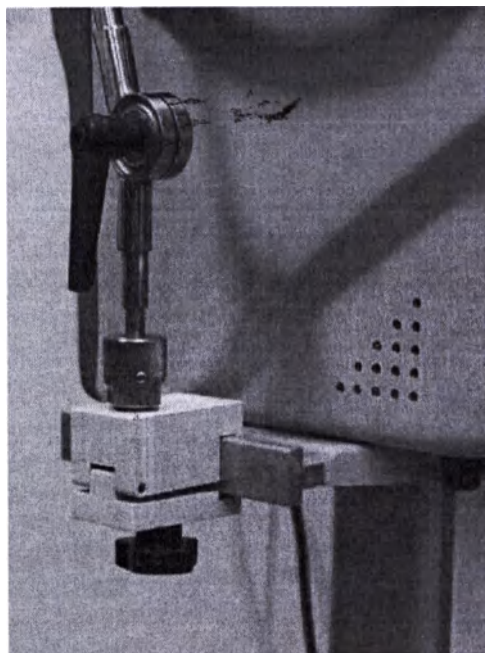
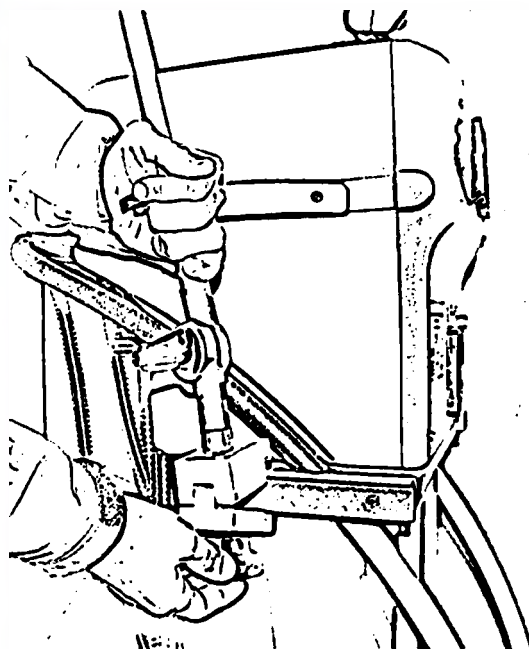


Рисунок 3-1. Подготовка к работе: шаг 4.

Шаг 5 Собрать шланг пациента в соответствии с п. 3.4.



Внимание!

Использовать **ТОЛЬКО** шланг пациента производства фирмы «Тритон-ЭлектроникС», в противном случае производитель не несет ответственности за возможную неправильную работу аппарата.

Шаг 6 Подсоединить шланг пациента к штуцеру «**ВЫХОД ГАЗОВОЙ СМЕСИ**» на передней панели аппарата (см. рис. 3-2).



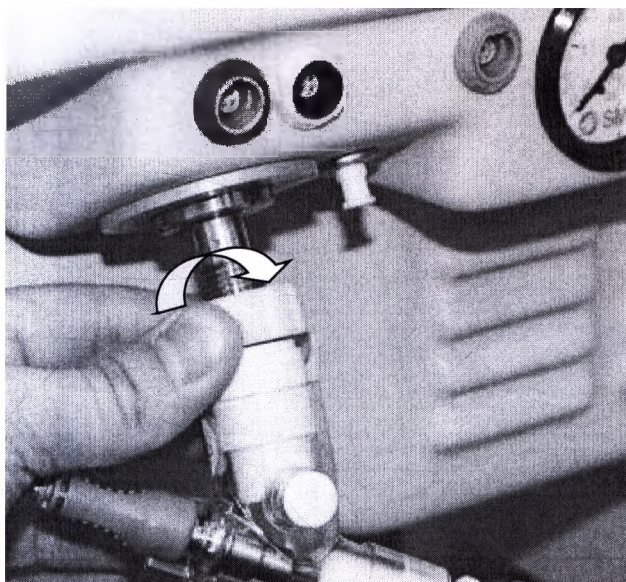


Рисунок 3-2. Подготовка к работе: шаг 6

- Шаг 7** Подсоединить трубку измерения давления к штуцеру луер «**ДАТЧИК Р_{инж}**»  на передней панели аппарата (см. рис. 3-3).
- Шаг 8** Подсоединить кабель питания нагревателя к разъему «**ПОДОГРЕВ**» на передней панели аппарата (см. рис. 3-3).
- Шаг 9** Подсоединить датчик температуры к разъему «**ТЕМПЕРАТУРА**» на передней панели аппарата (см. рис. 3-3).

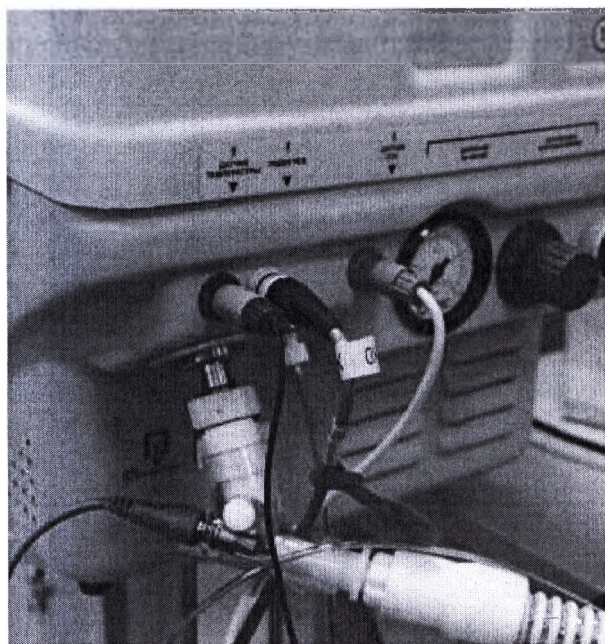


Рисунок 3-3. Подготовка к работе: шаги 7-9

- Шаг 10** Установить держатель для емкости с дистиллированной водой на боковую панель аппарата (см. рис. 3-4).

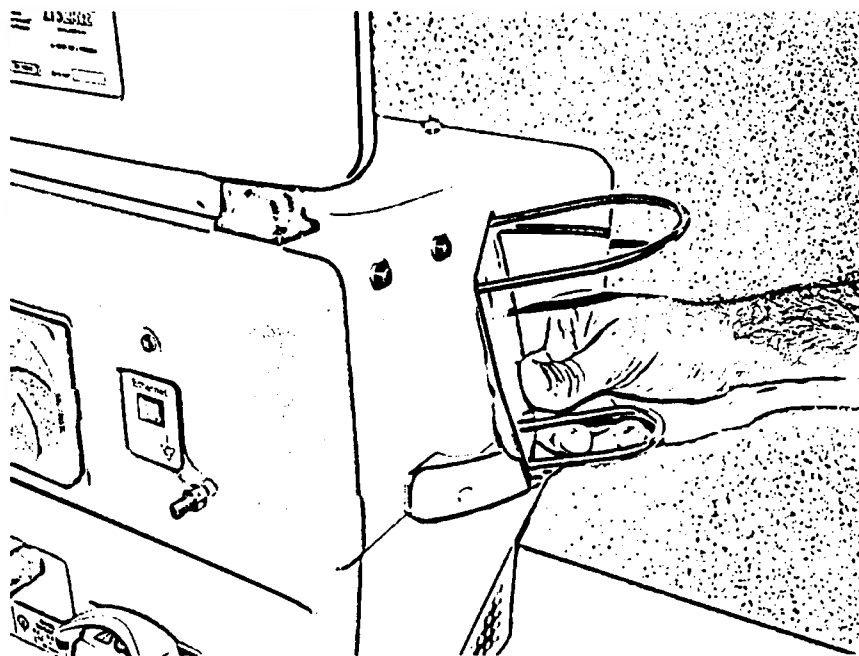


Рисунок 3-4. Подготовка к работе: шаг 11

Шаг 11 Установить емкость для дистиллированной воды из комплекта поставки аппарата в держатель емкости.



Внимание!

Для увлажнения подаваемого к пациенту газа допускается применение только дистиллированной воды.

Шаг 12 Подключить один конец трубки для подачи воды к емкости с дистиллированной водой (аппарат поставляется с трубкой для подачи воды), а другой ко входу в аппарат, свободную часть шланга пропустить через ролики дозатора жидкости – подробнее см. п. 5.2

Шаг 13 Подсоединить шланг кислородный из комплекта поставки аппарата к штуцеру «Вход O_2 », а шланг воздушный к штуцеру «Вход воздуха» на задней панели аппарата – подробнее см. п. 3.5

Шаг 14 Подсоединить кабель питания к разъему, находящемуся на задней панели аппарата. Закрепить кабель питания с помощью металлической скобы для предотвращения случайного отсоединения.

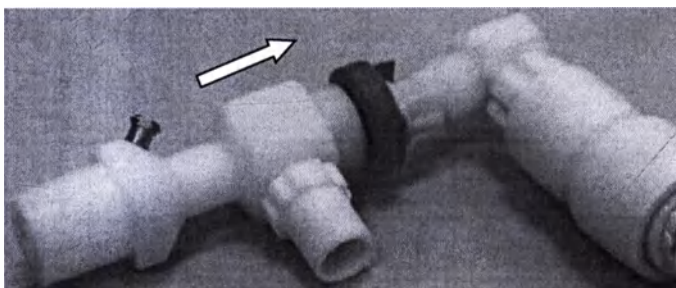
Шаг 15 Установить вилку кабеля питания аппарата в трехполюсную сетевую розетку с заземляющим контактом и перевести выключатель сети 220 В / 50 Гц на задней панели в положение «|» (включено) (см. рис. 2-2, позиция 1). Светодиод «СЕТЬ» должен загореться зеленым цветом.

4. Сборка шланга пациента

Основная часть шланга пациента поставляется в собранном виде. Для подготовки к работе необходимо приготовить поставляемые отдельно принадлежности (см. п. 2.1):

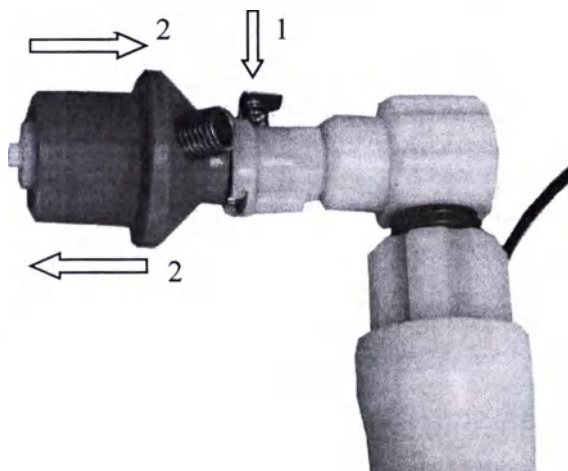
- 1) Адаптер (для эндотрахеальных трубок)
- 2) Переходник для инъекционной (или безинжекционной ИВЛ)
- 3) Переходник для катетерной ИВЛ
- 4) Дыхательный фильтр вирусобактериальный

□ Для инъекционного и безинжекционного режима вентиляции подключить соответствующий переходник к адаптеру и к коннектору угловому шланга пациента:

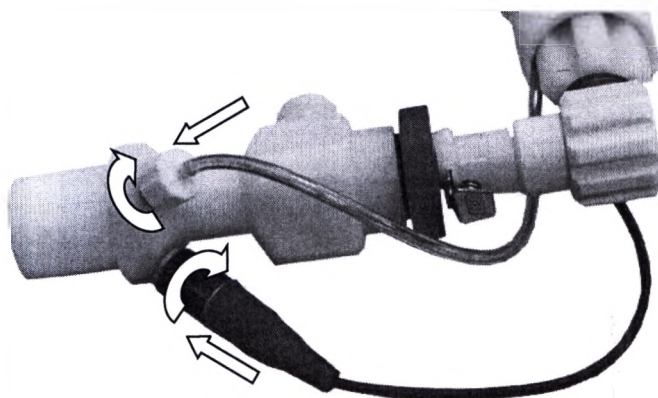


Для того, чтобы заменить переходник, необходимо надавить на металлический ключ углового коннектора на шланге пациента и отсоединить переходник.

□ Для катетерного режима вентиляции подключить переходник для катетерной ИВЛ к коннектору угловому шланга пациента:



□ Для работы в инъекционном и безинжекционном режимах ИВЛ подключить трубку измерителя давления и датчик температуры к адаптеру:

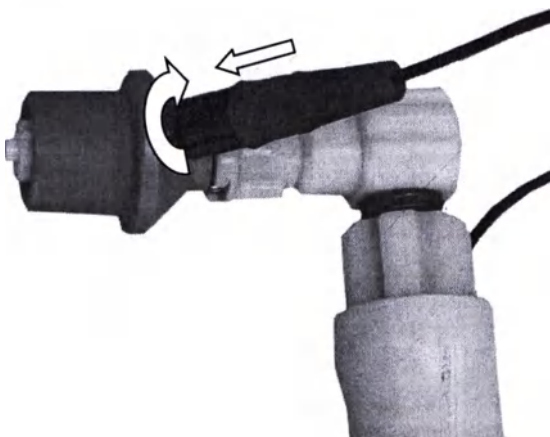




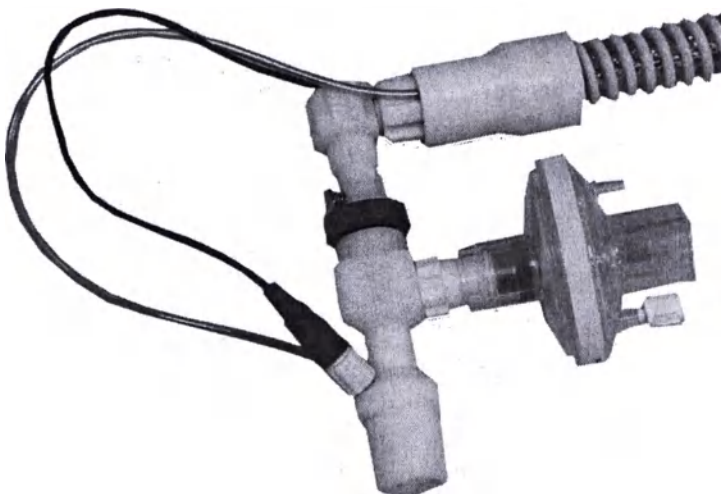
Внимание!

В процессе выполнения ИВЛ пациента, особенно при смене положения пациента, необходимо следить за состоянием трубки измерителя давления в области адаптера шланга пациента, чтобы исключить её пережатие, перекручивание и прочие деформации, приводящие к её окклюзии

- Для работы в катетерном режиме ИВЛ подключить к переходнику только датчик температуры (трубка измерителя давления не подключается):



- Плотно затянуть разъем датчика температуры во избежание самопроизвольного раскручивания в процессе эксплуатации.
- Для работы в инъекционном и безинъекционном режимах ИВЛ установить дыхательный вирусно-бактериальный фильтр на выход адаптера:

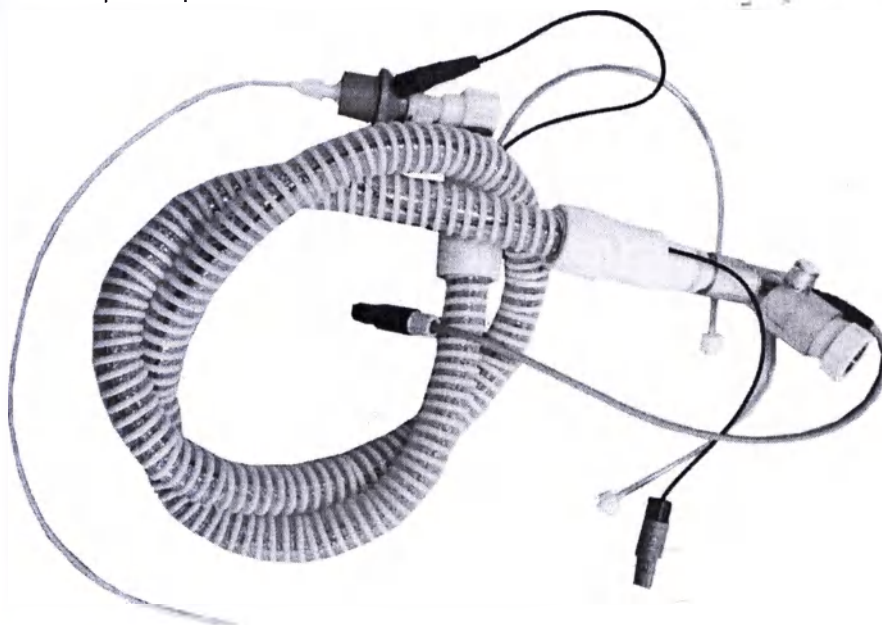


Дыхательный фильтр не оказывает влияние на процесс увлажнения дыхательной смеси и обеспечивает противомикробную защиту дыхательной системы и персонала.

- Шланг пациента (дыхательный контур) в сборе:
 - для инъекционного и безинъекционного режима ИВЛ



- для катетерного режима ИВЛ



Внимание!

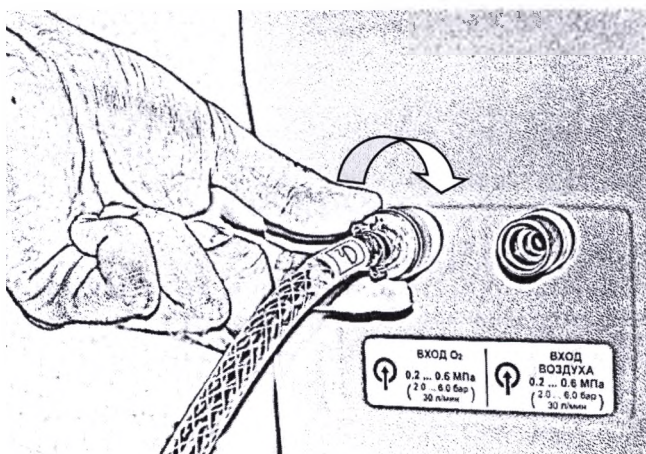
Во время работы аппарата, для исключения локального перегрева шланга пациента, избегайте перегиба более чем на 90°:

3.5. Подключение аппарата к источникам кислорода и воздуха

Для подключения к источникам кислорода и воздуха используются шланги кислородный и воздушный высокого давления стандарта DIN-NIST из комплекта принадлежностей.

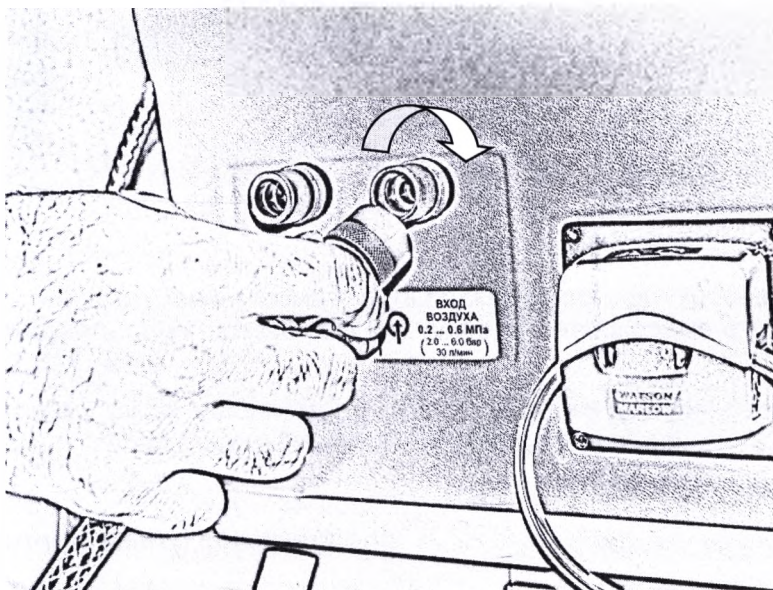
Для подключения к источнику кислорода используется шланг с маркировкой «O₂».

Гайку шланга кислородного вставить до конца на резьбу штуцера «Вход O₂» и затем накрутить как показано на следующем рисунке:



При наличии в больнице источника сжатого воздуха аналогично кислородному шлангу подключается шланг для воздуха с маркировкой «AIR».

Гайку шланга воздушного вставить до конца на резьбу штуцера «Вход воздуха» и затем накрутить как показано на следующем рисунке:



Внимание!

При отсутствии в больнице источника сжатого воздуха или компрессора, вентиляция может осуществляться в безинжекционном и катетерном режимах 100 % кислородом. При этом для отключения тревоги по низкому давлению в магистрали воздуха, необходимо установить значение концентрации FiO₂ равным 100 %.

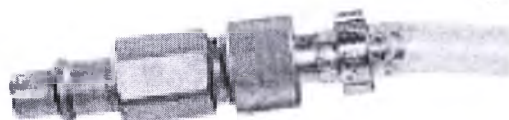
На нижней части электронного блока расположены полуавтоматические клапана слива конденсата от встроенных редукторов кислорода и воздуха с осушителем.



Внимание!

Убедиться, что клапаны встроенных редукторов не задевают или не давят на стол транспортной тележки, в противном случае при подаче высокого давления произойдет сброс воздуха или кислорода в атмосферу.

Другой конец шланга кислородного или воздушного необходимо подключить к быстросъемным клапанам магистрали газоснабжения (для кислорода или воздуха) лечебного учреждения с помощью соединителя DIN 13260-2, входящего в состав шланга.



Если в лечебном учреждении отсутствует возможность подключения к быстросъемному клапану, то можно использовать гайку с резьбой G3/4", для этого необходимо открутить соединитель DIN 13260-2 от шланга.

Примечание: по специальному заказу шланги могут комплектоваться другими переходниками для подключения к магистрали газоснабжения лечебного учреждения.

3.5.1 Подготовка медицинского компрессора

Медицинский компрессор поставляется по специальному заказу. Для его использования предназначена транспортная тележка исполнения 3.



Внимание!

Пожалуйста, внимательно прочтите отдельное руководство по эксплуатации для того, чтобы обеспечить правильное функционирование медицинского компрессора.



Внимание!

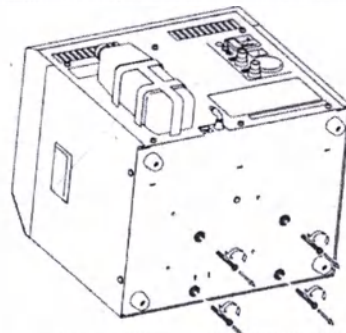
Перед первым пуском в эксплуатации необходимо удалить 4 винта, служащие для фиксирования компрессора во время транспортирования. Если не удалить фиксирующие элементы, то при работе компрессор может выйти из строя.

Подготовить следующие комплектующие:

- ☐ Медицинский компрессор
- ☐ Шланг воздушный (1 метр), из состава аппарата

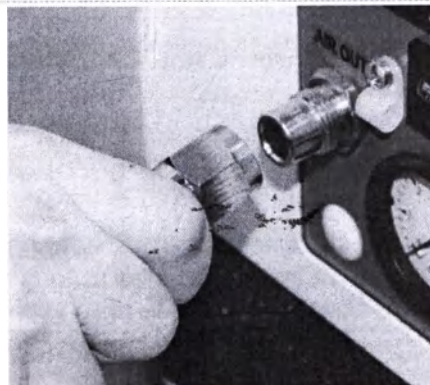
шаг 1

Открутить 4 винта М6 с нижней части прибора, обозначенные красной предохранительной шайбой.



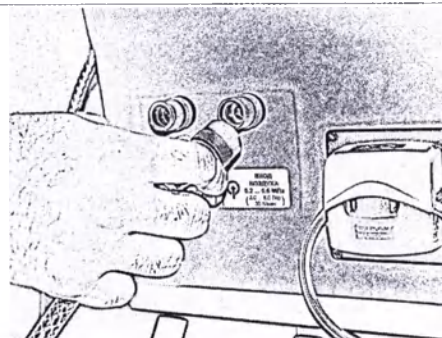
шаг 2

К быстросоединительному элементу OUT присоединить воздушный шланг из комплекта поставки.



Шаг 3

Гайку воздушного шланга вставить до конца на резьбу штуцера «Вход воздуха» и затем накрутить.



Осторожно!

Запрещается устанавливать компрессор вблизи источников загрязнений, передаваемых воздушно-капельным путем, например, чистящих средств и других химических веществ, источников испарений, запахов и отработанных газов. Компрессор забирает воздух из окружающей среды и подает его в аппарат и пациенту.

3.6. Дезинфекция аппарата



Очистку и дезинфекцию аппарата необходимо проводить после каждого использования, а также перед вводом в эксплуатацию, техническим обслуживанием, отправкой для ремонта на предприятие-изготовитель.

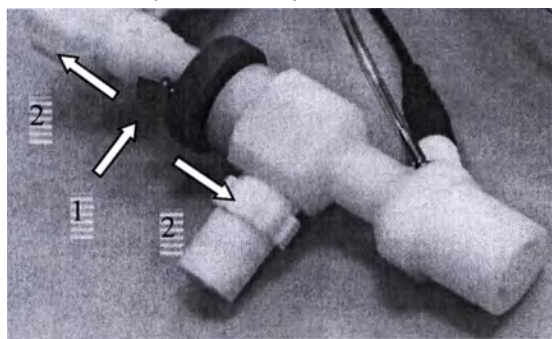
Дезинфекции подлежат наружные поверхности и внутренние полости аппарата, дыхательный контур шланга пациента, а также емкость для дистиллированной воды, входящая в комплект поставки аппарата.

- Дезинфекцию наружных частей аппарата и электрических разъемов датчиков проводить только протиранием марлевым тампоном, смоченным в дезинфицирующем растворе (4 - 6 % перекиси водорода с добавлением 0,5 % моющего средства типа «Лотос» по МУ-287-113), предварительно отжатым от излишков раствора для исключения попадания дезинфицирующего раствора внутрь аппарата.

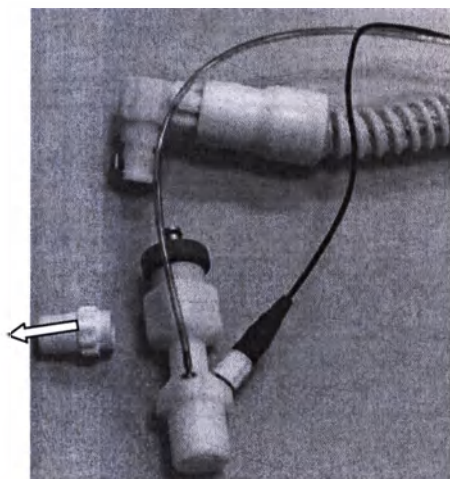


Избегайте проливания каких-либо жидкостей на корпус аппарата и поворотный дисплей во время эксплуатации или при дезинфекции.

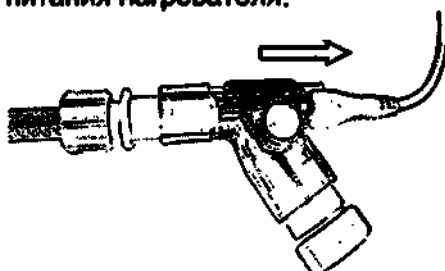
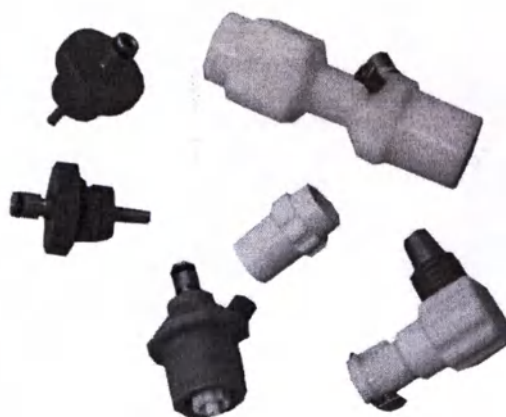
- Для дезинфекции внутренних полостей подводящих трубок системы подогрева и увлажнения, находящихся внутри аппарата:
 - в штуцер «Вход H_2O » (см. рис. 2-2, позиция 5) подать шприцом в объеме 10 мл раствор хлоргексидина 0,5 %;
 - после подачи раствора выдержать 30 минут;
 - промыть систему дистиллированной водой объемом 50 мл, подавая ее при помощи шприца в штуцер «Вход H_2O »;
 - подключить аппарат к источнику сжатого кислорода, установить давление на входе по манометру около 0,3 МПа (3 bar) и при помощи кнопки ручной вентиляции (см. рис. 2-1, позиция 11) в течение 5 - 10 с продуть систему сжатым кислородом;
 - после продувки уменьшить давление на входе до 0,1 - 0,2 МПа (1 - 2 bar).
- Для дезинфекции шланга пациента выполнить его частичную разборку:
 - Отсоединить адаптер и открутить переходник для безинжекционной вентиляции (для безинжекционного режима переходник зеленого цвета):



- отсоединить датчик температуры, трубку измерителя давления (для инъекционного и безинжекционного режимов), открутить переходник (синий или зеленый в зависимости от режима вентиляции), отсоединить боковой штуцер:



○ отсоединить кабель питания нагревателя:



Трубку подающую (дыхательный контур) с нагревательным элементом в защитном кожухе, патрубком, заглушкой, гайками (далее – основная часть шланга пациента) подвергать дезинфекции в сборе (см. таблицу 3-2): внешних поверхностей – методом протягивания через марлевый тампон, смоченный в дезинфицирующем растворе, внутренних поверхностей – методом заливания дезинфицирующего раствора внутрь с помощью шприца, либо полным погружением основной части шланга пациента в дезинфицирующий раствор.

Поставляемые в комплекте шланга пациента детали адаптера и переходники, показанные на рисунке ниже, выполнены из материалов, допускающих стерилизацию методом автоклавирования при температуре до 134 °С.



Внимание!

Не допускается выполнять стерилизацию адаптера и переходников методом автоклавирования в сборе со шлангом пациента.

Дезинфекцию шланга пациента и его составных частей проводить в соответствии с рекомендациями, указанными в Таблицах 3-1 и 3-2:

Таблица 3-1. Рекомендации по дезинфекции шланга пациента и его составных частей

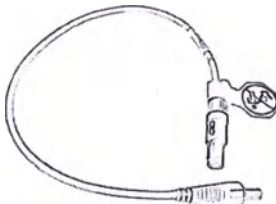
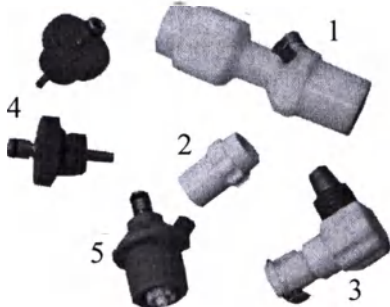
Составные части шланга пациента		Этапы дезинфекционной обработки
Основная часть шланга пациента, в составе: - соединитель ТЭСМ.046114, - трубок 15 ТЭСМ.049154, - заглушка ТЭСМ.049123, - шайбы ТЭСМ.049155, - нагревательный элемент Fisher & Paykel 900MR510		○ Дезинфекция и предстерилизационная очистка ○ Споласкивание ○ Подсушка
Трубка дыхательная 900MR045 Fisher&Paykel		
Кабель питания нагревателя Fisher & Paykel 900MR858		
Датчик температуры ТЭСМ.046004		○ Дезинфекция и предстерилизационная очистка ○ Споласкивание ○ Подсушка ○ Стерилизация ○ Отмывка от остатков стерилизующего средства
1. Адаптер 2. Сопло адаптера 3. коннектор угловой 4. переходник для инъекционной и безинъекционной ИВЛ 5. переходник для катетерной вентиляции ИВЛ		
Трубка измерителя давления L=1,5м		

Таблица 3-2. Рекомендации по средствам обработки шланга пациента и его составных частей

Этап обработки	Средства обработки	Время обработки
Дезинфекция и	4 – 6 % раствор перекиси водорода с 0,5 % моющим	

Этап обработки	Средства обработки	Время обработки
предстерилизационная очистка	средством или 0,2 % раствор ДП-2Т или 0,2 % раствор Деохлор или 0,05 % раствор нейтрального Анолита	1,5ч 1ч 1ч 1ч
Споласкивание	Сначала проточной водой, затем дистиллированной водой	-
Подсушка	в подвешенном состоянии или на стерильной салфетке	-
Стерилизация	8 % раствор лизоформина или 6 % раствор перекиси водорода	1ч 6ч
Отмывка от остатков стерилизующего вещества	последовательно в двух водах, затем поместить в стерильную пеленку, удалить оставшуюся в каналах воду	-



Внимание!

Перед дезинфекцией деталей при необходимости (в случае закупорки отверстий) провести механическую очистку отверстия с помощью медицинской иглы или проволоки Ø до 1 мм.



Внимание!

При дезинфекции кабеля нагревателя или кабеля датчика температуры методом протягивания через дезинфицирующий тампон для увеличения срока службы датчика не следует прилагать чрезмерные усилия, направленные на растягивание кабеля.



Внимание!

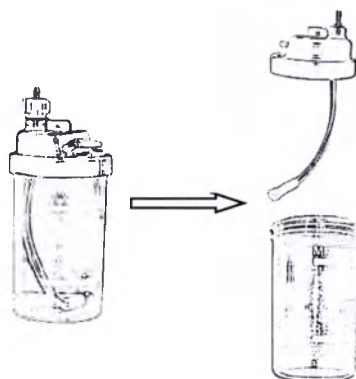
Не допускайте попадания жидкости на контакты разъёмов датчиков, это может привести к выходу аппарата и датчиков из строя.



Внимание!

Для очистки внутренних поверхностей деталей шланга пациента использовать специальную щетку (ершик) из комплекта принадлежности.

- Дезинфекцию емкости для дистиллированной воды, входящей в комплект поставки аппарата, проводить следующим образом: открутив крышку емкости, поместить банку и крышку в раствор хлоргексидина 0,5 %, выдержать в течение 1 часа, затем промыть стерильной дистиллированной водой и под давлением продуть сжатым кислородом:



- Допускается применение дезинфицирующих средств отечественного и зарубежного производства по МУ-287-113 с учётом методических документов по их применению.

4. УПРАВЛЕНИЕ АППАРАТОМ

4.1. Основные особенности аппарата

Аппарат обеспечивает респираторную поддержку взрослых и детей массой тела не менее 15 кг. Для проведения респираторной терапии аппарат предлагает следующие режимы вентиляции:

- инвазивная **инжекционная** высокочастотная струйная ИВЛ через искусственные дыхательные пути (эндотрахеальную, коникотомическую трубки, трахеостомическую канюлю, ларингеальные маски, ларингеальные и трахеопищеводные трубки);
- инвазивная **катетерная** высокочастотная струйная ИВЛ с **регулированием FiO_2** через транскутанную пункционную микротрахеостому;
- инвазивная **безинжекционная** высокочастотная струйная ИВЛ через искусственные дыхательные пути (эндотрахеальную, коникотомическую трубки, трахеостомическую канюлю, ларингеальные маски, ларингеальные и трахеопищеводные трубки) с **регулированием FiO_2** .

Также возможны способы вентиляции:

- неинвазивная высокочастотная струйная ИВЛ (через загубник, ротоглоточный и носоглоточный воздуховоды) инжекционная и безинжекционная с регулированием FiO_2 ;
- вспомогательная катетерная высокочастотная струйная ИВЛ через проведённый в нижний носовой ход катетер.

В аппарате отсутствует датчик концентрации кислорода и возможность прямого измерения FiO_2 . Однако в аппарате есть возможность расчета FiO_2 на основании показаний датчиков потока смесителя газов в предположении, что во входную магистраль «Вход O_2 » подается 100 % кислород, а во входную магистраль «Вход воздуха» подается газ с концентрацией кислорода 21 %. Расчетное значение FiO_2 доступно в меню просмотра трендов. На основании расчетного значения FiO_2 в аппарате предусмотрены сигналы тревоги о снижении и превышении на 5 % от установленного значения.

Для измерения FiO_2 необходимо применение монитора концентрации вдыхаемого кислорода, подключаемого между адаптером и эндотрахеальной трубкой, оснащенного системой сигнализации при высоком/низком уровне кислорода.

Также аппарат обеспечивает:

- управление концентрацией кислорода во вдыхаемом газе в безинжекционном и катетерном режимах высокочастотной струйной ИВЛ;
- мониторинг минутного объема дыхания и дыхательного объема;
- мониторинг концентрации углекислоты в выдыхаемом газе.

Подробно описание режимов ИВЛ приведено в Приложении 1.

Аппарат отображает на экране в режиме реального времени данные дыхательного мониторинга в виде цифр и волновых форм – график давления и капнограмма.

Аппарат позволяет пользователю устанавливать границы тревог давления в дыхательном контуре и низкой/высокой концентрации CO_2 .

Эргономичный дизайн аппарата, включая большой сенсорный дисплей, одну вращающуюся ручку управления позволяют пользователю получить быстрый и легкий доступ к параметрам управления, сохраненным в памяти параметрам мониторинга (трендам).

Встроенная аккумуляторная батарея позволяет аппарату бесперебойно работать в отсутствие централизованного электроснабжения до 6 - 7 часов (при полном заряде).

Транспортная тележка позволяет быстро передвигать аппарат в нужное место.

Аппарат можно эксплуатировать и без транспортной тележки.

Аппарат работает по «открытому контуру» – выдыхаемый пациентом газ повторно не используется.

Для мониторинга выдыхаемого пациентом дыхательного объема возможно применение «Монитора прикроватного реаниматолога и анестезиолога переносного МПР6-03-«Тритон» производства ООО фирма «Тритон-ЭлектроникС», оборудованного модулем респираторной механики и проксимальным датчиком потока.

4.2. Резервный источник питания

На случай внезапного отключения сетевого электрического питания аппарат имеет резервный источник питания – 2 встроенных аккумуляторных батареи. В аппарате применяются герметизированные, взрывобезопасные кислотно-свинцовые аккумуляторы, не требующие обслуживания. Емкость аккумуляторов 7,2 Ач при напряжении 12 В.

В случае отключения сетевого электрического питания аппарат автоматически переходит на работу от резервного источника питания.



Внимание!

При работе аппарата от аккумулятора с целью увеличения времени работы отключается система нагрева и увлажнения подаваемого к пациенту газа. Остальные функции работают в штатном режиме.



Осторожно!

Вентиляция сухим газом уже через 10 минут может привести к повреждению реснитчатого эпителия и последующему испарению с поверхности альвеол. Не допускается длительная вентиляция без подогрева и увлажнения подаваемого к пациенту газа.

При работе аппарата от встроенной аккумуляторной батареи световой индикатор «СЕТЬ» загорается желтым цветом, а графический символ состояния аккумуляторной батареи на дисплее (рис. 4-1, позиция 12) меняет свой цвет с зеленого на желтый. Кроме этого активизируется сигнал опасности среднего приоритета «Нет сетевого питания!!!».

Аппарат должен сохранять свою работоспособность при питании от полностью заряженной аккумуляторной батареи не менее 60 минут. Среднее время работы от нового, полностью заряженного аккумулятора может составлять до 6 - 7 часов.

Степень заряда встроенной аккумуляторной батареи можно контролировать по графическому символу на дисплее аппарата (рис. 4-1, позиция 12). Цифра в центре символа показывает величину оставшегося заряда (максимальное значение 100 соответствует полностью заряженному аккумулятору).

В случае, когда величина заряда обеспечивает меньше 15 минут работы аппарата, активизируется сигнал опасности высокого приоритета «Осталось менее 15 мин!!!»



Внимание!

В этой ситуации, если не удастся восстановить сетевое электропитание, необходимо немедленно подготовить другие технические средства для продолжения вентиляции пациента и быть готовым к их применению.

За 2 - 3 минуты до выключения на экране аппарата появляется сообщение «Батарея разряжена», а графический символ состояния аккумуляторной батареи становится красным.

При восстановлении сетевого электропитания аппарат автоматически переходит на работу от него, режим и параметры ИВЛ при этом не изменяются. Также автоматически начинается заряд встроенной аккумуляторной батареи, признаком заряда является свечение зеленым цветом индикатора «БАТАРЕЯ». Микропроцессорная система управления зарядным устройством выбирает оптимальный ток заряда аккумуляторной батареи. Заряд аккумуляторной батареи продолжается примерно 6 часов, если исходно она полностью разряжена.

Признаком полного заряда аккумуляторной батареи является погашенный индикатор «БАТАРЕЯ».

В случае если аппарат подключен к сети, но индикатор «БАТАРЕЯ» светится красным цветом, это означает что зарядное устройства и/или аккумулятор неисправны и требуют ремонта. Эксплуатация такого аппарата запрещается, т.к. он не обеспечивает возможность работы при нарушениях сетевого электропитания.

Средства определения состояния и контроля резервного источника питания:

Состояние резервного источника питания	световой индикатор «БАТАРЕЯ»	графический символ на дисплее	приоритет сигнала опасности
Заряд от сети	Зеленый	Зеленый	нет
Полностью заряжен	Погашен	Зеленый	нет
Разряд	Жёлтый	Желтый	средний*
Полностью разряжен	Красный	Красный	высокий**
Неисправность	Красный	-	нет

* - «Нет сетевого питания!!!».

** - «Осталось менее 15 мин!!!» или «Батарея разряжена»



Внимание!

Перед началом каждого использования аппарата с подключением к пациенту необходимо обеспечить полный заряд встроенной аккумуляторной батареи.

- Время работы аппарата в автономном режиме зависит от емкости аккумулятора, степени его предшествующего заряда и времени, прошедшего после этого, качества аккумулятора, сроков его эксплуатации, а также от режима работы аппарата.



Внимание!

Наличие в приборе внутреннего аккумулятора требует учета особенностей его эксплуатации (см. ниже).

- В процессе длительной эксплуатации или хранения может произойти уменьшение емкости аккумуляторной батареи, в результате чего время автономной работы аппарата может сократиться, что не является основанием для предъявления претензий к изготовителю.
- Для поддержания емкости и увеличения срока службы аккумуляторной батареи необходимо в процессе эксплуатации периодически (не реже одного раза в полгода) проводить ее тренировку. Для тренировки необходимо:
 - включить аппарат в рабочий режим, при этом сетевое питание не подавать отключить выключатель сети на задней стенке аппарата или не включать кабель питания в сетевую розетку), чтобы работа прибора происходила от внутреннего аккумулятора (индикатор «СЕТЬ» на передней панели аппарата гореть не должен);
 - дождаться полного разряда аккумулятора, когда аппарат автоматически выключится;
 - подать на аппарат сетевое питание (аппарат при этом можно не включать), при этом индикатор «СЕТЬ» и «БАТАРЕЯ» должны загореться зеленым цветом, что означает процесс заряда внутреннего аккумулятора;
 - спустя некоторое время (обычно несколько часов) индикатор «БАТАРЕЯ» должен погаснуть, что означает полный заряд аккумулятора.

Для старых и отработавших длительный срок аккумуляторов указанные выше процедуры может потребоваться повторить 2 - 3 раза, а если это не поможет и время работы от аккумулятора существенно сократилось, то такие аккумуляторы необходимо заменить новыми.

4.3. Органы управления

- Для управления подачей электропитания предусмотрены 2 кнопки:
 - кнопка , расположенная на задней панели аппарата, подает внешнее питание 220 В на аппарат и зарядное устройство с аккумуляторной батареей.
 - кнопка , расположенная на лицевой панели аппарата, предназначена для включения и выключения аппарата.
- Для управления аппаратом предусмотрены:
 - кнопка «Блокировка звука»  – блокировка (отключение) звука тревоги на 2 мин;
 - кнопка «Меню»  - вызов окна меню, отмена установки параметра, выход из меню и т.д. Кнопка дублирована сенсорной кнопкой с тем же графическим обозначением;
 - кнопка  - вызов окна меню дополнительных режимов вентиляции;
 - кнопка  - вызов на экран журнала отложенных тревог. В список включаются более ранние по времени тревоги, причины которых устранены. Если причина тревоги устранилась, то звуковой сигнал тревоги исчезает, однако световой сигнал остается и требует от пользователя войти в журнал отложенных тревог и ознакомиться с ними. После этого журнал отложенных тревог автоматически очищается и световой сигнал тревоги снимается;
 - энкодер  – навигация по пунктам меню, перемещение указателя на графиках трендов, навигация в журнале тревог, изменение параметра (вращение ручки); выбор/ применение параметра, активизация пункта меню (нажатие ручки энкодера).

4.4. Включение аппарата



Во время включения и настройки параметров пациент НЕ должен быть подключен к аппарату. Настройка параметров должна проводиться на дыхательном мешке из комплекта поставки.



Внимание!

Убедитесь в плотности соединений в дыхательном контуре (шланге пациента) (см. п. 3.4) и плотности крепления шланга пациента к аппарату (см. п. 3.3). При использовании инъекционного и безинъекционного режимов предварительно проверьте адаптер и переходники соответствующего режима вентиляции и в случае необходимости произведите очистку отверстия в соответствии с п. 3.6.

- При питании аппарата от сети 220 В, 50 Гц подсоединить кабель питания сетевой к разъему, находящемуся на задней панели аппарата. Установить вилку кабеля питания в трехполюсную сетевую розетку с заземляющим контактом и перевести выключатель сети  на задней панели в положение «I» (включено). При этом на передней панели загорятся светодиоды «СЕТЬ» зеленым цветом.
- При подключенном к сети аппарате индикатор «БАТАРЕЯ» светится зелёным цветом, что является признаком заряда аккумулятора, индикатор гаснет при окончании заряда.

Во время заряда, ближе к окончанию заряда, индикатор может на некоторое время гаснуть и вновь загораться зелёным цветом.



Внимание!

Если индикатор «БАТАРЕЯ» светится красным цветом (что говорит о неисправности аккумулятора или зарядного устройства), эксплуатация аппарата запрещается, так как он не обеспечивает возможность работы при нарушениях сетевого питания.

- Подключить аппарат к магистрали или к редуктору баллона со сжатым кислородом. Давление на входе аппарата должно быть в пределах 0,2 - 0,6 МПа.
- Проверить подключение аппарата к емкости с дистиллированной водой.



- Для включения аппарата нажать кнопку на передней панели аппарата (рис. 2-1, позиция 10).

- При включении аппарата на дисплее кратковременно (2 - 5 с) появляется графическая заставка, производится стартовое тестирование (инициализация) всех узлов и электронных блоков и выдается короткий звуковой сигнал, сигнализирующий об исправной работе звукового модуля.



Внимание!

Безопасная эксплуатация аппарата гарантируется производителем только в случае, если стартовое тестирование закончилось без сообщений о неисправностях.

- После стартового тестирования (инициализации) в появившемся окне выбрать необходимый режим вентиляции:

Струйный инжекционный
Струйный безинжекционный
Струйный катетерный

- При выборе инжекционного и безинжекционного режима вентиляции выбрать диаметр установленной эндотрахеальной трубки.

5.0
6.0
7.0
8.0
9.0
10.0

Данный параметр используется для корректировки потока с учетом компенсации сопротивления эндотрахеальной трубки. При уменьшении диаметра поток увеличивается, при увеличении – соответственно уменьшается. При дробном значении диаметра трубки рекомендуется устанавливать наиболее близкое значение в большую сторону, например, для трубки диаметром 5,5 мм установить значение параметра 6,0 мм.

При использовании неинвазивной маски, необходимо установить параметр диаметра трубки на максимальное значение 10 мм.

- После выбора режима вентиляции и диаметра трубки аппарат переходит в основной экран и начинает вентиляцию с параметрами «по умолчанию» (см. п. 4.6.1.2). При от-

сутствии ввода режима и диаметра трубки аппарат в течение 5 - 10 с автоматически переходит в инъекционный режим вентиляции с диаметром трубки 9 мм.

- Для дальнейшей работы необходимо:
 - установить необходимые параметры вентиляции (см. п. 4.6);
 - проверить работоспособность аппарата на дыхательном мешке (см. п. 4.11);
 - подключить аппарат к пациенту (см. п. 4.12).
- При первом включении или после длительного перерыва в работе проверьте работоспособность аппарата при выключенном сетевом питании. Для этого на 4 - 5 секунд переведите выключатель сети  на задней панели в положение «0» (выключено). Если во время проверки аппарат выключился, то необходимо прекратить эксплуатацию аппарата и обратиться в сервисную службу.
- В случае неисправности аккумулятора, аппарат может продолжить вентиляцию при наличии питания от сети. При старте в этом случае появляется окно меню с предупреждением. В случае выбора «Продолжить», аппарат продолжит работу, как в обычном режиме, при этом индикатор батареи будет мигать красным цветом, что символизирует неисправность аккумулятора.

НЕИСПРАВЕН АККУМУЛЯТОР

Срочно замените аккумулятор!

**При перебоях в электросети
вентиляция может прекратиться**

без предупреждения!

**Согласны ли Вы
продолжить вентиляцию?**

Продолжить

Выход в режим тех. отказа

В случае выбора пункта «Выход в режим тех. отказа» откроется окно со статусами блоков. При общении с техническими специалистами необходимо сообщить информацию, имеющуюся в данном окне, для всех блоков аппарата.

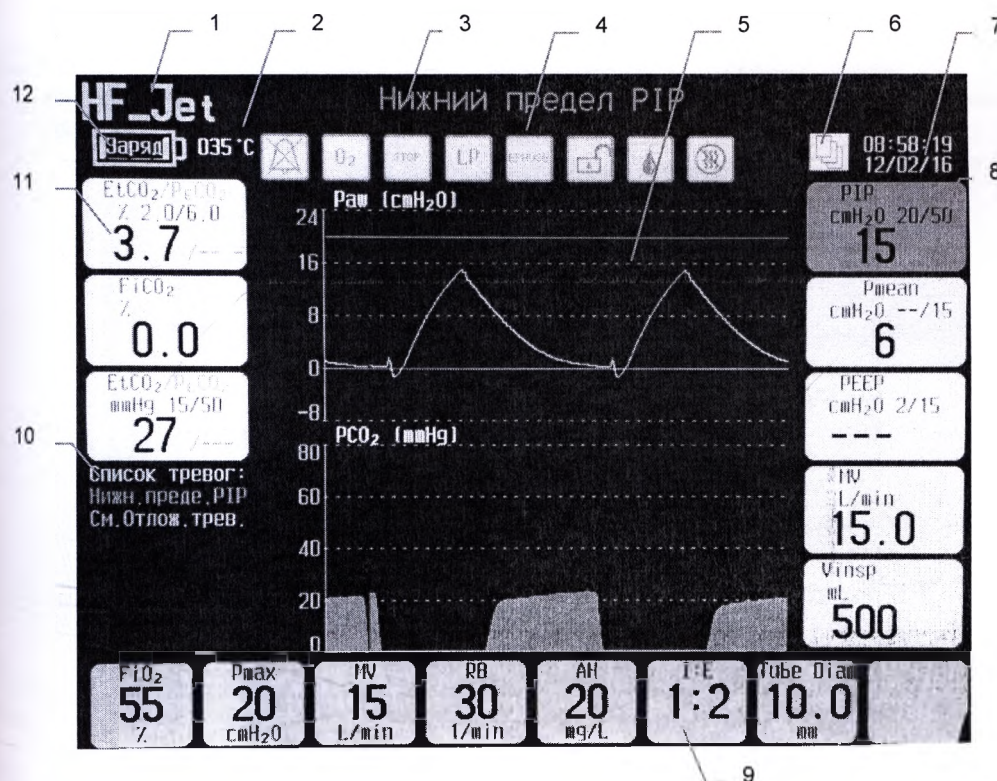


Осторожно!

Во время работы с неисправным аккумулятором, перебои в электросети могут повлечь выключение аппарата и прекращение вентиляции без предупреждения. Ответственность за негативные последствия работы аппарата с неисправным аккумулятором лежит на медперсонале лечебного учреждения.

- По завершении искусственной вентиляции легких необходимо:
 - для выключения аппарата нажать и удерживать в течение 2 - 3 секунд кнопку  на передней панели;
 - отключить питание кислорода и воздуха.

4.5. Окно основного экрана



- 1- Установленный режим вентиляции – индикация и выбор режима (п. 4.6.1).
- 2- Температура дыхательной смеси – индикация. Цвет индикации обозначает температурный режим (подробнее для каждого режима см. п. 4.10):
 - белый – рабочий режим не достигнут;
 - синий – достигнут рабочий режим стабилизации температуры;
 - желтый – превышение рабочего режима;
 - красный – превышение значения 41 °C (термическая опасность).
- 3- Индикация текстовых сообщений:
 - сообщения о тревоге наивысшего приоритета (в основном режиме);
 - названия окна меню (в режиме меню);
 - предупреждения о невозможности изменения параметра (в режиме коррекции параметра).
- 4- Сенсорные кнопки быстрого доступа (п. 4.6.3).
- 5- Индикация графиков (п. 4.6.6.1), окон меню, трендов (п. 4.6.7).
- 6- Сенсорная кнопка входа/выхода в главное меню, отмены установки параметра и т.д. Дублируется обычной кнопкой с таким же обозначением.
- 7- Текущие время и дата
- 8- Основные параметры мониторинга (поля 4 - 8) – индикация и сенсорные кнопки по регулировке порогов (п. 4.6.6.2)
- 9- Параметры ИВЛ – индикация и сенсорные кнопки для регулировки параметров (п. 4.6.1)
- 10- Список тревог (до 6 строк тревог)
- 11- Дополнительные параметры мониторинга (поля 1-3) – индикация и сенсорные кнопки по регулировке порогов (п. 4.6.6.2)
- 12- Символ состояния аккумуляторной батареи (п. 4.2).

Рисунок 4-1. Окно основного экрана.

4.6. Главное меню

Для вызова главного меню необходимо нажать кнопку «Меню»  на передней панели аппарата (рис. 2-1, позиция 4) или сенсорную кнопку  в правом верхнем углу экрана (рис. 4-1, позиция 6).

Режимы ИВЛ
Дополнительные функции ИВЛ
Настройка экрана
Тренды
Журнал тревог
Тревоги
Громкость
Сервисное меню
Выход

Перемещение по пунктам меню осуществляется вращением ручки энкодера , выбор пункта меню осуществляется нажатием ручки энкодера или нажатием на соответствующую строку меню, которая является сенсорной кнопкой.

Для отмены и выхода из меню необходимо повторно нажать кнопку «Меню» либо выбрать параметр «Выход».

Если в течении 30 с нет нажатия кнопок или вращения ручки энкодера, то осуществляется автоматический выход из меню в предыдущее меню, а затем в окно основного экрана.

Назначение параметров главного меню:

Параметр	Назначение	Описание
Режимы ИВЛ	Вызов меню установки режимов вентиляции.	п. 4.6.1
Дополнительные функции ИВЛ	Вызов меню установки дополнительных функций вентиляции.	п. 4.6.2
Настройка экрана	Вызов меню установки типа, количества и расположения отображаемых графиков, а также позволяет задать расположение измеряемых параметров.	п. 4.6.6
Тренды	Вызов меню просмотра трендов.	п. 4.6.7
Журнал тревог	Вызов меню просмотра журнала тревог.	п. 4.6.8
Тревоги	Вызов меню установки порогов тревог.	п. 4.6.9
Громкость	Вызов меню установки громкости сигнала тревоги	п. 4.6.10
Сервисное меню	Техническое меню для сервисного персонала.	п. 4.6.11
Выход	Выход из главного меню и возвращение в окно основного экрана.	-

4.6.1 Меню режимов ИВЛ

Вход в меню осуществляется через главное меню аппарата (см. п. 4.6):



Режимы ИВЛ

Также в данное меню можно войти нажатием на сенсорную панель аппарата в секции режим вентиляции, левый верхний угол экрана (см. рис. 4-1, позиция 1).

Выбор параметров осуществляется с помощью энкодера или сенсорных кнопок (строк меню):

Струйный инъекционный
Струйный безинжекционный
Струйный катетерный
Назад
Выход

Обозначение режимов ИВЛ на экране:

Струйный инъекционный	iHF_Jet	синий цвет
Струйный безинжекционный	HF_Jet	зеленый цвет
Струйный катетерный	HFcat	голубой цвет

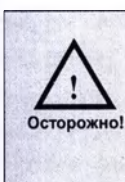
- Струйный инъекционный и струйный безинжекционный** – подключение к пациенту происходит с помощью адаптера с соответствующим переходником, входящего в состав шланга пациента в сборе. В инъекционном режиме минутный объем вентиляции складывается из объема потребляемого аппаратом кислорода и инжесктивированного через отверстие в адаптере воздуха. Поскольку измерение потока газа, подаваемого к пациенту, происходит до адаптера, аппарат индицирует расчетную величину минутной вентиляции, которая может несколько отличаться от истинной в силу индивидуальных особенностей дыхательной системы пациента. В безинжекционном режиме происходит инжекция смеси, поступающей через дополнительное отверстие в переходнике, таким образом, обеспечивая подачу смеси к пациенту с заданным значением концентрации кислорода.



Осторожно!

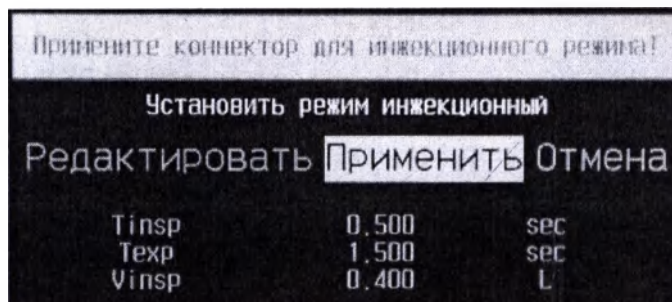
Выбор инъекционного и безинжекционного режимов вентиляции без предварительной установки переходника (коннектора) для инъекционной вентиляции (переходник синего цвета) и для безинжекционной вентиляции (переходник зеленого цвета) может привести к баротравме. В стартовом окне для выбора нового режима содержится напоминание о необходимости применения коннектора.

- Струйный катетерный** – подключение к пациенту происходит при помощи переходника ТЭСМ.046005 и катетера. Катетер вводят в трахею или один из главных бронхов пациента. В катетерном режиме не производится измерения величины давления в дыхательных путях пациента.



Выбор катетерного режима вентиляции без предварительной установки переходника для катетерной вентиляции (ТЭСМ.046005) может привести к баротравме. В стартовом окне для выбора катетерного режима содержится напоминание о необходимости применения коннектора катетерного режима.

При выборе нового режима ИВЛ аппарат входит в стартовое окно, назначение которого – корректировка параметров ИВЛ нового режима, а в центральной части дисплея возникает окно связанных параметров (эти параметры рассчитываются при изменении RB, I:E и MV):



где:

Tinsp	- Время вдоха
Texр	- Время выдоха
Vinsp	- Аппаратный дыхательный объем

Для перехода в новый режим вентиляции без изменения установленных ранее параметров – нажать сенсорную кнопку «ПРИМЕНИТЬ» или ручку энкодера.

Для отмены выбора режима вентиляции и возвращения в предыдущий режим вентиляции – нажать сенсорную кнопку «ОТМЕНА» (при первом включении аппарата не появляется).

Для изменения параметров вентиляции – нажать сенсорную кнопку «РЕДАКТИРОВАТЬ». Изменение параметров вентиляции производится в нижней строке экрана (рис. 4-1, позиция 9) нажатием на соответствующую сенсорную кнопку с обозначением параметра и дальнейшей регулировкой с помощью вращения энкодера.

В случае отсутствия попытки редактирования параметров в течение 30 с или после нажатия кнопки «ОТМЕНА» аппарат возвращается в предыдущий режим вентиляции.

4.6.1.1 Изменение параметров. Конфликт параметров

Изменение параметров вентиляции:

- Для регулирования параметров ИВЛ в аппарате предусмотрено до 7 окон параметров в нижней строке. В некоторых режимах ИВЛ могут быть задействованы не все окна параметров, в этом случае обозначение параметра в этом окне не индицируется.



- Выбор параметра ИВЛ для регулирования производится нажатием на окно (сенсорную графическую кнопку) соответствующего параметра. Окно параметра, доступного для регулировки окрашивается голубым цветом.
- Изменение и подтверждение изменения параметра производятся вращением и нажатием энкодера.
- Пока производится регулирование, новое значение параметра аппаратом еще не исполняется. Аппарат фиксирует (но не применяет) новое значение параметра

только после его подтверждения (нажатие сенсорной кнопки или на ручку энкодера). Окно параметра при этом опять окрашивается серым цветом.

- При каждом шаге изменения параметра все связанные с ним параметры пересчитываются и немедленно индицируются на экране. При пересчете параметров производится проверка наличия конфликта параметров.
- Введение параметра в действие производится нажатием на энкодер при наведенном курсоре на кнопку «Применить» или на сенсорную кнопку «Применить».
- Если подтверждения изменения параметра не последовало, аппарат через 30 секунд выходит из режима регулирования параметра, при этом восстанавливается прежнее значение параметра.
- Описание параметров ИВЛ приведено в п. 4.6.1.2.
- При установке параметров ИВЛ во время выполнения функций легочной перкуссии, оксигенации или экспираторной паузы текущая функция прерывается и начинается ИВЛ с установленными параметрами.

Конфликт параметров:

- При изменении параметра ИВЛ может наступить конфликт с параметром Tube Diam, I:E и MV размещенный в строке редактирования. Проверка корректности параметров проводится при каждом шаге регулирования. Например, уменьшение частоты может привести к выходу за допустимые границы отношения I:E.
- Характер конфликта отображается цветом конфликтующего параметра.
- Желтый цвет указывает на мягкий конфликт. Аппарат может принять этот параметр к исполнению, но предупреждает о некорректности параметра.
- Красный цвет указывает на жесткий конфликт. Аппарат не может принять этот параметр к исполнению. В этом случае пользователь должен устранить конфликт для изменения режима.

4.6.1.2 Описание параметров ИВЛ

В этом разделе описываются параметры ИВЛ, доступные для регулирования в нижних строках основного экрана.

Параметры ИВЛ, устанавливаемые пользователем:

- FiO_2 – уровень концентрации кислорода в дыхательной смеси. Доступен в безинжекционном и катетерном режимах вентиляции.
- P_{max} – порог при достижении которого прекращается работа ВЧ клапана до снижения давления в дыхательных путях до безопасной величины, после чего ИВЛ возобновляется. Доступен в инъекционном и безинжекционном режимах вентиляции.



P_{max} – является параметром системы безопасности, перед началом работы, обязательно выставить необходимое значение P_{max} , а так же корректировать его в процессе работы, в зависимости от заданных параметров, для предотвращения баротравмы легких пациента.

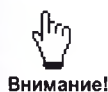
- MV – минутный объем вентиляции;
- RB – минутная частота вентиляции. При изменении параметра RB связанные с ним параметры (T_{insp} , T_{exp} , V_{insp}) автоматически пересчитываются, при этом минутный объем вентиляции не изменяется.
- AH – уровень увлажнения дыхательной смеси;
- I:E – соотношение ВДОХ/ВЫДОХ;
- Tube Diam – диаметр установленной эндотрахеальной трубки (только в инъекционном и безинжекционном режимах). При изменении данного параметра

корректируется поток, формируемый смесителем газов аппарата, для компенсации сопротивления эндотрахеальной трубки. При уменьшении диаметра поток увеличивается, при увеличении – соответственно уменьшается. При дробном значении диаметра трубки рекомендуется устанавливать наиболее близкое значение в большую сторону, например, для трубки диаметром 5.5 мм установить значение параметра 6.0 мм.

Диапазон значений устанавливаемых параметров:

Обозначение параметра	Диапазон значений	Значение по умолчанию
FiO ₂	21 - 100 %	55 %
Pmax	10 - 60 см вод. ст.	40 см вод. ст.
MV	2 - 30 л/мин	10 л/мин
RB	30 - 300 ¹ /мин	100 ¹ /мин
АН	0 - 35 мг/л	20 мг/л
I:E	1:3, 1:2, 1:1 3:2*, 2:1*	1:3
Tube Diam*	5,0 - 10,0	9,0

* - кроме катетерного режима вентиляции



Внимание!

В инъекционном и безинъекционном режимах минутный объем вентиляции может изменяться в пределах 2 - 30 л/мин, а в катетерном режиме в пределах 2 - 20 л/мин.



Внимание!

Инверсные соотношения 3/2 и 2/1 возможны только в инъекционном и безинъекционном режимах вентиляции на частотах дыхания менее 105 ¹/мин.



Осторожно!

В инъекционном режиме минутный объем складывается из объема струи кислорода и объема инжесктированного воздуха, который тесно связан с сопротивлением дыхательных путей. Поэтому в инъекционном режиме индицируется расчетное значение минутной вентиляции, которое может отличаться от истинного значения. При работе НЕОБХОДИМО СЛЕДОВАТЬ УКАЗАНИЯМ, изложенных в разделе «Методические указания» настоящего Руководства по эксплуатации (см. Приложение 1).



Осторожно!

При установке минутной вентиляции больше 20 л/мин окно редактирования параметра подсвечивается желтым цветом, предупреждая, что в некоторых случаях большая минутная вентиляция может представлять опасность для пациента.

4.6.2 Меню дополнительных функций ИВЛ

Вход в меню осуществляется через главное меню аппарата (см. п. 4.6):



Дополнительные функции ИВЛ

Также в данное меню можно войти нажатием кнопки



Выбор параметров осуществляется с помощью энкодера или сенсорных кнопок (строк меню):

Легочная перкуссия
Экспираторная пауза
Оксигенация
Режим ожидания
Назад
Выход

- Функция легочной перкуссии заключается в кратковременной смене на 20, 30 или 60 с частоты ИВЛ с текущей на 300 ¹/мин, без изменения МОД и соотношением ВДОХ:ВЫДОХ 1:3, с автоматическим возвратом к прежним значениям. При выборе функции легочной перкуссии на дисплей будет выведено окно установки параметров этого режима:

Длительность режима
Период включения
Последнее включение xx:xx:xx / Время работы xx:xx:xx
Сохранить параметры и запустить / Остановить перкуссию
Отменить редактирование и выйти
Сохранить параметры и выйти

Включение функции производится автоматически с периодичностью 1 раз в 5, 10, 15, ... 60 мин или ручным способом по требованию (при включении аппарата по умолчанию установлен ручной режим включения). Во время работы функции невозможно изменение режима вентиляции.

Также данный режим можно запустить нажатием на быструю кнопку .

Аппарат индицирует интервал времени, прошедший с момента окончания предыдущего сеанса функции легочной перкуссии или время, прошедшее с момента включения функции.

При редактировании параметра MV (минутный объем вентиляции), включенная функция с заданным интервалом времени будет переведена в ручной режим.



Внимание!

Функция легочной перкуссии недоступна при вентиляции с большим минутным объемом >20 л/мин. При этом кнопка быстрого доступа (пиктограмма) будет неактивна.

- Функция экспираторной паузы заключается в удлинении выдоха (кратковременном прекращении вентиляции на фазе выдоха) с целью замера концентрации CO₂ в конце полного выдоха.

Период включения
Длительность паузы
Завершение паузы: авто / по времени
Запустить экспираторную паузу / Остановить экспираторную паузу
Назад
Выход

Включение функции производится автоматически с периодичностью 1 раз в 5, 10, 15, ... 60 мин или ручным способом по требованию (при включении аппарата по умолчанию установлен ручной режим включения).

Также данную функцию можно запустить нажатием на быструю кнопку 

Аппарат во время запуска функции приостанавливает вентиляцию и ожидает осуществления полного выдоха пациента либо истечения времени паузы, после чего возобновляет свою работу с предыдущими параметрами. Длительность паузы может регулироваться в диапазоне 3...30 с. Этот режим позволяет оценить истинное значение EtCO_2 , поскольку высокочастотная вентиляция подразумевает наличие неполного, незавершенного выдоха.

Максимальная длительность паузы выбирается индивидуально для каждого пациента в зависимости от объема легких и сопротивления (резистанса) дыхательных путей.

В случае если к аппарату подключен капнограф прямого потока, то существует возможность выбора критерия завершения экспираторной паузы (пункт меню «Завершение паузы»). Если выбран режим «авто», то момент окончания паузы определяется капнографом по критерию завершения выдоха. В этом случае длительность паузы может быть меньше максимального значения, установленного в меню. Если выбран режим «по времени», то длительность паузы будет строго соответствовать значению, заданному в пункте «Длительность паузы».

- **Функция оксигенации** заключается в подаче в пациента 100 % значения O_2 в течение 120 с, после чего аппарат возвращается к установленному ранее значению FiO_2 .

Период включения
Запустить оксигенацию / Остановить оксигенацию
Назад
Выход

Включение функции производится автоматически с периодичностью 1 раз в 5, 10, 15, ... 60 мин или ручным способом по требованию (при включении аппарата по умолчанию установлен ручной режим включения).

Также данный режим можно запустить нажатием на быструю кнопку . При этом прямоугольник задаваемого кислорода становится желтым и в нем появляется таймер отсчета времени, оставшегося до окончания оксигенации. При повторном нажатии на этот прямоугольник оксигенация прекращается.



Если у двух и более функций будет установлен автоматический запуск и время срабатывания совпадет, то они выполнятся последовательно (одновременное выполнение функций не предусмотрено).



Функция оксигенации доступна только в безинжекционном и катетерном режимах вентиляции!

- Функция режим ожидания (Standby) заключается в ручной остановке вентиляции оператором.

Внимание!!!
Вентиляция будет прекращена
Перейти в режим ожидания
Назад
Выход

Включение режима ожидания приводит к:

- Остановке вентиляции.
- Блокированию всех тревог.
- Блокированию работы с интерфейсом, за исключением нажатий на энкодер и на кнопку «СТАРТ».
- Сбросу (отмене) всех выбранных дополнительных функций.

Возобновление вентиляции возможно по нажатию на энкодер или на кнопку «СТАРТ».

Также данный режим можно запустить нажатием на быструю кнопку



Чтобы не причинить вред здоровью пациента в результате недостаточной поддержки дыхания, не переводите вентилятор в режим ожидания, когда к нему подключен пациент. Прежде чем переводить аппарат в режим ожидания, следует убедиться, что к нему не подсоединен пациент.

4.6.3 Сенсорные кнопки быстрого доступа

В верхней части экрана аппарата расположены сенсорные кнопки быстрого доступа (пиктограммы):



При помощи кнопок быстрого доступа пользователя возможно быстрое включение следующих функций:



блокировка звуковых тревог;



оксигенация;

- | | |
|--|---|
| ☐  | СТОП (Standby) |
| ☐  | легочная перкуссия; |
| ☐  | экспираторная пауза; |
| ☐  | блокировка сенсорной панели; |
| ☐  | быстрая подача воды (заполнение) в систему увлажнения. |
| ☐  | временное отключение системы кондиционирования (нагрева и увлажнения) дыхательной смеси |

Пиктограммы используются для быстрого доступа к дополнительным функциям и индикации их состояния. Включение функции сопровождается изменением цвета пиктограммы и появлением над ней индикатора включения.

Если функция работает в течение определенного времени, то в поле индикатора отображается таймер со временем работы функции. Если при нажатии на пиктограмму не происходит включения функции, это означает, что не выполнены необходимые для включения условия. Некоторые пиктограммы в активном режиме могут иметь красный цвет рамки и надписи, желтый фон. Такие пиктограммы соответствуют функциям, требующим повышенной степени внимания.

- **Функция блокировка экрана** служит для защиты от непроизвольного изменения параметров. Включение функции производится с помощью пиктограммы  на основном экране, при этом:

- Весь сенсорный экран блокируется, в нижней части экрана появляется транспарант желтого цвета «Блокировка экрана включена».
- Вывод данных продолжается в обычном порядке. Сигналы тревог не блокируются.
- Энкодер и кнопка временного отключения звуковой сигнализации не блокируются.

Снять блокировку экрана можно нажатием на энкодер. При нажатии появляется меню «Снять блокировку экрана? Да. Нет.» При выборе ручкой энкодера строки «Да» блокировка снимается. При выборе строки «Нет» блокировка сохраняется.

4.6.4 Функция быстрого заполнения водой системы увлажнения

Включение данной функции производится нажатием кнопки быстрого доступа .

При заполнении системы водой возможно кратковременное повышение температуры дыхательной смеси до 39 - 40 °С.

Применение функции быстрого заполнения водой системы увлажнения следует производить при подготовке аппарата к работе, без пациента. Если же возникает необходимость применения данной функции при подключенном пациенте, следует кратковременно отсоединить коннектор аппарата от пациента. Превышение температуры дыхательной смеси длится порядка 15 - 30 с.

Максимальная длительность быстрого заполнения водой составляет 15 с. При обнаружении в магистрали воды процесс заполнения может быть прерван автоматически ранее, чем через 15 с. Процесс заполнения прекращается при запуске экспираторной паузы, а в течение экспираторной паузы функция быстрого заполнения недоступна.



Внимание!

При включении функции заполнения водой системы увлажнения отключите пациента от аппарата.

4.6.5 Функция временного отключения системы кондиционирования дыхательной смеси

Для обеспечения заданной температуры дыхательной смеси на выходе адаптера пациента система кондиционирования аппарата автоматически регулирует величину нагрева. В разных режимах ИВЛ для достижения заданной температуры смеси (35-36 °C) требуется различная мощность, что связано с температурой окружающей среды и используемым адаптером. Наибольшая мощность для нагрева смеси используется в инъекционном и безинъекционном режимах ИВЛ, в катетерном режиме мощность нагрева существенно ниже.

Для исключения потенциального ожога дыхательных путей пациента при переходе из инъекционного/безинъекционного режима ИВЛ в катетерный в аппарате предусмотрена функция временного отключения системы кондиционирования. Функция активируется с помощью пиктограммы . После активации пиктограммы запускается таймер на 300 с (5 мин.), отсчитывающий время до возобновления работы системы кондиционирования. Функция может быть отключена вручную до истечения времени таймера.

В случае если ИВЛ выполняется в инъекционном или безинъекционном режиме ИВЛ и необходимо перейти в катетерный режим, то необходимо выполнить следующие действия:

- 1) отключить систему кондиционирования нажав на пиктограмму .
- 2) по истечении 5 минут, которые отсчитываются таймером, выполнить замену вентиляционного адаптера на катетерный;
- 3) включить катетерный режим в меню аппарата.

4.6.6 Настройка экрана

Вход в меню осуществляется через главное меню аппарата (см. п. 4.6):



Настройка экрана

Графики
Параметры мониторинга
Шаг установки FiO2: 1, 5 %
Назад
Выход

4.6.6.1 Меню установки графиков

Данное меню позволяет оператору выбрать вид графиков на экране аппарата и скорость вывода:

Paw (cmH ₂ O)
PCO ₂ (% , mmHg)
Скорость графиков
Назад
Выход

Оператор может установить «Скорость графиков» (x1, x2). Скорость графиков по умолчанию при включении аппарата устанавливается в положение – x2.

Настройка графиков осуществляется вращением ручки энкодера .

Графики автоматически изменяют масштаб один раз за полный период развертки (в момент перехода графика через правую границу), если срабатывает критерий необходимости изменения масштаба.

На графике давления P_{aw} отображается кривая давления (зеленым цветом). При достижении давлением максимального порога, будет отображаться маркер максимального давления вдоха P_{max} (синяя линия).

Все графики отображают мгновенные, текущие значения параметров в реальном времени и синхронизированы на единой временной базе.



Внимание!

Изменение режима индикации графиков не влияет на режим проводимой искусственной вентиляции легких.

4.6.6.2 Меню настройки параметров мониторинга

Данное меню позволяет оператору установить состав и расположение мониторируемых аппаратом параметров, индицируемых в основном экране (поля 1 - 3 слева, поля 4 - 8 справа).

Поле 1:
Поле 2:
Поле 3:
Поле 4:
Поле 5:
Поле 6:
Поле 7:
Поле 8:
Назад
Выход

При выборе любого поля, оператору предлагается выбрать необходимый для него параметр из следующего списка:

Пусто	Пусто
FiCO ₂ _mmHg	Парциальное давление CO ₂ в начале вдоха, в миллиметрах
EtCO ₂ _mmHg	Парциальное давление CO ₂ в конце выдоха, в миллиметрах
V _{insp}	Объем вдоха
MV	Минутный объем вентиляции
P _{mean} *	Среднее давление в дыхательных путях
PEEP*	Положительное давление конца выдоха
PIP*	Пиковое давление вдоха

4. Управление аппаратом

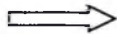
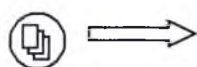
FiCO ₂ _perc	Концентрация CO ₂ в начале вдоха, в процентах
EtCO ₂ _perc	Концентрации CO ₂ в конце выдоха, в процентах

* - данные параметры не доступны в катетерном режиме вентиляции.

Выбор параметра осуществляется вращением ручки энкодера , выбор нужного параметра – нажатием ручки энкодера, отмена – кнопка «Меню» . После выбора типов параметра, он сразу отображается в соответствующем поле.

4.6.7 Меню просмотра трендов

Вход в меню осуществляется через главное меню аппарата (см. п. 4.6):



Тренды

Просмотр трендов
Редактирование
Очистить тренды
Назад
Выход

При выборе параметра «Просмотр трендов» аппарат переходит в окно отображения трендов:

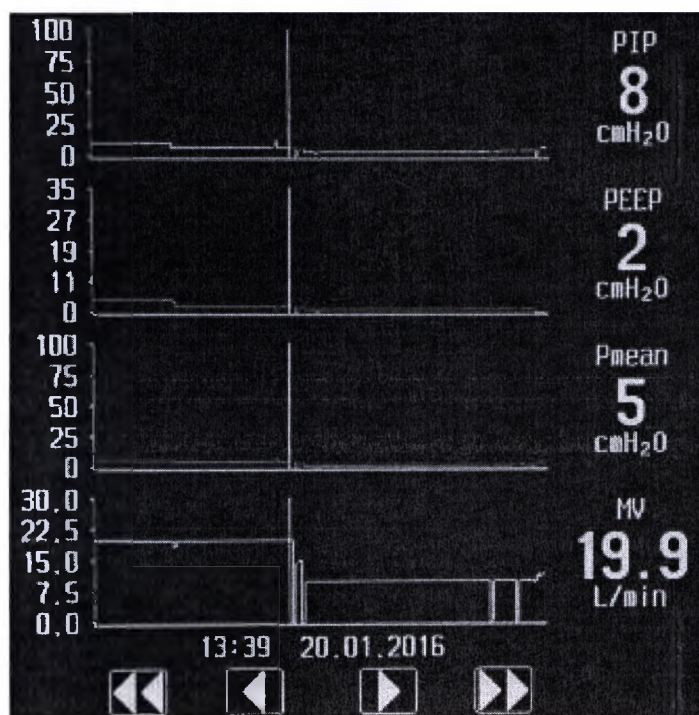


Рисунок 4-2. Окно просмотра трендов.

В основной части экрана отображаются от 1 до 4 графиков трендов (по выбору пользователя). По умолчанию (при включении аппарата) отображаются тренды следующих параметров:

- PIP (максимальное давление на вдохе);
- PEEP (положительное давление конца выдоха);
- Pmean (среднее давление в дыхательных путях);
- MV (минутный объем дыхания).

Все тренды синхронизированы на единой временной оси. Перемещение курсора

осуществляется вращением ручки энкодера , либо нажатием сенсорных кнопок в нижней части окна трендов. Справа от трендов отображаются значения в выбранный момент времени. В нижней строке отображается время и дата записи.

Тренды записываются в энергонезависимую память циклически (по кругу) и восстанавливаются при включении питания. Длительность трендов составляет последние 120 часа работы аппарата.

Возврат из окна трендов в основной режим осуществляется с помощью кнопки 'Меню'



или кнопки энкодера.

Перед конфигурированием окна трендов необходимо предварительно установить требуемое количество трендов на экране. При выборе пункта **Редактирование** отображается окно настроек трендов.

Количество трендов: 4
Масштаб трендов: 156 мин
Выбор трендов
Назад
Выход

Данное меню позволяет оператору установить количество (от 1 до 4) отображаемых трендов и задать их масштаб (104, 156, 312 минут).

Затем установить требуемые тренды. При выборе пункта меню **Выбор трендов** отображается окно выбора трендов.

1-й тренд:
2-й тренд:
3-й тренд:
4-й тренд:
Назад
Выход

При выборе любого из графиков, оператору предлагается выбрать назначение каждого графика из следующего списка:

- ☐ максимальное давление вдоха (PIP);
- ☐ положительное давление конца выдоха (PEEP);
- ☐ среднее давление в дыхательных путях (Pmean);
- ☐ минутный объем дыхания (MV);
- ☐ экспираторная концентрация углекислоты (EtCO₂);

- ☐ объём вдоха (V_{insp});
- ☐ расчетное значение концентрации кислорода (FiO₂);
- ☐ заряд аккумулятора.



Внимание!

Просмотр трендов осуществляется без прерывания ИВЛ. Измерение и индикация параметров ИВЛ при этом также сохраняются.

Пункт меню **Очистить тренды** удаляет сохраненные тренды и предназначен только для сервисной службы. Для активации данного действия необходимо ввести системный пароль.

4.6.8 Просмотр журнала тревог

Вход в просмотр осуществляется через главное меню аппарата (см. п. 4.6):



Журнал тревог

При выборе параметра Журнал тревог аппарат позволяет просмотреть список тревог, а также событий (включение аппарата, сообщения капнографа) за прошедшее время, с указанием названия тревоги, приоритета (сообщение окрашено в разный цвет в зависимости от приоритета), времени и даты возникновения.

Навигация по журналу тревог осуществляется вращением ручки энкодера . Выход –

нажатием кнопки «Меню»  или кнопки энкодера. Тревоги записываются в журнал циклически (по кругу). В журнале может храниться до 1000 тревог. Журнал хранится в энергонезависимой памяти.

4.6.9 Меню установки порогов тревог

Вход в меню осуществляется через главное меню аппарата (см. п. 4.6) либо нажатием на соответствующем измеряемом параметре.



Тревоги

ИВЛ
Капнограф
Назад
Выход

После выбора требуемого для установки порогов тревог канала на дисплей будет выведено соответствующее окно непосредственной установки порогов по параметрам:

PIP_max
PIP_min
PEEP_max
PEEP_min
Pmean_max
Тревоги по давлению [вкл./выкл.]
Тревога по увлажнению [вкл./выкл.]
Тревоги FiO ₂ [вкл./выкл.]

EtCO ₂ _max	mmHg
EtCO ₂ _min	mmHg
EtCO ₂ _max	%
EtCO ₂ _min	%
Назад	
Выход	

Назад
Выход

Назначение параметров:

Обозначение и описание параметра	Возможные значения	Значение по умолчанию
PIP_max - верхний порог по максимальному давлению в дыхательных путях	2...60 см вод. ст.	20
PIP_min - нижний порог по максимальному давлению в дыхательных путях	2...60 см вод. ст.	2
PEEP_max - верхний порог по положительному давлению в конце выдоха	5...20 см вод. ст.	15
PEEP_min - нижний порог по положительному давлению в конце выдоха	0...20 см вод. ст.	2
Pmean_max - верхний порог по среднему давлению в дыхательных путях	5...50 см вод. ст.	15
EtCO ₂ _max - верхний порог тревоги по уровню концентрации CO ₂ в выдыхаемом воздухе [мм рт. ст.].	EtCO ₂ _min...100 мм рт. ст.	50
EtCO ₂ _min - нижний порог тревоги по уровню концентрации CO ₂ в выдыхаемом воздухе [мм рт. ст.].	15... EtCO ₂ _max мм рт. ст.	15
EtCO ₂ _max - верхний порог тревоги по уровню концентрации CO ₂ в выдыхаемом воздухе [%].	EtCO ₂ _min...12 %	6
EtCO ₂ _min - нижний порог тревоги по уровню концентрации CO ₂ в выдыхаемом воздухе [%].	2... EtCO ₂ _max %	2
Тревоги по давлению позволяет отключить тревоги по PIP, Pmean, PEEP. В положении «выкл.» вместо значений порогов индицируются «---».	вкл./выкл.	вкл.
Тревоги по увлажнению позволяет отключить тревоги по увлажнению.	вкл./выкл.	вкл.
Тревоги FiO₂ позволяет отключить тревоги по концентрации кислорода при отклонении от установленного оператором значения.	вкл./выкл.	вкл.

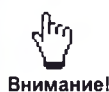
Параметр тревоги PEEP_max предназначен для детектирования затрудненного выдоха вследствие закупорки адаптера пациента. Параметр тревоги PEEP_min связан с возможной разгерметизацией контура.

Изменение и запоминание параметров осуществляется с помощью энкодера .



Внимание!

Значения порогов тревог сохраняются в энергонезависимой памяти и восстанавливаются при включении питания, кроме параметров «Тревоги по давлению», «Тревоги по увлажнению», «Тревоги FiO₂».



Внимание!

Рекомендации по установке порогов по давлению приведены в Приложении 1.

4.6.10 Меню установки громкости

Вход в меню осуществляется через главное меню аппарата (см. п. 4.6):



Громкость

Громкость тревоги
Назад
Выход

Назначение параметров:

Обозначение и описание параметра	Возможные значения	Значение по умолчанию
Громкость тревоги – уровень громкости звукового сигнала тревоги.	30...100 %	75 %



Внимание!

В целях безопасности пациента уровень громкости звукового сигнала тревоги не может быть отключен или установлен менее 30 %.

4.6.11 Сервисное меню

Вход в меню осуществляется через главное меню аппарата (см. п. 4.6):



Сервисное меню

Данное меню предназначено для персонала, обслуживающего медицинскую технику в лечебном учреждении, и сотрудников сервисных центров.

Время работы
Версии блоков
Установить дату/время
Калибровка
Автоустановка тревог
Система
Назад
Выход

Назначение параметров:

- Параметр **Время работы** позволяет просмотреть общее время наработки аппарата.
- Параметр **Версии блоков** позволяет просмотреть номера версий программного обеспечения блоков и модулей, которые присутствуют в аппарате, и их серийные номера (КИВЛ – контроллер ИВЛ, КИНД – контроллер индикатора, БП – блок питания, ПР.ПРОТ – плата преобразователя протокола).
- Параметр **Установить дату/время** позволяет войти в режим установки текущей даты и времени:

08/04/2015 16:07
Сохранение и выход
Назад без сохранения

- Параметр **Калибровка** представляет собой подменю сервисного меню, включающего следующие параметры:

Индикация
КАПНО ПТ
Назад
Выход

- Настроить параметры работы контроллера индикатора (Индикация) – языка интерфейса, калибровка сенсорной панели.

Язык интерфейса: Русский
Калибровка сенсорного экрана
Назад
Выход

Параметр «Калибровка сенсорного экрана» служит для совмещения графических кнопок управления дисплея и соответствующих этим кнопкам площадок сенсорного экрана. При входе в режим калибровки сенсорного экрана необходимо выполнить последовательно все инструкции, выводимые на дисплей.

- Настроить параметры работы капнографа (КАПНО ПТ) – включить/выключить и провести калибровку.

Калибровка нуля
Капнограф вкл./выкл.
Назад
Выход

Параметр «Калибровка нуля» служит для запуска процедуры калибровки капнографа прямого потока (см. п. 4.14.3).

Параметр «Капнограф вкл./выкл.» служит для включения или отключения капнографа прямого потока.

Параметр **Автоустановка тревог** служит для восстановления заводских установок всех порогов тревожной сигнализации (см. п. 4.6.9).

Параметр **Система** предназначен только для специалиста сервисной службы и позволяет контролировать внутреннее состояние узлов аппарата и очистить журнал тревог.

Показания датчиков
Очистить журнал тревог
Назад
Выход

Для активации необходимо ввести системный пароль.

4.7. Контроль давления в дыхательных путях

Аппарат постоянно измеряет и показывает давление в адаптере, которое соответствует давлению в дыхательных путях пациента. Измерение производится с помощью трубки отбора давления, входящей в шланг пациента.



Внимание!

Измерение и индикация давления в катетерном режиме вентиляции НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ.

Аппарат индицирует минимальное, среднее и максимальное давление.



Осторожно!

Контроль среднего давления в дыхательных путях является очень важным, т.к. при изменении физических свойств лёгких и неадекватной установке дыхательных параметров возможно развитие задержки газа в лёгких. Это может привести к перераздуванию лёгких (динамической гиперинфляции), ухудшению лёгочного кровотока и газообмена, и чревато развитием баротравмы, несмотря на открытый дыхательный контур (подробнее см. Приложение 2).

В аппарате предусмотрена возможность установки порогов тревожной сигнализации по:

- максимальному давлению в дыхательных путях (диапазон 2 - 60 см вод. ст., дискретность 1 см. вод. ст.).
- среднему давлению в дыхательных путях (диапазон 5 - 50 см вод. ст., дискретность 1 см. вод. ст.);
- минимальному давлению в дыхательных путях (диапазон 0 - 20 см вод. ст., дискретность 1 см. вод. ст.).

Установка порогов тревог по давлению в дыхательных путях производится в соответствии с п. 4.6.9.



Внимание!

Установленные пороги тревог по давлению в дыхательных путях запоминаются при выключении аппарата.

4.8. Ручная вентиляция

В аппарате предусмотрен режим ручной вентиляции для экстренной вентиляции в случае полного отказа аппарата в результате отсутствия питания, полностью разряженного аккумулятора или поломки. Режим ручной вентиляции проверяется на выключенном аппарате (или в режиме ожидания) при подготовке прибора к работе, на дыхательном мешке, путем установки ручным регулятором давления максимального давления (около 3 МПа) и нажатием кнопки ручной вентиляции. После чего регулятором давления закрыть канал ручной вентиляции, проверив нажатием кнопки установки стрелки манометра в 0 значение. Для выполнения ручной вентиляции нужно производить нажатие и отпускание кнопки ручной вентиляции (рис. 2-2, позиция 11) с необходимым темпом и длительностью нажатий. Необходимую величину потока нужно отрегулировать регулятором давления на лицевой панели аппарата (рис. 2-2, позиция 12).



Внимание!

Перед подключением аппарата к пациенту обязательно закройте вентиль регулятором давления, проверив нажатием кнопки наличие нулевого значения на манометре.



Внимание!

Использование ручной вентиляции в процессе аппаратной ИВЛ запрещается. При необходимости ручной вентиляции аппарат должен быть выключен или переведен в режим ожидания.

4.9. Сигналы тревоги аппарата

Система тревожной сигнализации постоянно осуществляет мониторинг параметров работы аппарата, влияющих на безопасность пациента, и указывает на возникновение ситуации, когда требуется вмешательство обслуживающего персонала.

Сигналы тревоги подаются в форме:

- звукового сигнала, громкость которого при сохранении тревожной ситуации нарастает на 10 % через каждую минуту;
- свечения красным цветом транспаранта «ТРЕВОГА», расположенного на верхней части корпуса дисплея;
- сообщения на дисплее с названием тревоги.

В зависимости от опасности для пациента сигналы тревоги классифицируются на 3 группы:

- тревога низкого приоритета (сообщение на дисплее зелёного цвета);
- тревога среднего приоритета (звуковой сигнал, транспарант «ТРЕВОГА» и сообщение на дисплее желтого цвета);
- тревога высокого приоритета (звуковой сигнал более высокой частоты и интенсивности, транспарант «ТРЕВОГА» и сообщение на дисплее красного цвета).

При возникновении одновременно нескольких тревожных ситуаций активируется сигнал тревоги с наивысшим приоритетом. Сообщения о других тревогах (до 6 сообщений) выводятся на дисплей в окне «СПИСОК ТРЕВОГ».



Внимание!

После изменения пользователем параметров или режима ИВЛ устанавливается временная (не более 1-й минуты) блокировка на формирование тревог по порогам PIP, Pmean, PEEP, EtCO₂ с целью исключения нежелательных тревог на время стабилизации показаний данных параметров.

При появлении сигнала тревоги необходимо проверить состояние пациента, определить и устранить причину возникновения тревожной ситуации. При устранении причины тревожной ситуации аппарат автоматически прекращает сигнализацию. Если тревожных ситуаций несколько, аппарат переходит к сигнализации следующей тревожной ситуации в порядке приоритета.

Для удобства персонала звуковой сигнал тревоги может быть временно отключен на 120

с нажатием кнопки . Светодиод над кнопкой информирует персонал о временном отключении звукового сигнала тревоги. Временное отключение звуковой сигнализации не приводит к отключению визуальной сигнализации.

В журнале тревог сохраняется информация обо всех текущих и возникавших ранее тревогах.



Осторожно!

С целью обеспечения безопасности пациента настоятельно не рекомендуется подавление звукового сигнала тревоги.

4.9.1 Сигналы тревоги высокого приоритета

№ пп	Сообщение) / сокращение	Причина тревоги	Реакция аппарата, действия оператора
1	Достигнут $P_{\max}$ (Достигн. $P_{\max}$)	Давление в дыхательных путях, превышает установленное значение $P_{\max}$	Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета. Прекращение вентиляции до снижения PIP ниже значения $P_{\max}$. Требуется немедленное вмешательство оператора.
2	Верхний предел PIP (Верх.преде.PIP)	Пиковое давление в дыхательных путях превышает установленный порог PIP _{max}	Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета. Требуется немедленное вмешательство оператора. Проверить отсутствие закупорки основного канала эндотрахеальной трубки и/или какой-либо части экспираторного канала в коннекторе прямой инъекционной вентиляции.
3	Нижний предел PIP (Нижн.преде.PIP)	Пиковое давление в дыхательных путях ниже установленного порога PIP _{min}	Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета. Требуется немедленное вмешательство оператора. Проверить: герметичность дыхательного контура, отсутствие закупорки канала мониторинга давления, отверстия в коннекторе прямой инъекционной вентиляции в месте подключения эндотрахеальной трубки, пациент сопротивляется аппарату.
4	Верхний предел P_{mean} (Верх. P_{mean})	Среднее давление в дыхательных путях превышает установленный порог $P_{\text{mean_max}}$	Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета. Требуется немедленное вмешательство оператора. Проверить отсутствие закупорки основного канала эндотрахеальной трубки и/или какой-либо части экспираторного канала в коннекторе прямой инъекционной вентиляции.
5	Верхний предел PEEP (Верх.пред.PEEP)	Давление в конце выдоха превышает установленный порог PEEP _{max}	Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета. Требуется немедленное вмешательство оператора. Проверить отсутствие закупорки какой-либо части экспираторного канала в коннекторе прямой инъекционной вентиляции.
6	Высокое значение FiO_2! (Высокое FiO_2 !)	Расчетная концентрация кислорода увеличивается более чем на 5 % от установленного значения.	Проверить подключение магистрали воздуха и его давление. Проверить исправность канала подачи воздуха в смесителе газов. Тревога автоматически исчезнет, когда расчетное значение концентрации возвращается в установленный диапазон.
7	Низкое значение FiO_2! (Низкое FiO_2 !)	Расчетная концентрация кислорода уменьшается более чем на 5% от установленного значения.	Проверить подключение магистрали кислорода и его давление. Проверить исправность канала подачи воздуха в смесителе газов. Тревога автоматически исчезнет, когда расчетное значение концентрации возвращается в установленный диапазон.

Сообщение) / сокращение	Причина тревоги	Реакция аппарата, действия оператора
Высокая температура смеси (Выс.темпер.смеси)	Термическая опасность для пациента - средняя температура подаваемого газа на выходе шланга пациента превышает 41 °C	Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета, отключение системы нагрева и увлажнения. Проверить подключение и установку датчика температуры на выходе шланга пациента. Если датчик подключен и плотно сидит в гнезде, а тревога не пропадает, требуется немедленное отключение аппарата и проведение ИВЛ другими методами или аппаратами.
Датчик температуры неисправен (Дат.тем.неисп.)	Обрыв в измерительной цепи датчика температуры (не подключен датчик температуры)	Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета, отключение системы нагрева и увлажнения. Проверить подключение и установку датчика температуры на выходе шланга пациента. Если датчик подключен и плотно сидит в гнезде, а тревога не пропадает, требуется немедленное отключение аппарата и проведение ИВЛ другими методами или аппаратами.
Отсутствует вентиляция (Отсут.вентил.)	Отсутствие дыхательного давления (понижение максимального давления ниже 1 см. вод. ст., разгерметизация), остановка аппарата или отсутствие вентиляции (величина вентиляции менее 5 л/мин)	Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета. Требуется немедленное вмешательство оператора – необходимо подключить шланг к пациенту или восстановить минутную вентиляцию. Если не удастся, требуется отключение аппарата и проведение ИВЛ другими методами или аппаратами.
Высокое значение EtCO₂! (Высокое EtCO ₂ !)	Измеренное значение концентрации CO ₂ выше установленного верхнего порога.	Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета. Проверьте пациента на адекватность вентиляции и герметичность контура. При необходимости измените верхний порог тревоги. Тревога снимается при снижении объема выдоха ниже верхнего порога тревоги.
Осталось менее 15 мин (Осталось<15 мин)	Аккумулятор полностью разряжен. Заряда аккумулятора недостаточно для продолжения нормальной работы аппарата. Аппарат может отключиться в течение 15 минут.	Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета. Тревога исчезает при переходе в режим заряда аккумулятора (включение питания 220 В).
Батарея разряжена (Бат.разряжена)	Аккумулятор полностью разряжен. Заряда аккумулятора недостаточно для продолжения нормальной работы аппарата.	Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета. Подсоедините аппарат к сети, чтобы зарядить батарею. При неудаче обратитесь в сервисную службу.

№ пп	Сообщение) / сокращение	Причина тревоги	Реакция аппарата, действия оператора
14	Аккумулятор отсутствует (Акк.отсутств.)	Возникает при неисправном аккумуляторе, или при неисправной системе зарядки аккумулятора.	Дальнейшая работа аппарата невозможна. Обратитесь в сервисную службу.
15	Замените коннектор (Зам.коннектор)	Установлен переходник (коннектор), не соответствующий выбранному режиму вентиляции.	Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета. Требуется немедленное вмешательство оператора – необходимо заменить коннектор, либо перейти в соответствующий установленному коннектору режим вентиляции.
16	Неисправность звука (Неиспр.звук)	Техническая тревога. Основной динамик аппарата неисправен (обрыв).	Резервным пьезодинамиком аппарата формируется звуковой сигнал тревоги. Дальнейшая работа аппарата невозможна. Обратитесь в сервисную службу.
17	Неисправность КВХХ (Неиспр. КВХХ) Неисправность КИХХ (Неиспр. КИХХ) (ХХ – число в диапазоне от 1 до 32)	Неисправность блоков или модулей, установленных в аппарате.	Требуется экстренное отключение аппарата и проведение ИВЛ другими методами или аппаратами. Обратитесь в сервисную службу и сообщите о данной неисправности. Расшифровка кодов неисправностей приведена в Приложении 6.
18	Неисправен вентилятор (Неиспр.вент-р)	Возникла неисправность вентилятора рабочего блока (обрыв провода или прекращение вращения лопастей)	Обратитесь в сервисную службу. Аппарат может временно продолжать работу. Тревога исчезает при восстановлении нормальной работы вентилятора.

4.9.2 Сигналы тревоги среднего приоритета

№ пп	Сообщение/ сокращение	Причина тревоги	Реакция аппарата, действия оператора
1	Нижний предел РЕЕР (Нижн.пред.РЕЕР)	Минимальное давление в дыхательных путях превышает установленный порог.	Звуковой сигнал тревоги среднего приоритета. Требуется вмешательство оператора.
2	Низкое давление O₂ (Низ.давл.O ₂) Низкое давление воздуха (Низ.давл.возд.)	Давление в магистрали кислорода или воздуха менее 0,2 МПа (2 кгс/см ²).	Звуковой сигнал тревоги среднего приоритета. Необходимо принять меры для обеспечения нормального пневмопитания аппарата. Если не удастся, требуется отключение аппарата и проведение ИВЛ другими методами или аппаратами.
3	Нет сетевого питания!!! (Нет сет. пит.)	Аппарат отключен от питания 220 В 50 Гц.	Звуковой сигнал тревоги среднего приоритета. Переход на питание от встроенного аккумулятора, отключение системы нагрева и увлажнения. Принять меры к восстановлению питания.
4	Отсутствует	Аппарат не подклю-	Звуковой сигнал тревоги среднего приори-

	Сообщение/ сокращение	Причина тревоги	Реакция аппарата, действия оператора
	увлажнение (Отсут.увлажн.)	Частичная емкость с дистиллированной водой либо неисправна система увлажнения.	Требуется вмешательство оператора для проверки наличия воды в емкости и плотности подсоединения трубок системы увлажнения. Если роликовый насос не вращается, необходимо проверить режим работы аппарата (при работе от аккумулятора система увлажнения отключена). Если восстановить подачу дистиллированной воды в систему увлажнения не удалось, то врач принимает решение о возможности дальнейшего проведения ИВЛ без увлажнения (допускается работа аппарата без увлажнения и подогрева не более 1 часа).
5	Низкое значение EtCO₂! (Низкое EtCO ₂ !)	Измеренное значение концентрации CO ₂ ниже установленного нижнего порога.	Звуковой сигнал тревоги среднего приоритета. Проверьте пациента на адекватность вентиляции и герметичность контура. При необходимости измените нижний порог тревоги. Тревога снимается при превышении объема выдоха нижнего порога тревоги.



Внимание!

В безинжекционном и катетерном режимах при отсутствии одного из источников газа (кислорода или воздуха) во избежание тревоги по низкому давлению необходимо установить значение концентрации FiO₂ равным:

- 100 %, при отсутствии источника сжатого воздуха (компрессора);
- 21 %, при отсутствии источника сжатого кислорода.

6	Проверить адаптер капнографа и выполнить калибровку (Пров.адапт.капно и вып.калибр.)	Вентиляционный адаптер капнографа не подключен. Отсутствуют показания капнографа.	Звуковой сигнал тревоги среднего приоритета. Требуется вмешательство оператора для проверки наличия адаптера, его подключения и при необходимости проведения калибровки нуля (п. 4.14.3).
7	Увлажнение отключено (Увлаж. откл.)	Отключена система увлажнения оператором.	Запустить систему увлажнения из окна редактирования параметров или подсоединить аппарат к сети 220 В.
8	Проверьте датчик температуры (Пров.дат.темп.)	Перегрев /отсутствие нагрева дыхательной смеси	Звуковой сигнал тревоги среднего приоритета. Тревога сигнализирует о возможной отстыковке датчика температуры от адаптера пациента в процессе ИВЛ и возникает в случае падения температуры смеси ниже 30 °С. Необходимо проверить соединение датчика температуры с адаптером и, в случае отстыковки, вновь подсоединить датчик к адаптеру.

4.9.3 Сигналы тревоги низкого приоритета

№ пп	Сообщение / со- кращение	Причина тревоги	Реакция аппарата, действия оператора
1	Капнограф от- ключен (Капно. откл.)	Отсутствует связь с модулем капнографа или модуль газоанализа дыхательной смеси не подключен к аппарату.	Запустить капнограф из окна меню, при восстановлении связи сообщение исчезает. Если капнограф не удастся запустить обратитесь в сервисный центр. Допускается работа аппарата без капнографа.
2	ПП неисправен, Капнометр не- исправен (Неиспр. капно.)	Техническая тревога. Модуль преобразователя протокола неисправен.	Дальнейшая работа аппарата возможна без использования капнографа в прямом потоке. Обратитесь в сервисную службу.
3	Тревоги по давлению выключены (Тр. давл. выкл.)	Оператором отключена система тревог по давлению.	Работа аппарата возможна без контроля тревог по давлению. Для включения тревог, необходимо зайти в меню (п. 4.6.9)
4	Тревоги по увлажнению выключены (Тр. увл. выкл.)	Оператором отключена система тревог по увлажнению.	Работа аппарата возможна без контроля тревог по увлажнению. Для включения тревог, необходимо зайти в меню (п. 4.6.9)
5	Тревоги по FiO₂ выключены (Тр. FiO ₂ . выкл.)	Оператором отключена система тревог по кислороду.	Работа аппарата возможна без контроля тревог по расчетной концентрации кислорода. Для включения тревог, необходимо зайти в меню (п. 4.6.9)
6	Калибровка капнографа (Калибр. капно.)	Информационное сообщение о калибровке нуля капнографа.	По окончании калибровки сообщение автоматически исчезнет.
7	Прогрев капнографа (Прогрев. капно.)	Информационное сообщение о прогреве капнографа.	По окончании прогрева сообщение автоматически исчезнет.
8	Включение аппарата (Вкл. аппарата)	Информационное сообщение о включении аппарата.	
6	Выключение аппарата (Выкл. аппарата)	Информационное сообщение о выключении аппарата.	

10. Режим стабилизации температуры подаваемого газа

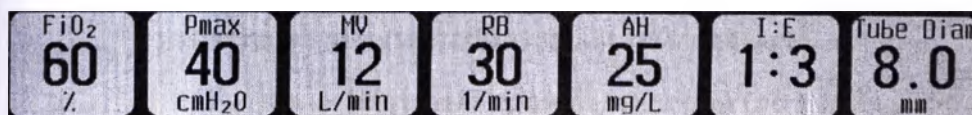
При включении аппарат автоматически включает подогрев и увлажнение подаваемого газа. Подача дистиллированной воды осуществляется автоматически из подключенной емкости источником емкости в зависимости от установленного значения минутной вентиляции.



Режим стабилизации температуры и увлажнения подаваемого газа работает только при питании аппарата от сети 220 В, 50 Гц. При питании от встроенного аккумулятора система увлажнения и нагрева газовой смеси отключается.

Увлажнение дыхательной смеси может регулироваться в пределах от 10 до 35 мгН₂О на выдыхаемой газовой смеси, либо быть отключено - в зависимости от использования датчиков по характеристикам вирусно-бактериальных фильтров или отсутствия фильтра.

Для регулировки уровня увлажнения необходимо нажать пиктограмму «АН» в нижней части сенсорной панели:



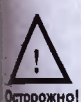
Целевое значение уровня увлажнения 20 мг/л.

Для более быстрой подачи воды в систему увлажнения во время подготовки прибора к

работе можно воспользоваться сенсорной кнопкой  в верхней части экрана (при этом пиктограмма меняется, а кнопка окрашивается в желтый цвет с продолжительностью в 15 секунд). Повторное нажатие на кнопку прекращает быструю подачу воды, (возвращается первоначальная пиктограмма и кнопка окрашивается в голубой свет).



При проведении процедуры ускоренной подачи воды необходимо визуально контролировать скорость поступления воды от емкости по соединительным трубкам до входа аппарата (штуцер «ВХОД Н₂О»).



Для системы увлажнения допускается использовать ТОЛЬКО ДИСТИЛЛИРОВАННУЮ ВОДУ.

Применение других жидкостей и растворов приведет к выходу аппарата из строя.

После переходного процесса, занимающего при нормальных условиях эксплуатации 5 - 10 минут, аппарат обеспечивает стабилизацию средней температуры подаваемого газа на выходе шланга пациента в пределах:

- $33,5 \pm 3,5$ °C для безинжекционного режима вентиляции;
- 35 ± 2 °C для инъекционного режима вентиляции;
- 36 ± 2 °C для катетерного режима вентиляции.

Различие связано с тем, что при выходе из шланга пациента в дыхательные пути газ расширяется и охлаждается на различную величину.

Аппарат не обеспечивает ручную регулировку средней температуры выдыхаемой газовой смеси.

Измерение температуры подаваемого газа происходит при помощи датчика температуры, входящего в шланг пациента (дыхательный контур). Датчик помещается в адаптер либо в переходник для проведения катетерной вентиляции.

**Внимание!**

Убедитесь в наличии плотного соединения датчика температуры в разъеме, это позволит максимально точно поддерживать температуру вдыхаемой газовой смеси пациентом.

Индикация о температуре вдыхаемой пациентом газовой смеси доступна на основном экране аппарата (см. рис. 4-1, позиция 2).

В случае появления тревоги высокого приоритете о перегреве дыхательной смеси автоматически отключается система подогрева и увлажнения. Требуется немедленное вмешательство оператора - необходимо правильно установить датчик температуры или отключить аппарат и перейти на проведение ИВЛ другими методами или аппаратами.

**Внимание!**

Необходимо помнить, что время выхода на режим стабилизации температуры зависит от температуры окружающей среды и установленного значения минутной вентиляции. Чем ниже температура окружающей среды и меньше величина минутной вентиляции, тем больше время выхода на режим стабилизации температуры.

**Внимание!**

При изменении параметров вентиляции (во время работы) на время не более 5 минут возможен выход из режима стабилизации температуры, при этом термической опасности для пациента не наступает.

**Внимание!**

В инъекционном и безинъекционном режимах ИВЛ для стабилизации температуры требуется большая мощность, чем в катетерном режиме. Для исключения потенциального ожога дыхательных путей пациента перед переходом в катетерный режим следует отключить систему кондиционирования с помощью пиктограммы  и в течение 5 минут дождаться снижения температуры дыхательной смеси.

11. Проверка работоспособности аппарата



Перед подключением к пациенту убедитесь в работоспособности аппарата, исправности его тревожной сигнализации и правильности установленных в нем режимов и параметров вентиляции.



Если во время проверки обнаружена какая-либо неисправность, не допускается подключение аппарата к пациенту. Следует обратиться к рекомендациям раздела 6 «Возможные неисправности и методы их устранения» для восстановления исправности аппарата.

4.11.1 Проверка минутной вентиляции для инъекционного и безинъекционного режимов

Подключите к выходу шланга пациента капнограф (при наличии) и дыхательный мешок из комплекта поставки.

Установите планируемое для данного пациента значение минутной вентиляции и частоты дыхания. Наблюдая за дыхательным мешком, убедитесь в адекватности вентиляции.

Проверьте наличие показаний давления в дыхательных путях. Установите безопасное для пациента значение P_{max} . Рекомендуется выбирать его на 10 см. вод. ст. выше отображаемого или ожидаемого максимального давления в дыхательных путях PIP.

Установите требуемые пороги для P_{mean} и PEEP.

Проверьте наличие адекватной вентиляции и отсутствие сигналов опасности, увеличивая или уменьшая значение минутной вентиляции в требуемом для работы диапазоне. При достижении максимальным давлением в дыхательных путях значения P_{max} должно наблюдаться кратковременное прекращение вентиляции и снижение давления до безопасного значения.

Проверьте работу аппарата в режиме ручной вентиляции (см. п. 4.8).

Отсоедините дыхательный мешок от шланга пациента. Проверьте активацию сигнала опасности об отсутствии вентиляции.

4.11.2 Проверка минутной вентиляции для катетерного режима

Подключите катетер к выходу шланга пациента при помощи переходника из комплекта поставки.

Установите планируемое для данного пациента значение минутной вентиляции и частоты дыхания.

Проверьте наличие адекватной вентиляции и отсутствие сигналов опасности, увеличивая или уменьшая значение минутной вентиляции в требуемом для работы диапазоне.

4.11.3 Проверка тревожной сигнализации в случае обрыва датчика температуры

Отключить разъем датчика температуры от аппарата.

Убедиться в активации сигнала тревоги о неисправности датчика.

Подключить разъем датчика температуры, тревожная сигнализация должна исчезнуть.

4.11.4 Проверка тревожной сигнализации в случае аварии сетевого питания

Выключите сетевое питание.

- Убедитесь, в том, что:
 - вентиляция продолжается (продолжается подача дыхательной смеси);
 - работает индикация режимов и параметров вентиляции,
 - активирован сигнал тревоги об отсутствии сетевого питания.
- Включите сетевое питание.

4.11.5 Проверка стабилизации средней температуры подаваемого газа на выходе шланга пациента (дыхательного контура)

- Проверьте, что к аппарату подключена емкость с дистиллированной водой. Без увлажнения выход на режим стабилизации температуры произойдет значительно позже.
- Примерно через 5 - 15 минут после включения индикатор температуры дыхательной смеси на выходе шланга пациента (см. рис. 4-1, позиция 2) должен показывать значение температуры в соответствии с п. 4.10.
- При изменении режимов и параметров вентиляции допускается непродолжительное (не более 5 минут) отклонение значений температуры дыхательной смеси от требуемого значения.



Внимание!

При резком изменении значения минутной вентиляции возможно появление кратковременного (не более 10 - 15 с) звукового сигнала тревоги, что не является неисправностью аппарата.

12. Подключение аппарата к пациенту

Подключение к пациенту допускается только после проверки работоспособности аппарата до выхода на рабочий режим стабилизации средней температуры подаваемого газа (п. 4.4). При этом необходимо после подключения к пациенту убедиться, что аппарат вышел на рабочий режим (соответствие температуры дыхательной смеси требуемому значению в соответствии с п. 4.10).



Вентиляция сухим газом уже через 10 минут может привести к повреждению реснитчатого эпителия и последующему испарению с поверхности альвеол. Не допускается длительная вентиляция без подогрева и увлажнения подаваемого к пациенту газа.



В некоторых режимах работы появление сигнала тревоги об отсутствии увлажнения подаваемой к пациенту газовой смеси может быть не гарантировано, поэтому со стороны персонала необходим регулярный визуальный контроль наличия дистиллированной воды в емкости, своевременности пополнения или замены емкости, наличия видимых следов водяного пара в нагревательном элементе шланга пациента.

В аппарате предусмотрены различные возможности подключения к пациенту в зависимости от используемого режима:

- С помощью адаптера и переходника (режим инъекционной и безинжекционной ВЧС ИВЛ)



В процессе выполнения ИВЛ пациента, особенно при смене положения пациента, необходимо следить за состоянием трубки измерителя давления в области адаптера шланга пациента, чтобы исключить её пережатие, перекручивание и прочие деформации, приводящие к её окклюзии

- С помощью переходника и катетера (режим катетерной ВЧС ИВЛ) из комплекта поставки аппарата.

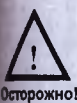


При инъекционной ИВЛ в случае частичного засорения сопла адаптера (см. таблицу 3-1) возможен перегрев шланга пациента, при этом аппарат не реагирует на снижение значения минутной вентиляции. Такая ситуация редко может возникнуть в случае усиленного отделения вязкой мокроты у пациента. См. также раздел 6 «Возможные неисправности и методы их устранения».



Используйте только катетеры с внутренним диаметром трубки 2 мм. Рекомендуются к применению катетеры КПРВ-2,7х2,0 МЕДСИЛ, входящие в комплект поставки аппарата, или аналогичные по длине и диаметру. При выходе аппарата из строя по причине применения катетеров, не обеспечивающих его правильную работу, гарантийный ремонт аппарата не производится.

Рекомендации по начальной установке параметров вентиляции и методике применения аппарата приведены в Приложении 1.



При катетерной ВЧС ИВЛ не осуществляется мониторинг давления в дыхательных путях, что несколько повышает опасность баротравмы легких. Для предупреждения этого осложнения необходим тщательный контроль проходимости верхних дыхательных путей и своевременная аспирация бронхиального содержимого из отделов, расположенных выше дистального конца катетера.

4.13. Аварийные режимы работы аппарата



Аварийные режимы работы аппарата предназначены исключительно для спасения пациента при технических отказах аппарата и создания резерва времени для перевода пациента на другой вид вентиляции.

Общие свойства аварийных режимов:

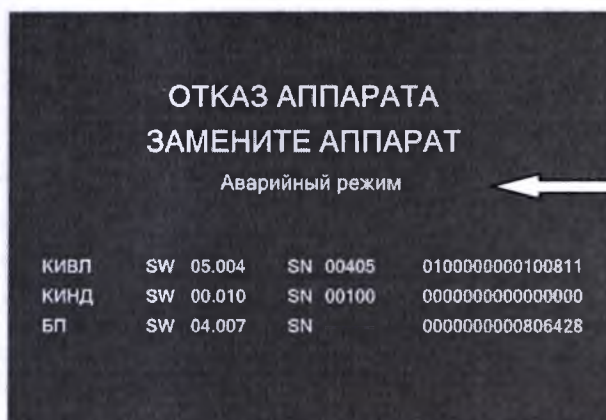
- Аварийные режимы не могут быть включены пользователем – они включаются аппаратом автоматически при возникновении отказов функциональных модулей в процессе работы. При включении любого аварийного режима аппарат одновременно включает тревожную звуковую и световую сигнализацию и, при наличии возможности, сообщает код отказа на экране.
- Аварийные режимы не могут использоваться дольше определенного для них времени, т.к. это может вызвать вред для здоровья пациента или даже фатальные последствия.

В аппарате возможны следующие аварийные режимы:

- **Полностью аварийный режим (ПАР).** Полный отказ аппарата, вентиляция невозможна. Возможно только самостоятельное дыхание пациента через адаптер (катетер). При переходе в этот режим выдается непрерывный звуковой сигнал тревоги, на экране аппарата отображается окно с надписью: «Полностью аварийный режим».
- **Аварийный режим.** Переход в данный режим возникает вследствие аппаратного отказа, при возникновении которого возможно полное, либо частичное нарушение функционирования аппарата. В этом режиме аппарат пытается продолжить вентиляцию с параметрами ИВЛ максимально близкими к ранее установленным пользователем. В зависимости от тяжести отказа возможно полное или частичное сохранение вентиляции, либо ~~полное~~ её отсутствие.
- **Технический отказ.** Переход в данный режим происходит при включении аппарата, если обнаружен какой-либо аппаратный отказ, при котором полноценное функционирование аппарата невозможно.

При возникновении аварийного режима на дисплее аппарата отображается окно аварийного режима со следующей информацией:

- тип аварийного режима (технический отказ, аварийный режим, полностью аварийный режим);
- список модулей аппарата;
- серийные номера модулей;
- код ошибки каждого модуля.



- Полностью аварийный режим
- Аварийный режим
- Технический отказ

При возникновении аварийного режима необходимо экстренно отключить аппарат от пациента, заменить аппарат на исправный, либо обеспечить вентиляцию пациента другими методами. Информация, содержащаяся в окне аварийного режима должна быть сохранена и передана специалистам сервисной службы.

14. Внешний модуль капнографа прямого потока (опция)

Внешний модуль газоанализа дыхательной смеси без отбора пробы (далее капнограф прямого потока) поставляется с аппаратом опционально по отдельному заказу и позволя...

мониторировать:

- ☐ концентрацию CO_2 в конце выдоха (EtCO_2) и в конце вдоха (FiCO_2),
- ☐ капнограмму (PCO_2).

Принцип работы капнографа прямого потока основан на методе измерения поглощения инфракрасного излучения в спектре поглощения углекислого газа.



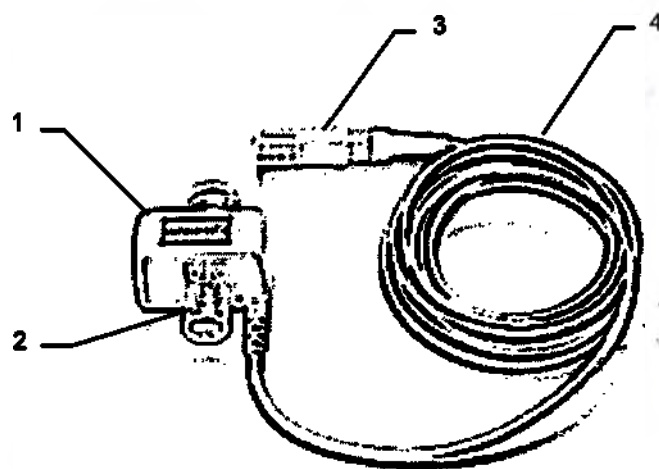
Внимание!

С аппаратом совместимы только модули капнографа прямого потока, поставляемые ООО фирма «Тритон-ЭлектроникС».



Внимание!

Капнограф прямого потока может использоваться только в инъекционном и безинъекционном режимах вентиляции!



- 1 - корпус датчика;
- 2 - вентиляционный адаптер;
- 3 - разъем для подключения к аппарату;
- 4 - кабель датчика.

Рисунок 4-3. Внешний модуль капнографа прямого потока

4.14.1 Подготовка к измерению концентрации CO_2

Перед началом измерения необходимо:

- ☐ Выбрать требуемый вентиляционный адаптер. Окошки адаптера должны быть сухими и чистыми. При необходимости очистить либо заменить адаптер.
- ☐ Состыковать адаптер с корпусом датчика и соединить до защелкивания.
- ☐ При помощи разъема (рис. 4-3, позиция 3) подключить модуль капнографа к разъему «ДАТЧИК CO_2 » на передней панели аппарата (рис. 2-1, позиция 19).
- ☐ В меню установки графиков (п. 4.6.6.1) выбрать единицы измерения выводимого графика: PCO_2 (%) или PCO_2 (mmHg).
- ☐ Дождаться завершения интервала прогрева капнографа прямого потока.

**Внимание!**

Интервал прогрева капнографа составляет около 2 минут. При этом в поле вывода капнограммы выводится сообщение «Прогрев капно.».

- До подключения к дыхательному контуру провести калибровку нуля капнографа прямого потока в соответствии с п. 4.14.3.
- Подключить вентиляционный адаптер с датчиком CO₂ к адаптеру для эндотрахеальных трубок (см. рис. 4-4). Рекомендуется подключать адаптер непосредственно или как можно ближе к эндотрахеальной трубке для уменьшения мертвого пространства.

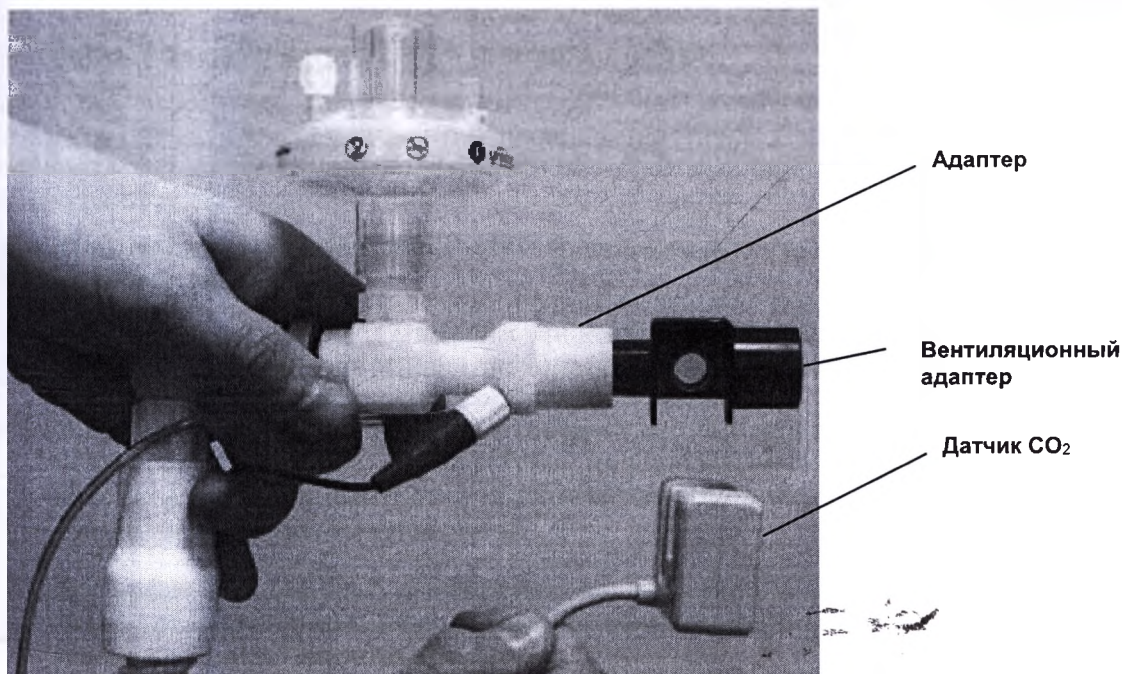


Рисунок 4-4. Схема подключения модуля капнографа прямого потока

**Внимание!**

Установку адаптера следует проводить так, чтобы его окошки располагались вертикально относительно земли. Это позволит уменьшить либо полностью предотвратить попадание выделений пациента на окошки адаптера.

**Внимание!**

В процессе капнометрии не допускается проведение манипуляций через просвет вентиляционного адаптера (например, проведение санации с помощью катетера) т.к. в этом случае используемый для манипуляций инструмент частично либо полностью перекрывает окна адаптера.

**Внимание!**

Не используйте результаты измерения CO₂ в качестве единственного основания для измерения параметров вентиляции без учета клинических данных и независимых показателей, например, газа крови. Измерения CO₂ могут быть неточными, если в контуре присутствует утечка или неисправен датчик.

**Внимание!**

Располагайте датчик CO₂ и кабель так, чтобы избежать запутывания, удушения или случайного разрыва кабеля.

4.14.2 Работа капнографа прямого потока

В процессе работы капнограф выводит на дисплей измеренные значения $P_{\text{E}}\text{CO}_2$ и при осуществлении экспираторной паузы – EtCO_2 и график капнограммы.

концентрация CO_2 может отображаться на экране в виде парциального давления (мм рт. ст.) и (или) в процентах концентрации (%) в зависимости от настройки мониторируемых параметров и графиков в меню.

В процессе работы капнограф непрерывно анализирует состояние своих технических параметров и узлов. Вместе с капнографом прямого потока в состав аппарата входит преобразователь протокола (ПП или ПР.ПРОТ.). В случае выявления ситуаций, препятствующих нормальной работе, капнограф отключается с выдачей сообщения о неисправности: «Капнометр неисправен» или «ПП неисправен».

4.14.3 Калибровка нуля капнографа прямого потока

Калибровка нуля капнографа прямого потока позволяет скомпенсировать оптические различия между различными типами вентиляционных адаптеров. Данные отличия вызваны различиями в материале окна одноразовых и многоразовых адаптеров и отличиями в размере окна адаптеров.

Калибровку следует проводить при смене вентиляционного адаптера, а также после его дезинфекции/стерилизации.



Внимание!

Процедура калибровки модуля становится доступной только по завершению прогрева капнографа, который составляет около 2 минут (при этом на дисплей выводится сообщение о прогреве).

В случае наличия условий, при которых калибровка запрещена (датчик не прогрет до рабочей температуры, на капнограмме присутствуют дыхательные циклы), при попытке калибровки нуля выдается сообщение, что датчик не готов к калибровке.



Внимание!

Во время процедуры калибровки вентиляционный адаптер должен быть установлен во внешний модуль капнографа прямого потока и отключен от дыхательного контура.

Для калибровки необходимо:

- ☐ Дождаться завершения интервала прогрева модуля капнографа до исчезновения сообщения о прогреве на дисплее.
- ☐ Обеспечить отсутствие CO_2 в измерительной камере используемого при калибровке адаптера в течение всего интервала калибровки, который занимает не более 30 с.
- ☐ Нажать кнопку «Меню» войти в меню Меню/Сервисное меню/Калибровка/КАПНО ПТ.
- ☐ Выбрать и нажать на строку «Калибровка нуля». Процесс калибровки будет сопровождаться соответствующим сообщением, по его завершению сообщение будет снято.

4.14.4 Дезинфекция внешнего модуля капнографа прямого потока

Дезинфекция поверхности внешнего модуля капнографа прямого потока (включая окошки) производится путем протирания влажной тканью, а затем чистой материей, не содержащей легко отделяемых волокон.



Внимание!

Оптические окошки модуля всегда должны быть чистыми и сухими.



Внимание!

Не допускается для дезинфекции модуля применение высоких температур и методов химической стерилизации, связанных с погружением модуля в жидкость.

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ДЕЗИНФЕКЦИЯ МОДУЛЯ МЕТОДОМ ЕГО ПОГРУЖЕНИЯ В ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЙ РАСТВОР!



Внимание!

Гарантийное обслуживание внешнего модуля капнографа, вышедшего из строя в результате неправильной эксплуатации, не производится.

4.14.5 Дезинфекция и стерилизация многоразовых вентиляционных адаптеров

Дезинфекция и стерилизация многоразовых вентиляционных адаптеров производится в следующем порядке:

- ☐ Промойте адаптеры в теплом мыльном растворе, а затем опустите их в жидкое дезинфицирующее средство или в глютеральдегид, пастеризованный или прошедший холодную стерилизацию.
- ☐ После мытья адаптеров ополосните их внутри и снаружи дистиллированной водой, а затем протрите тканью, не содержащей легко отделяемых волокон.
- ☐ Убедитесь в том, что окошки адаптеров сухие и что на них не осталось влаги.
- ☐ Вентиляционные адаптеры можно стерилизовать в автоклаве.
- ☐ Вентиляционные адаптеры можно стерилизовать, используя окись этилена. Правильно устанавливайте продолжительность аэрации.

4.14.6 Особенности капнометрии при струйной ВЧ ИВЛ

Главной особенностью капнометрии при струйной ВЧ ИВЛ является то, что с повышением частоты вентиляции увеличивается степень незавершенности выдоха. Соответственно концентрация CO_2 в выдыхаемом газе не достигает альвеолярной. Величина PeCO_2 , соответствующая концентрации CO_2 в конце неполного выдоха, измеряется аппаратом непрерывно и выводится среднее значение за несколько дыхательных циклов. Альвеолярная концентрация CO_2 (EtCO_2) измеряется аппаратом только во время экспираторной паузы.

Для измерения EtCO_2 необходимо нажатием кнопки быстрого доступа в верхней части

дисплея  запустить экспираторную паузу. После запуска экспираторной паузы аппарат после очередного вдоха временно останавливает вентиляцию, создавая условия пациенту для полного выдоха, что позволяет точнее измерить EtCO_2 . Момент завершения полного выдоха определяется автоматически по снижению уровня капнограммы, после чего вентиляция возобновляется. Максимальное время экспираторной паузы можно регулировать в диапазоне 3 - 30 с.

Концентрация CO_2 в конце экспираторной паузы (EtCO_2) соответствует альвеолярной концентрации и приближается по своему значению к концентрации CO_2 в артериальной крови.

Концентрация CO_2 в конце выдоха (PeCO_2) при высокой частоте вентиляции соответствует CO_2 в верхних отделах дыхательных путей и в дыхательном мертвом пространстве и может значительно отличаться от альвеолярной концентрации.



Рисунок 4-5. Вид капнограммы и экспираторной паузы при высокой частоте вентиляции.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АППАРАТА



Осторожно!

Перед проведением технического обслуживания убедитесь, что аппарат и его принадлежности соответствующим образом продезинфицированы.

Попадание дезинфицирующей жидкости в аппарат не допускается.

Если жидкость все же попала в аппарат, его разрешается использовать только после проверки службой сервиса.

5.1. Содержание работ по техническому обслуживанию аппарата

Техническое обслуживание должно проводиться с периодичностью, установленной договором с обслуживающей организацией, но не реже 1 раза в год.

Регламент технического обслуживания приведен в таблице 5-1. При выявлении дефектов, требующих разборки электронного блока, прибор должен передаваться в ремонт в организации, уполномоченные фирмой «Тритон-ЭлектроникС» и имеющие соответствующую квалификацию и необходимое оборудование.

Таблица 5-1

№ пп	Содержание работ	Процедура и технические требования
1	Проверка состояния уплотнительных колец	Необходимо проверить состояние уплотнительных колец шланга кислородного, шланга воздушного, а также шланг пациента (переходники, разъем датчика температуры). Кольца не должны иметь видимых повреждений и сильных деформаций. В случае необходимости произвести замену колец, взяв их из комплекта поставки запасных частей (см. п. 2.1).
2	Очистка фильтра вентилятора	Снять пластмассовую решетку вентилятора с поролоновым фильтром (рис. 2-2, позиция 2), прочистить фильтр от накопившейся пыли и установить решетку с фильтром на место.
3	Проверка состояния фильтра воды	Открутить штуцер «ВХОД H ₂ O» (рис. 2-2, позиция 4) и проверить состояния фильтра и уплотнительного кольца. При необходимости промыть фильтр и заменить уплотнительное кольцо (ТЭСМ.049124-01), взяв его из ремонтного комплекта (см. п. 2.1).
4	Замена силиконовой трубки в дозаторе жидкости	Процедура приведена в п. 5.2.
5	Замена коннектора в переходнике для катетерной вентиляции	Проверить состояние и при необходимости заменить коннектор ХМТТЛ-1, который входит в состав переходника ТЭСМ.046005, взяв его из ремонтного комплекта (см. п. 2.1).
6	Проверка и тренировка встроенного аккумулятора	Произвести цикл полного разряда и заряда аккумулятора в соответствии с п. 4.2. Время работы от аккумулятора не должно быть менее 60 минут.
7	Проверка работы кнопок управления и энкодера	Кнопки и энкодер должны четко срабатывать, вызывая соответствующие действия. Ложных срабатываний кнопок быть не должно. Если область нажатия сенсорных кнопок управления дисплея смещена относительно своего графического обозначения, провести калибровку сенсорной панели в Меню/Сервисное меню/Калибровка/Индикация/ Калибровка сенсорного экрана.

5.2. Замена силиконовой трубки в дозаторе жидкости

- Открыть крышку дозатора жидкости и снять старую трубку со штуцеров банки и входа H_2O (см. рис. 5-1);

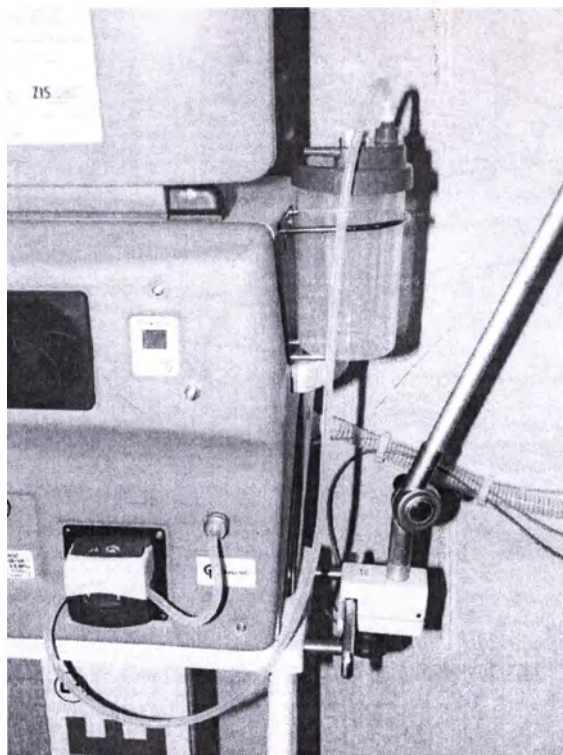
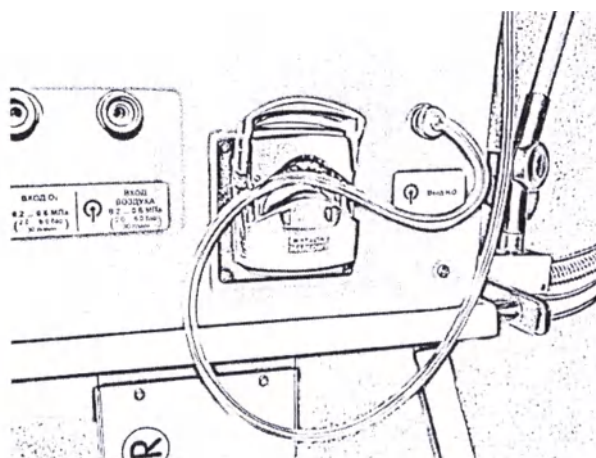
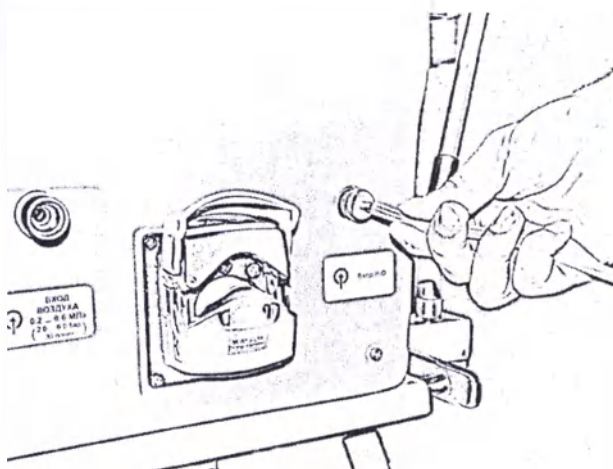
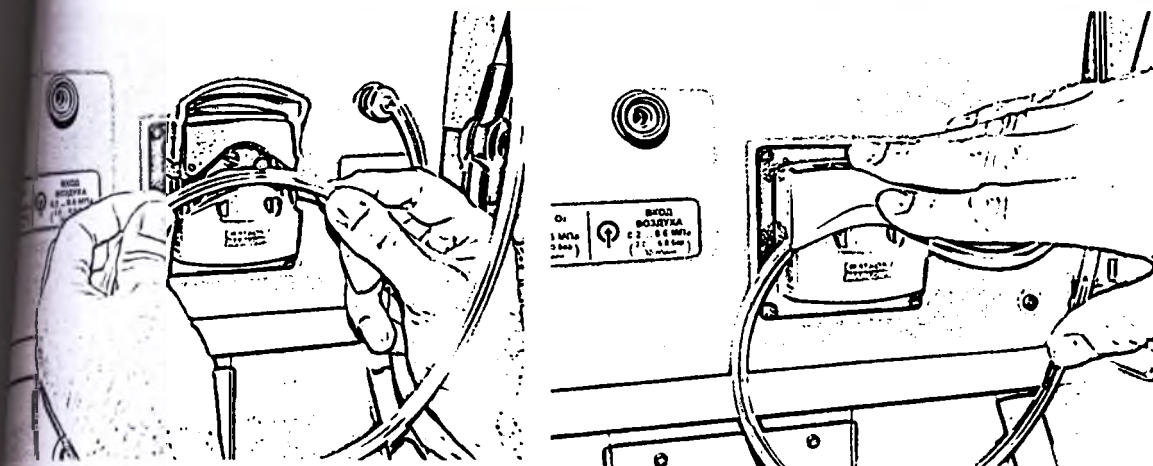


Рисунок 5-1. Дозатор жидкости на задней панели аппарата.

- Отрезать от силиконовой трубки из ремонтного комплекта кусок длиной примерно 80 - 100 см. Соединить с помощью трубки входной штуцер на задней панели аппарата со штуцером банки.



- Открыть защитную крышку на дозаторе жидкости и аккуратно проложить трубку в зазор между роликами. На участке от штуцера до дозатора трубка не должна иметь резких изгибов. Закройте крышку дозатора жидкости до щелчка.



Проверить работу дозатора жидкости. Нажимая пиктограмму ускоренной подачи воды, убедиться в подаче воды в аппарат.



При заправке трубки дозатора жидкости будьте осторожны и не допускайте попадания пальцев в механизм роликов.

3.3. Очистка и замена фильтров охлаждающего вентилятора и забор свежего воздуха.

На задней панели аппарата снять пластмассовые решетки вентиляторов (рис. 2-2, позиция 2), легко потянув их на себя. Извлечь поролоновые пылевые фильтры и произвести их очистку промыванием в мыльном растворе, полосканием в чистой воде и просушкой. В случае существенного износа необходимо использовать новые пылевые фильтры, заказав их через сервисную организацию.

Убедиться, что фильтры абсолютно сухие, установить их на место и защелкнуть пластмассовые решетки вентиляторов.



Рисунок 5-2. Очистка и замена пылевого фильтра

5.4. Замена предохранителей

Отсоедините сетевой провод от аппарата. Достаньте держатель предохранителей путем вытягивания держателя наружу за выступ с помощью отвертки (рис. 5-3). Замените предохранитель и вставьте держатель в гнездо сетевой колодки.

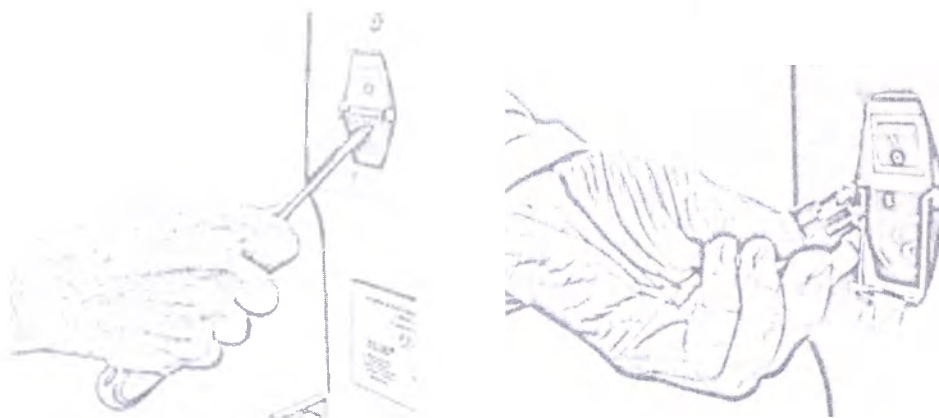


Рисунок 5-3. Замена предохранителя

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Самые распространенные и наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей аппарата, вероятные причины и способы их устранения приведены в таблице 6-1:

Таблица 6-1

Наименование неисправности, описание проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения и рекомендации о последующих действиях
Аппарат не работает от внешнего источника 220 В 50 Гц, светодиод «Вход» не горит	Отсутствует или мало сетевое напряжение в розетке Перегорели сетевые предохранители	Проверить величину сетевого напряжения в розетке Проверить и заменить сетевые предохранители
Аппарат не работает от аккумулятора	Разряжен аккумулятор	Зарядить аккумулятор (см. п. 4.2).
Аппарат не выходит на температурный режим, не крутятся ролики вентилей жидкости	Кнопка выключателя сети на задней панели находится в положении «О», аппарат работает от аккумулятора	Перевести выключатель сети (рис. 2-2, позиция 1) в положение «I»
Светодиод «БАТАРЕЯ» горит красным цветом	Неисправность аккумулятора или зарядного устройства	Обратиться в сервис
Аппарат не выходит на режим минимизации средней температуры на выходе шланга пациента	В аппарат не поступает дистиллированная вода Не подключен разъем кабеля питания нагревательного элемента шланга пациента. Установлена слишком малая минутная вентиляция	Визуально проверить подключение аппарата к емкости с водой, работу роликового насоса и наличие воды в соединительной трубке, подключенной к штуцеру «Вход H ₂ O». Подключить разъем. Рукой убедиться в работе нагревателя шланга пациента (шланг должен быть умеренно горячим). По показаниям пациента увеличить минутную вентиляцию
В инжекционном и безинжекционном режимах снижение значения минутной вентиляции	Засорение отверстия адаптера и переходника	Механическая очистка отверстия (см. п. 3.6)
Перегрев шланга пациента, недостаточное поступление дыхательной смеси в пациента, при этом показания аппарата не изменились	Разгерметизация шланга пациента	Проверить плотность соединений шланга пациента (см. п. 3.4) и подсоединение шланга пациента к аппарату (см. п. 3.3)
Выдается сигнал опасности «Высокая температура смеси» или «Датчик температуры неисправен»	Датчик температуры не подключен к аппарату или шлангу пациента Обрыв или неисправность датчика температуры	Подключить датчик. Заменить датчик на запасной из комплекта поставки
Выдается сигнал опасности «Отсутствует вентиляция»	Аппарат не подключен к пациенту (максимальное давление в адаптере не более 3 см. вод. ст.). Минутная вентиляция меньше 5 л/мин	Подключить аппарат к пациенту
	Трубка отбора давления не подключена к аппарату или адаптеру шланга пациента (для инжекционного и безинжекционного режимов ИВЛ)	Увеличить минутную вентиляцию по показаниям пациента. Подключить трубку отбора давления

6. Возможные неисправности и методы их устранения

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения и рекомендации о последующих действиях
Выдается сигнал опасности «Низкое давление O ₂ » «Низкое давление воздуха»	Низкое давление сжатого кислорода или воздуха на входе аппарата	Обеспечить нормальное рабочее давление на входе аппарата.
Видимое повреждение трубки дозатора жидкости, вода не поступает в аппарат	Износ трубки дозатора жидкости	Заменить трубку дозатора жидкости (см. п. 5.2)
Аппарат перешел в аварийный режим. Выводятся сообщение о замене аппарата и коды неисправности блоков аппарата.	Технический отказ одного или нескольких блоков аппарата.	Обратитесь в сервисную службу «Тритон-ЭлектроникС» или к региональному представителю.
Выводится тревожное сообщение «Неисправность вентилятора»	Неисправен вентилятор (отсутствует вращение лопастей)	Обратитесь в сервисную службу «Тритон-ЭлектроникС» или к региональному представителю.



Внимание!

Если неисправность не удастся устранить с помощью предложенных мер, обратитесь в сервисную организацию (см. Паспорт) или сервисную службу предприятия-изготовителя фирмы «Тритон-ЭлектроникС».

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Аппарат транспортируют в упаковке предприятия-изготовителя в закреплённом состоянии всеми видами крытого транспорта, кроме не отапливаемых отсеков самолетов, без ограничения расстояния в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорт данного вида.

При транспортировании аппарата в условиях отрицательных температур необходимо соединить емкость с дистиллированной водой от аппарата, подключить аппарат к сжатым газам (кислороду), включить аппарат, кнопкой быстрой подачи воды (рис. 4-1, позиция 4) выпустить воду из системы и дать 1 - 2 минуты поработать аппарату для выдувания воды и осушки внутренних магистралей и шланга пациента.

Условия транспортирования аппаратов крытыми транспортными средствами в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения по ГОСТ 15150.

При транспортировании аппарата в условиях отрицательных температур, он должен быть выдержан перед распаковкой в нормальных климатических условиях в течение 4 часов.

ХРАНЕНИЕ

Аппарат в упаковке предприятия-изготовителя должен храниться в закрытом отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре воздуха от +5 до +40 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре 25 °С (условия хранения по ГОСТ 15150).

При временном выводе из эксплуатации аппарат должен храниться на складе в упаковке или без упаковки изготовителя при температуре +15...+35 °С, относительной влажности 80 % (при +25 °С). Аппараты помещаются на полку стеллажа в один ряд. В помещении склада не должно быть паров кислотного-щелочного состава и других агрессивных веществ.

При закладке аппарата на длительное хранение после эксплуатации прибор должен быть помещен в полиэтиленовый чехол и по возможности упакован аналогично упаковке изготовителя для защиты от возможных механических воздействий.

При длительном хранении аппарата для поддержания его работоспособности не реже раза в полгода должна проводиться проверка в объеме технического обслуживания (раздел 5 Руководства по эксплуатации ТЭСМ.040000-01 РЭ). При необходимости должны заменяться принадлежности, имеющие ограниченный срок службы. В случае выявления неисправностей аппарат должен передаваться в ремонт.

ВНИМАНИЕ! При помещении аппарата на хранение аккумулятор должен быть заряжен. Хранение прибора с разряженным аккумулятором и отсутствие тренировки аккумулятора в процессе хранения приведет к преждевременному выходу аккумулятора из строя.

9. УТИЛИЗАЦИЯ

По окончании срока службы аппарат подлежит утилизации. Корпус и элементы конструкции сдаются в металлолом. Радиоэлементы, содержащие драгоценные металлы, выплавляются и сдаются на специализированные предприятия для их извлечения. Аппарат не содержит веществ I и II классов опасности.

10. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФУНКЦИИ

№	Параметры	Значение (обозначение)
1	Общие характеристики	
1.1	Назначение	Для проведения управляемой струйной вентиляции легких у взрослых и детей массой тела не менее 15 килограмм в условиях стационара.
1.2	Режимы высокочастотной струйной вентиляции легких: - инъекционный iHF_Jet - безинжекционной HF_Jet - катетерный HFcat	наличие наличие наличие
1.3	Автоматическое поддержание температуры и влажности (кондиционирование) дыхательной смеси в зависимости от объема минутной вентиляции (при питании от сети 220 В, 50 Гц)	наличие
1.4	Электронная независимая система защиты пациента от баротравмы легких	наличие
1.5	Встроенный воздушно-кислородный смеситель	наличие
1.6	Модуль газоанализа дыхательной смеси без отбора пробы (капнографа в прямом потоке)	наличие
1.7	Возможность применения антибактериальных фильтров на вдохе и выдохе для защиты пациента и персонала	наличие
1.8	Дополнительные функции ИВЛ: - легочная перкуссия - экспираторная пауза - оксигенация - режим ожидания (Standby)	наличие наличие наличие наличие
1.9	Функция быстрого заполнения водой системы увлажнения	наличие
1.10	Функция блокировки сенсорной панели	наличие
1.11	Возможность ручной вентиляции	наличие
2	Технические характеристики	
2.1	Питание	220 В, 50 Гц
2.2	Потребляемая мощность, не более	250 ВА
2.3	Встроенный резервный источник питания с автоматическим переключением на внутреннюю аккумуляторную батарею при прекращении внешнего электропитания	12 В; 7,2 Ач кислотно-свинцовый, 2 шт.
2.4	Автономная работа от аккумулятора. Среднее время работы от нового, полностью заряженного аккумулятора	не менее 60 минут 6 часов.
2.5	Входное давление концентрации кислорода и воздуха	0,2...0,6 МПа (2,0...6,0 кгс/см ²)
2.6	Масса электронного блока	20 кг, не более
2.7	Габаритные размеры аппарата (ШхГхВ): (со сложенным дисплеем) (с поднятым дисплеем)	420x420x400 420x420x615
2.8	Габаритные размеры транспортной тележки с аппаратом с поднятым дисплеем (ШхГхВ): исполнение 1 исполнение 2 исполнение 3	500x450x1400 600x600x1400 600x600x1500
2.9	Дисплей	цветной жидкокристаллический, с сенсорным управлением 12,1 дюймов

1	Интерфейс пользователя	Управление через сенсорный экран, наличие кнопок быстрого доступа к параметрам, наличие регулятора типа «энкодер» для быстрого изменения параметров.
1.1	Режим автоматического самотестирования аппарата перед подключением	При включении аппарата проводится стартовое тестирование всех модулей аппарата с индикацией обнаруженных неисправностей.
2.12	Время установления рабочего режима с момента включения	не более 10 с
2.13	Время выхода на режим стабилизации средней температуры газа на выходе шланга пациента	не более 15 минут
2.14	Корректированный уровень звуковой мощности, создаваемый при работе аппарата	не более 60 дБА
2.15	Средний срок службы	3 года
2.16	Счетчик времени наработки аппарата	наличие
2.17	Функция запоминания и просмотра трендов основных параметров мониторинга. Длительность тренда	Наличие 120 ч.
2.18	Предохранительный клапан защиты аппарата от излишне высокого входного давления газов ($> 8 \text{ кгс/см}^2$.)	наличие
3	Параметры вентиляции	
3.1	Диапазон минутной вентиляции, MV: - в инъекционном и безинъекционном режиме - в катетерном режиме	5...30 л/мин 3...20 л/мин
3.2	Регулирование соотношения вдох/выдох, I:E: - в инъекционном и безинъекционном режиме - в катетерном режиме	1/3, 1/2, 1/1, 3/2, 2/1 1/3, 1/2, 1/1
3.3	Диапазон регулирования частоты вентиляции, RB	30...300 $1/\text{мин}$
3.4	Максимально допустимое давление, P _{max}	10...60 см. вод. ст.
3.5	Производительность системы увлажнения дыхательной смеси на выходе шланга пациента, AH	10...35 мгH ₂ O/л
3.6	Диапазон регулирования концентрации кислорода во вдыхаемой смеси, FiO ₂	21...100 %
3.7	Диаметр установленной эндотрахеальной трубки, Tube Diam	5...10 мм
4	Параметры мониторинга ИВЛ	
4.1	Минутная вентиляция, MV	наличие
4.2	Индикация давления в дыхательных путях: - минимального, PEEP - среднего, P _{mean} - максимального, PIP	наличие наличие наличие
4.3	Объем вдоха, V _{insp}	наличие
4.4	Измерение концентрации / парциального давления углекислоты на выдохе/вдохе, EtCO ₂ , FiCO ₂	наличие
5	Графики с автоматическим масштабированием амплитуды	
5.1	График давления в дыхательных путях, P _{aw}	наличие
5.2	Капнограмма, PCO ₂ (мм рт. ст., %)	наличие
6	Система тревожной сигнализации	
6.1	Автоматическое определение тревожных ситуаций. Тревожная сигнализация в виде звуковой и световой формы, наличие текстовых поясняющих сообщений с учетом приоритета тревоги (высокий, средний, низкий)	наличие
6.2	Система диагностических сообщений при технических отказах аппарата	наличие
6.3	Журнал отложенных тревог	наличие

6.4	Возможность кратковременного отключения сигнала тревоги на 120 с	наличие
7	Тревоги	
7.1	Достижение максимального давления Pmax	наличие
7.2	Низкий/верхний предел максимального давления PIP	наличие
7.3	Верхний предел среднего давления Pmean	наличие
7.4	Низкий/верхний предел минимального давления PEEP	наличие
7.5	Высокая температура дыхательной смеси	наличие
7.6	Неисправность датчика температуры	наличие
7.7	Отсутствие вентиляции	наличие
7.8	Высокое/низкое значение EtCO2	наличие
7.9	Нет сетевого питания	наличие
7.10	Низкий заряд батареи (батарея разряжена)	наличие
7.11	Неисправность аккумулятора	наличие
7.12	Установка коннектора, не соответствующего режиму вентиляции	наличие
7.13	Неисправность динамика	наличие
7.14	Неисправность вентилятора	наличие
7.15	Низкое давление в магистрали кислорода/воздуха	наличие
7.16	Отсутствует увлажнение	наличие
7.17	Неправильная установка адаптера капнографа прямого потока	наличие
7.18	Низкая/высокая концентрация O2	наличие
	Классификация	
Аппарат предназначен для продолжительного режима работы в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60601-1. По безопасности аппарат соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1, ГОСТ Р ИСО 80601-2-12, ГОСТ ISO 9918. Аппарат классифицируется как изделие I-класса защиты (при питании от сети переменного тока) и с внутренним источником питания (в отсутствие присоединения к сети) с рабочей частью типа В. Корпус аппарата имеет степень защиты от проникания воды и твердых частиц IP21 (корпус имеет защиту от попадания частиц диаметром не менее 12,5 мм и от попадания вертикально падающих капель воды). Аппарат имеет части и принадлежности, подлежащие паровой стерилизации в автоклаве (см. п. 3.5).		

Приложение 1. Краткие методические указания

С помощью аппарата можно проводить как вспомогательную вентиляцию, так и временное «протезирование» самостоятельного дыхания.

Неинвазивная вспомогательная ИВЛ может проводиться пациентам, находящимся в сознании, с помощью катетера, загубника или мундштука.

При проведении анестезии с ИВЛ аппарат позволяет проводить адекватную вентиляцию пациентам не только после интубации трахеи, но и до неё через маску.

В случае проведения ИВЛ маской возможно использование ротоглоточного воздуховода, ларингеальной маски и аналогичных устройств. Необходимо осуществлять тройной захват Сафара и следить за тем, чтобы рот пациента во время ИВЛ маской был приоткрыт – во избежание потерь энергии струи газа.

ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ СТРУЙНАЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ

Высокочастотная струйная вспомогательная вентиляция лёгких (ВЧС ВВЛ) показана в тех случаях, когда у пациентов имеются нарушения вентиляции, дыхательная недостаточность, однако, ещё нет показаний к проведению полного замещения функции дыхания. Такие состояния возникают, например, при острых и обострении хронических заболеваний лёгких, массивных пневмониях, заболеваниях средостения, при развитии альвеолярного отёка лёгких и заболеваниях, сопровождающихся развитием интерстициального отёка лёгких, при ряде нейромышечных заболеваний и синдромов, при восстановлении спонтанного дыхания после операций с применением ИВЛ, при «отлучении» от респиратора, а также при транспортировке пациентов с нарушением спонтанной вентиляции.

ВЧС ВВЛ может применяться как сеансами, так и в течение продолжительного времени (несколько суток), обеспечивая адекватную оксигенацию, снимая избыточную работу дыхания и не сопровождаясь осложнениями.

Особенностью ВЧС ВВЛ является отсутствие необходимости герметичности системы «пациент-респиратор», ИВЛ проводится по «открытому контуру», что облегчает техническую сторону обеспечения вентиляции, не требует применения плотно прилегающих масок и других устройств, а также сохраняет активность и подвижность пациента. Этому же способствует и малый вес дыхательного контура аппарата.

Высокая частота дыханий, гарантированный большой поток вдоха и открытый контур дыхания создают также и дыхательный комфорт для пациента, исключают «борьбу» с респиратором и не подавляют собственной дыхательной активности, а потому хорошо переносятся пациентом.

Пропорциональное объёму дыхания полноценное увлажнение и согревание (кондиционирование) дыхательной смеси компенсирует повышенные перспирационные потери и позволяет снизить объём инфузионной терапии у пациентов с дыхательной недостаточностью, одновременно улучшая реологические свойства и эвакуацию мокроты.

Существует несколько способов соединения аппарата ВЧС ВВЛ с дыхательными путями пациента:

- 1. Вентиляция через маску.** При этом способе коннектор дыхательного шланга подсоединяется к маске непосредственно или через угловой коннектор, после чего начинается ИВЛ. Необходимо помнить, что во избежание потери энергии струи газа и для уменьшения дискомфорта пациента дыхание должно проводиться через рот, а отверстие маски должно находиться напротив приоткрытого рта. Для большего комфорта пациента возможно применение роторасширителя, применяемого в гастроскопии или применение специальной вставки («вкладыша») в маску.
- 2. Вентиляция через загубник.** При этом способе коннектор дыхательного шланга подсоединяется к загубнику, который пациент удерживает во рту. При таком способе облегчается обеспечение комфортного для пациентов положения струи дыхательного газа при аппаратном вдохе, не требуется приспособлений для удерживания маски.

3. **Вентиляция непосредственно через коннектор аппарата ВЧС ИВЛ.** Этот способ применим в экстренных условиях, поскольку не требует применения вообще никаких приспособлений – пациент удерживает коннектор дыхательного шланга во рту.



Все эти способы при применении специального инжектора позволяют одновременно с ИВЛ проводить ингаляционную терапию путём подсоединения к соответствующему отверстию выходного шланга ингалятора любого типа (небулайзера, ультразвукового, парового). Совместное использование ингаляторов с высокочастотной вентиляцией резко повышает эффективность воздействия ингалируемых медикаментов, что требует снижения их дозы.

4. **Вентиляция через катетер (транскутанная пункционная микротрахеостомия).** Этот способ является предпочтительным при необходимости проведения длительной, в течение нескольких суток, вспомогательной ИВЛ. При этом обеспечивается максимальный комфорт и активность пациента, не нарушаются спонтанное дыхание, речь, возможность принимать пищу, облегчается самостоятельный кашель и не требуется прекращение ИВЛ при эвакуации (откашливании) мокроты.

Пункционная микротрахеостома накладывается с соблюдением всех правил асептики и антисептики под местной инфильтрационной анестезией прокалыванием иглой типа Туо-хи в зависимости от анатомических особенностей либо перстнещитовидной мембраны (предпочтительнее), либо промежутка между 3 и 4 хрящевыми кольцами трахеи, в направлении бифуркации трахеи вводится проводник, по которому в трахею на расстояние 5 - 6 см вводится катетер.

Катетер фиксируется к коже прошивными лигатурами, либо входящими в комплект набора для катетеризации фиксаторами. ИВЛ проводится через катетер.

Этот способ позволяет также очень эффективно (по сравнению с другими методами) эвакуировать мокроту из дистальных отделов трахеобронхиального дерева.

Такой способ проведения ИВЛ позволяет в случае ухудшения состояния пациента, появления необходимости в переходе к замещающей ИВЛ начинать её без интубации трахеи, а также позволяет проводить бронхоскопию (санационную) без прекращения респираторной поддержки и ухудшения состояния пациента.

При проведении вспомогательной вентиляции основными показателями адекватности респираторной поддержки служат клинические данные (улучшение состояния, уменьшение одышки, улучшение состояния сознания, исчезновение или уменьшение цианоза, потливости, стабилизация гемодинамики), показатели газового состава артериальной крови и данные неинвазивного мониторинга – SpO₂, капнографии, ЭКГ.

Параметры вентиляции следует устанавливать таким образом, чтобы не вызывать дискомфорта у пациента и не вызывать динамической гиперинфляции (перераздувания) лёгких.

В большинстве случаев адекватными параметрами ИВЛ будут следующие:

МОД ≈ 10 - 15 л, I:E = 1:3 или 1:2, ЧД = 90 - 120 ¹/мин (1,5 - 2 Гц)

Необходимо контролировать среднее давление в дыхательных путях, особенно при проведении катетерной транскутанной ИВЛ.



Необходимо помнить, что применение инвертированных соотношений I:E (эти режимы применяются для быстрого повышения оксигенации крови или при невозможности «стандартными» соотношениями поддерживать удовлетворительную оксигенацию, а также для эффективной санации дыхательных путей) должны применяться в течение не продолжительного времени, поскольку могут привести к неконтролируемому повышению давления в дыхательных путях, динамической гиперинфляции и ухудшению перфузии лёгких, уменьшению венозного возврата и, как следствие, нестабильности центральной гемодинамики.



Во избежание возникновения осложнений соотношением вдоха/выдоха 1:1 следует пользоваться очень осторожно, тщательно оценивая состояние пациента и производя мониторинг параметров вентиляции и гемодинамики.

РАБОТА В ЗАМЕСТИТЕЛЬНЫХ РЕЖИМАХ ВЧС ИВЛ

Высокочастотная струйная искусственная вентиляция лёгких (ВЧС ИВЛ) позволяет проводить респираторную поддержку как в течение непродолжительного времени (ИВЛ при проведении операций, в ближайшем послеоперационном периоде), так и в течение длительного времени (до нескольких недель). В условиях полноценного кондиционирования дыхательной смеси, а также вследствие особенностей физиологии ВЧС ИВЛ даже за это время не развивается свойственных длительному применению гипероксических дыхательных смесей повреждений лёгких, а благодаря отсутствию присущих традиционной ИВЛ отрицательных воздействий на центральную и лёгочную гемодинамику и открытому дыхательному контуру повышается комфортность и переносимость ИВЛ для пациента и облегчается техническое обеспечение ИВЛ для персонала.

Применение ВЧ ИВЛ позволяет без отрицательного влияния на гемодинамику проводить оперативные вмешательства у пациентов высокого и крайне высокого риска (пожилые, пациенты с выраженным ожирением, экстренно оперируемые пациенты с нестабильной гемодинамикой), эндоскопические оперативные вмешательства, операции, связанные с вскрытием плевральной полости.

В интенсивной терапии применение ВЧС ИВЛ показано при необходимости респираторной поддержки у пациентов с сопутствующей кардиальной патологией, сохраняющейся нестабильной гемодинамикой, выраженным парезом кишечника, поражением лёгких (СОЛП, РДСВ, очаговые пневмонии, аспирационные синдромы), в период «отлучения» от традиционной ИВЛ и в качестве вспомогательной вентиляции в период отсутствия показаний к переходу на ИВЛ.

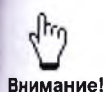
Как и в случае проведения вспомогательной вентиляции, существует несколько способов соединения аппарата с дыхательными путями пациента:

1. Подсоединение адаптера к интубационной трубке (не представляет сложностей проведение вспомогательной и искусственной вентиляции лёгких в период вводного наркоза и кураризации через маску) – стандартный способ, обеспечивающий адекватную ИВЛ и являющийся «штатным» для аппарата;
2. Проведение катетера в интубационную трубку или наложение микротрахеостомии (см. выше). При этом способе проводится ИВЛ дыхательной смесью с повышенным содержанием кислорода. Требуется переключение аппарата в режим катетерной вентиляции, при этом сохраняется полноценное кондиционирование подаваемого в дыхательные пути газа;
3. Проведение сочетанной вентиляции. При этом способе катетер или специальный коннектор присоединяется к контуру объёмного респиратора и происходит высокочастотная модуляция нормочастотного объёмного дыхательного аппаратного цикла, что улучшает распределение газа в лёгких, вентиляционно-перфузионные отношения, улучшает отхождение мокроты, повышает PaO_2 .

Применение ВЧС ИВЛ требует проведения инвазивного (газовый состав артериальной крови, измерение ЦВД, давления в лёгочной артерии) и неинвазивного (SpO_2 , капнография, АД, ЧСС, ЭКГ) мониторинга, рентгенологического контроля – в условиях применения ВЧС ИВЛ в палатах реанимации и интенсивной терапии.

Вследствие улучшения механических свойств лёгких, увеличения растяжимости в процессе проведения ВЧ ИВЛ требуется периодическая коррекция параметров вентиляции.

ВЧ ИВЛ облегчает проведение санации трахеобронхиального дерева (как аспирационными катетерами, так и бронхоскопического) без прерывания вентиляции и ухудшения состояния пациента, кроме того, ВЧ ИВЛ способствует отхождению мокроты из дистальных отделов трахеобронхиального дерева, недоступных для санации.

**Внимание!**

Особенностью ВЧС ИВЛ является также предотвращение **ЛЮБОЙ** аспирации из источников, расположенных выше конца интубационной трубки или катетера, поэтому применение ВЧС ИВЛ в комплексе мероприятий интенсивной терапии является лучшим методом профилактики вентиллятор-ассоциированных пневмоний (ВАП).

ВЧС ИВЛ предупреждает ретенцию натрия в организме, вызванную повышенной секрецией антидиуретического гормона при длительном высоком давлении в дыхательных путях (традиционная ИВЛ), не снижает венозный возврат, не вызывает колебаний внутричерепного давления, связанного с фазами дыхательного цикла и обеспечивает «раскрытие» лёгких и поддержание их «открытыми» при малом внутригрудном давлении, а также позволяет осуществлять адекватный газообмен при практически неподвижных лёгких.

Эти особенности позволяют считать ВЧС ИВЛ методом выбора при интенсивной терапии таких состояний, как черепно-мозговая травма и нейрохирургия, травма грудной клетки с нарушением каркасности (появляется возможность иммобилизации окончательных переломов рёбер без нарушения вентиляции), ранние стадии синдрома лёгочного повреждения.

Кроме уже упомянутых параметров, подлежащих мониторингованию, очень важным является контроль **СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ В ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЯХ**, потому что при изменении физических свойств лёгких и неадекватной установке дыхательных параметров (очень высокого МОД, I:E большим, чем 1:2, ЧД более 180 ¹/мин (3 Гц)) возможно развитие задержки газа в лёгких. Это приводит к перераздуванию лёгких (динамическая гиперинфляция), ухудшению лёгочного кровотока и газообмена и чревато развитием баротравмы, несмотря на открытый дыхательный контур.

Среднее давление в дыхательных путях, как правило, не должно превышать 6 - 7 см вод. ст.

УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ ВЕНТИЛЯЦИИ

При отсутствии возможности определить необходимый объём минутной вентиляции (МОД) пациента с помощью спирометрического обследования, рекомендуется пользоваться формулой Т.М. Дарбиняна:

$$\text{МОД (л)} = \text{МТ(кг)} / 10 + 1, \text{ где МТ(кг)} - \text{масса тела.}$$

При этом необходимо помнить, что приведённая формула справедлива лишь для пациентов, масса тела которых не менее 40 и не более 110 кг.

Расчётный способ установления МОД при $f > 60$ ¹/мин:

$$1,3 \text{ мл} \cdot \text{кг}^{-1} \times \text{МТ(кг)} \times \text{ЧД(апп.)},$$

где МТ – масса тела (кг), ЧД(апп.) – установленная на аппарате частота вентиляции, циклов в минуту

**Осторожно!**

ВНИМАНИЕ! В силу физиологии высокочастотной вентиляции лёгких установленная на аппарате минутная вентиляция (МОД) при проведении ВЧС ИВЛ не во вспомогательных режимах для обеспечения адекватного выведения CO₂ и во избежание развития гиперкапнии должна В ДВА РАЗА ПРЕВЫШАТЬ РАСЧЁТНУЮ!

Для выполнения начальных установок рекомендуется установить следующие параметры:

$$\text{МОД} \approx 10 - 15 \text{ л, I:E} = 1:3 \text{ или } 1:2, \text{ ЧД} = 90 - 120 \text{ }^1/\text{мин (1,5 - 2 Гц)}$$

Эти параметры позволяют начать ИВЛ любому взрослому пациенту, не опасаясь развития гиперкапнии и не допуская гиповентиляции. После начала ИВЛ следует отрегулировать параметры в соответствии с индивидуальными характеристиками дыхательной системы и вентиляционными потребностями пациента (необходим постоянный мониторинг SpO₂ с помощью пульсоксиметра) и специальными задачами ИВЛ (например, улучшение дренирования мокроты, для чего применяется режим с инвертированным соотношением I:E), а также показаниями давления в дыхательных путях, индицируемыми на дисплее аппарата (во избежание гипервентиляции и гиперинфляции лёгких).

полнительную информацию о МОД можно получить с помощью реверсивного волюметра с диапазоном измерения от 0 до 50 л/мин. При установленной частоте дыханий, равной 100 ¹/мин, методика определения МОД заключается в следующем:

Измеряется объём выдоха за 10 полных дыхательных циклов (включение волюметра в момент вдоха и прекращение измерений после 10-го по счёту выдоха) и умножение показаний на 10, что и даёт в результате фактический МОД. При частоте дыханий, отличной от 100 ¹/мин, необходимо проводить подсчёт объёма выдоха за определённый отрезок времени (например, 10 или 15 с), после чего полученный результат необходимо умножить на 6 или на 4 соответственно для получения искомого результата.

УСТАНОВКА ПОРОГОВ ПО ДАВЛЕНИЮ

Рекомендуемые к установке «по умолчанию» пороги, которые подходят для абсолютного большинства пациентов, не имеющих выраженных рестриктивных или обструктивных нарушений дыхания:

Порог тревоги по максимальному давлению вдоха (PIP)	20 см. вод. ст.
Порог тревоги по среднему давлению вдоха (Pmean)	10 см. вод. ст.
Порог тревоги по положительному давлению в конце вдоха (PEEP)	8 см. вод. ст.

При таких установках порогов появление тревоги по любому из параметров должно приводить к немедленному выяснению причины превышения давления: восстановление спонтанного дыхания, перегиб интубационной или трахеостомической трубки, дисконнекция, обструкция искусственных дыхательных путей мокротой или кровью, смещение интубационной трубки в главный бронх с осуществлением односторонней вентиляции, - и коррекция нарушений в проведении ВЧС ИВЛ.

Одна из нечастых, но стандартных ситуаций при проведении длительной (более суток) ВЧС ИВЛ – резкое повышение Pmean и PEEP при несущественном повышении PIP. Это свидетельствует об обструкции просвета инжектора мокротой и требует немедленной замены инжектора или аппарата ИВЛ. Необходимо отметить, что чаще всего такая ситуация наблюдается при нарушении режима кондиционирования (отсутствии увлажнения) дыхательной смеси в течение относительно длительного периода времени (более 2 часов) на фоне повышенной бронхопродукции у пациентов с бактериальной пневмонией, ХОБЛ, вентиляционным десквамативным бронхитом.

Резкое повышение PIP при снижении (вплоть до нулевых значений) PEEP и Pmean – показатель «опрокидывания» инжектора, что является следствием перегиба интубационной трубки или (очень редко, и только после незамеченной вышеописанной ситуации) полной обструкции интубационной трубки мокротой или кровью. Такая картина требует немедленного устранения причины – изменения положения интубационной трубки или, если аускультативно манипуляции с трубкой не привели к восстановлению проходимости искусственных дыхательных путей – переинтубации пациента (замены трахеостомической канюли).

ДИАГНОСТИКА ОБСТРУКТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ ДЫХАНИЯ У ПАЦИЕНТА ПРИ ВЧС ИВЛ

При оснащении аппарата капнографом прямого потока возможна диагностика обструктивных нарушений дыхания у пациентов при ВЧС ИВЛ.

Учитывая высокую точность капнографа прямого (главного) потока и высокую корреляцию $P_{ET}CO_2$ с P_aCO_2 (разница составляет не более 3 мм рт. ст.), рационально использовать результаты измерений $P_{ET}CO_2$ и продолжительности экспираторной паузы для диагностирования *ex tempore* (в режиме реального времени, непосредственно у постели больного) наличия обструктивных нарушений дыхания у пациента и коррекции параметров ВЧС ИВЛ для достижения максимальной эффективности ИВЛ и оптимальных значений показателей механических свойств лёгких и газообмена.



Внимание!

До составления заключения о наличии у пациента обструктивных нарушений дыхания необходимо исключить наличие механических препятствий выдоху на уровне искусственных дыхательных путей – перегиба или обструкции мокротой интубационной/трахеостомической трубки, инжектора аппарата ВЧС ИВЛ.

Высокочастотные инжекционный и безинжекционный режимы струйной вентиляции:

Увеличение продолжительности экспираторной паузы более 9 с в сочетании с высокими значениями среднего давления (P_{mean}) в дыхательных путях (более 7 см вод. ст.) однозначно свидетельствует о наличии обструктивных нарушений дыхания, даже в отсутствие гиперкапнии ($EtCO_2 \leq 47$ мм рт. ст.) или при умеренной гиперкапнии ($EtCO_2 > 50$ мм рт. ст.). Продолжительность экспираторной паузы определяется аппаратом ВЧС ИВЛ автоматически и выводится в поле активированной сенсорной кнопки EPAUSE. Обнаружение обструктивных нарушений требует установки меньшей частоты вентиляции (стартовая установка частоты вентиляции при обструктивных нарушениях $RB=75$ 1/мин) и обязательным увеличением времени выдоха, т.е. I:E не более чем 1:3.

Правильность установок ВЧС ИВЛ контролируется последующими измерениями продолжительности экспираторной паузы и величины $EtCO_2$ – нормализация продолжительности выдоха и уровня углекислоты в выдыхаемом воздухе свидетельствует об оптимизации параметров ИВЛ и адаптации искусственной вентиляции к механическим свойствам лёгких пациента и особенностям его газообмена. Параллельно с этим наблюдается снижение среднего давления (P_{mean}), соответствующего при ВЧС ИВЛ величине альвеолярного давления и $autoPEEP$, и конечно-экспираторного давления в дыхательных путях, что подтверждает адекватность проведённой коррекции параметров ВЧС ИВЛ.

Отсутствие или незначительное снижение вышеперечисленных показателей диктует необходимость дальнейшей коррекции параметров ИВЛ – снижение частоты вентиляции до 60 1/мин, по результатам контрольных измерений – до 45 1/мин и, в самых тяжёлых случаях, даже до 30 1/мин без изменения объёма минутной вентиляции.

Нормочастотные инжекционный и безинжекционный режимы струйной вентиляции:

Диагностика обструктивных нарушений дыхания для последующей коррекции параметров ИВЛ с целью улучшения механических свойств лёгких и адаптации ИВЛ к потребностям конкретного пациента основывается на наличии разницы в уровнях углекислоты в выдыхаемом воздухе ($EtCO_2$), измеренных на высоте каждого выдоха и во время манёвра экспираторной паузы, поскольку, хотя ИВЛ с $RB < 60$ 1/мин формально считается нормочастотной, результаты исследований показывают, что струйная ИВЛ с частотой более 30 1/мин обладает особенностями ВЧС ИВЛ в виде формирования не полностью завершённого выдоха, и что эта разница ($EtCO_2_{EPAUSE} - EtCO_2_{каждого\ выдоха}$) у пациентов с нормальными лёгкими существует, но составляет менее 5 мм рт. ст.

При проведении нормочастотной ($RB < 60$ 1/мин) струйной ИВЛ диагностика обструктивных нарушений дыхания состоит в обнаружении гиперкапнии (при выполнении экспираторной паузы $EtCO_2 > 50$ мм рт. ст. и увеличении разницы между этой величиной и величиной $EtCO_2$ каждого выдоха более 5 мм рт. ст.), удлинении экспираторной паузы более 6 с, даже при незначительном повышении среднего (P_{mean}) и конечно-экспираторного давлений в дыхательных путях. Оксигенация при этом обычно не страдает в течение продолжительного времени ($SpO_2 > 93\%$).

Коррекция параметров ИВЛ состоит в уменьшении частоты вентиляции до 30 1/мин и соотношения I:E не более 1:3 с увеличением объёма минутной вентиляции на 2 л/мин. Увеличение объёма минутной вентиляции диктуется не желанием улучшить оксигенацию (она при правильных начальных установках параметров струйной ИВЛ не страдает), а необходимостью увеличить объём выдоха для адекватного выведения углекислоты.

Правильность проведения коррекции параметров ИВЛ контролируется повторными измерениями разницы P_{EtCO_2} в конце аппаратной экспираторной паузы и в конце каждого ап-

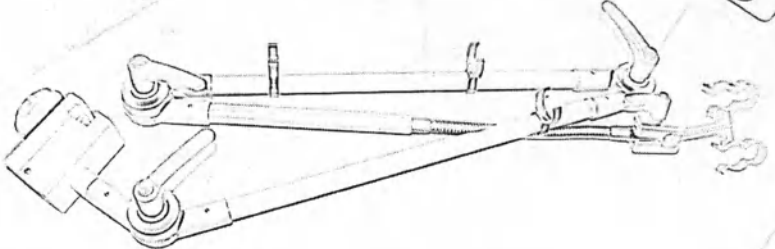
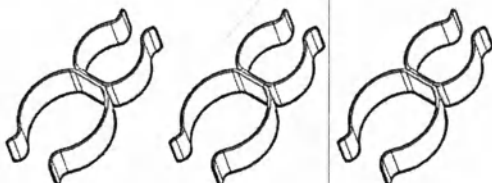
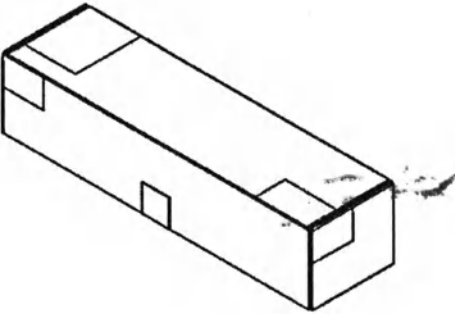
ного выдоха (EtCO_2 EPAUSE - EtCO_2 каждого выдоха), фиксации уменьшения или исчезновения гиперкапнии.

В наличии у пациента тяжёлых обструктивных нарушений дыхания и недостаточном эффекте от проведённой коррекции поэтапно, ступенчато увеличивается объём минутной вентилиляции на 1 л/мин каждые 5 - 10 минут с последующим контролем результата коррекции до достижения целевых уровней EtCO_2 (не забывая, что у пациентов с длительным «стажем» ХОБЛ нормальная величина EtCO_2 составляет до 60 мм рт. ст., а высокие значения ведут у них к клиническим проявлениям гипокапнии и гипервентиляции и среднего давления в дыхательных путях (P_{mean}), не превышающего 10 - 12 см рт. ст.

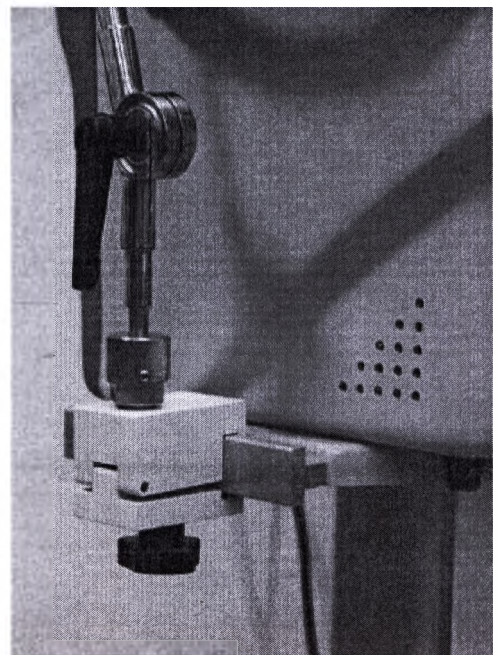
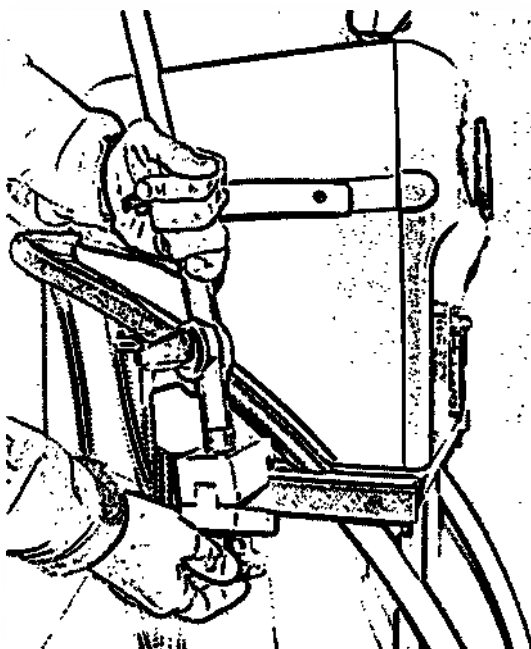
Приложение 2. Сборка штанги

Штанга ТЭСМ.046007 состоит из следующих составных частей, приведенных в таблице 1:

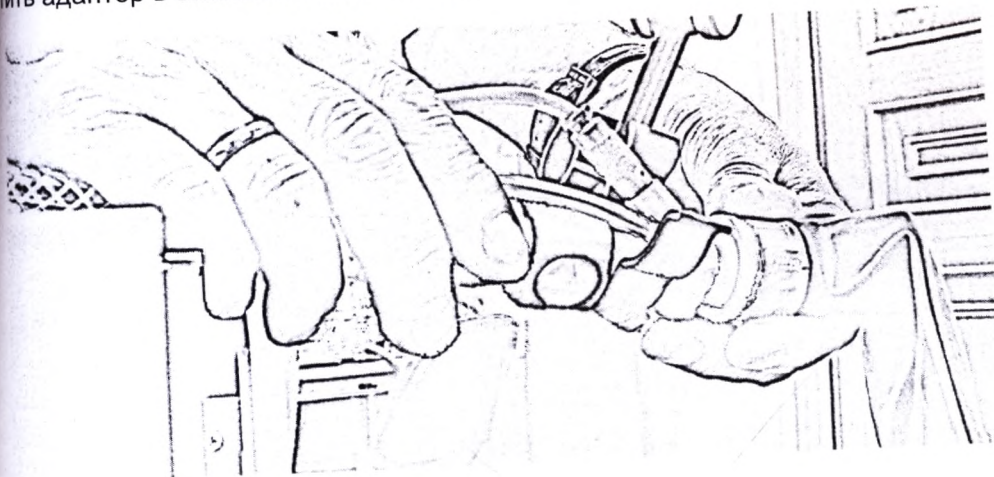
Таблица 1.

Штанга	
Зажимы (3 шт.)	
Упаковка	

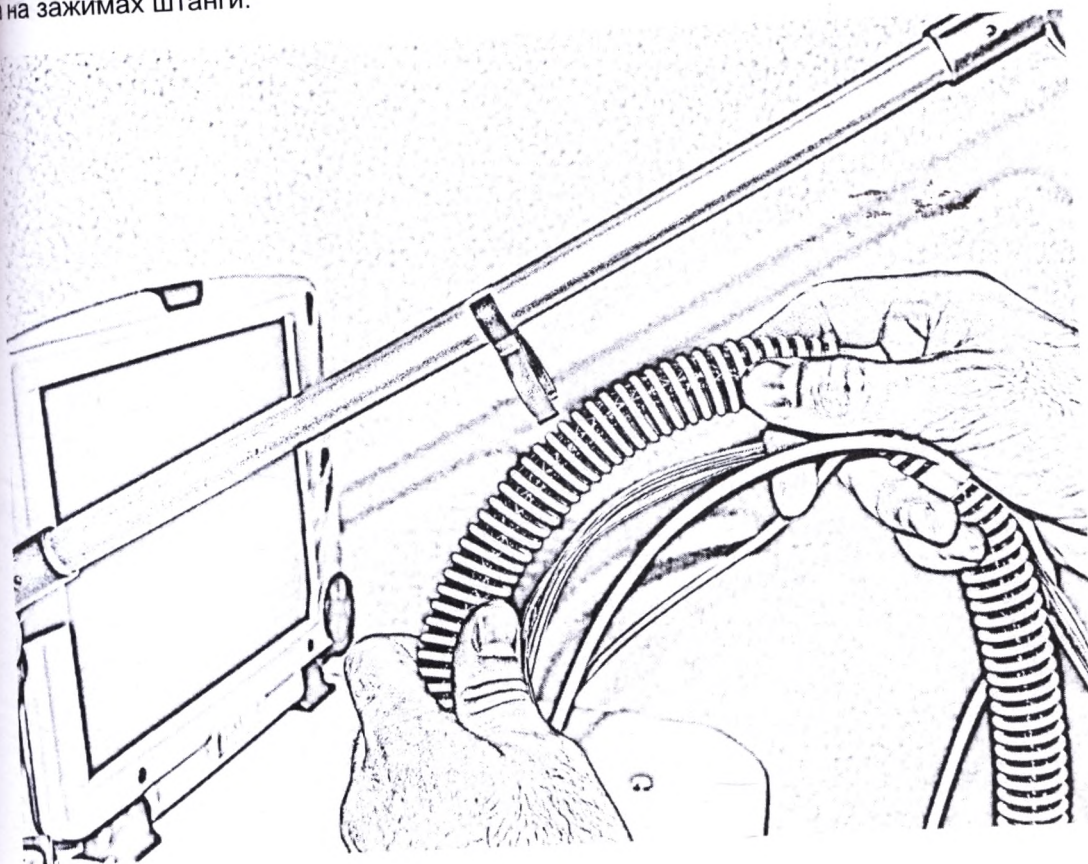
Установить штангу (держатель контура) из комплекта поставки на любой стороне тележки:



Вставить адаптер в зажим на конце штанги:

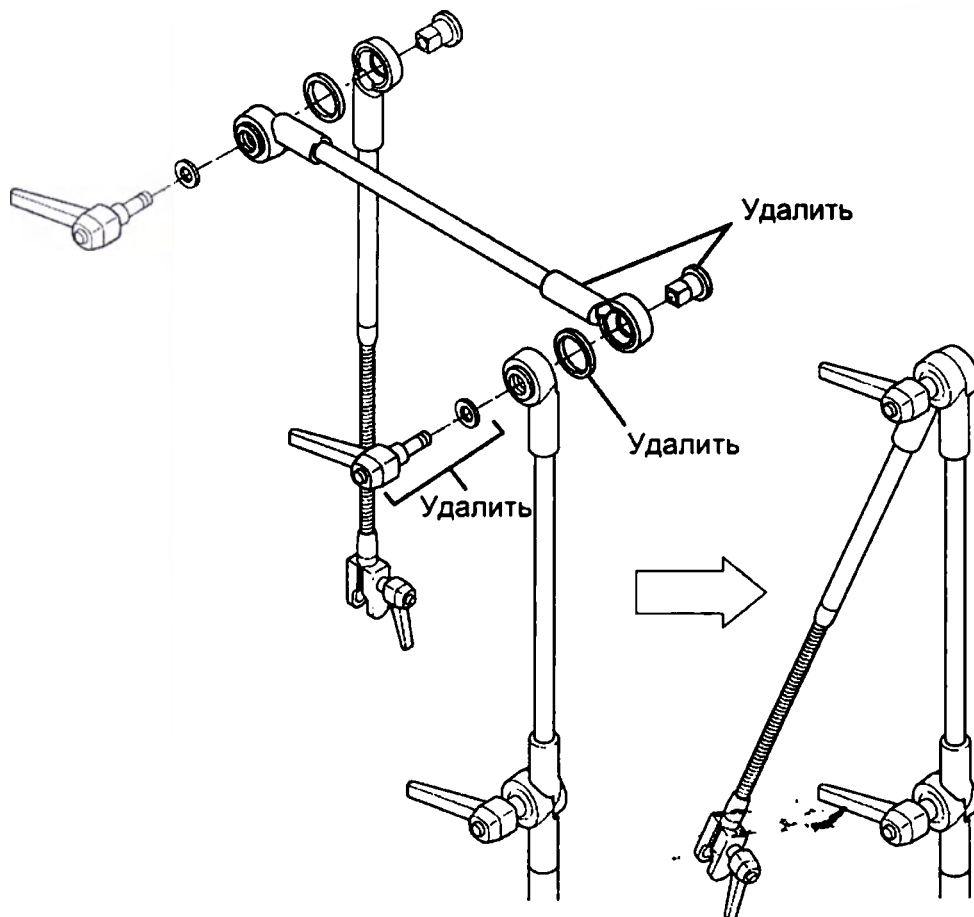


Установить зажимы в трех местах на штангу. При необходимости закрепить шланг пациента на зажимах штанги.



Для изменения угла штанги необходимо разжать колесо, выбрать нужный угол наклона и затянуть ручку.

Если штанга (держатель контура) слишком большая для установки в требуемое место, ее можно укоротить, сняв средний сегмент.



Боковые ручки необходимо расположить со стороны персонала для удобства установки контура.

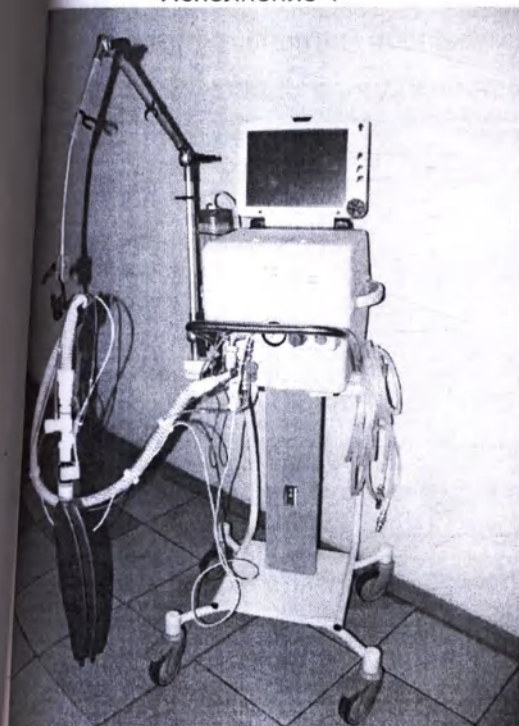


Внимание!

При полном развороте (выпрямлении) штанги при расположении пациента с левой стороны от аппарата рекомендуется крепить штангу на правой стенке аппарата и, наоборот, при расположении пациента справа крепить штангу на левой стенке.

И вид аппарата с установленной штангой на тележках различного типа:

Исполнение 1



Исполнение 2



Исполнение 3



ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ОБСТАНОВКА

Аппарат предназначен для применения в электромагнитной обстановке, определённой ниже. Пользователю рекомендуется обеспечить применение аппарата в указанной электромагнитной обстановке.

Пр.3.1 Руководство и декларация изготовителя – помехоэмиссия

Испытание на помехоэмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка – указания
Индустриальные радиопомехи по CISPR 11:2009	Группа 1	Аппарат использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведёт к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования
Индустриальные радиопомехи по CISPR 11:2009	Класс А	Аппарат пригоден для применения во всех местах размещения, иных, чем жилые дома и здания, непосредственно подключённые к распределительной электрической сети, питающей жилые дома.
Гармонические составляющие потребляемого тока по МЭК 61000-3-2:2009	Класс А	
Колебания напряжения и фликер по МЭК 61000-3-3:2008	Соответствует	

Пр.3.2 Руководство и декларация изготовителя – помехоустойчивость

Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия требованиям помехоустойчивости	Электромагнитная обстановка – указания
Электростатические разряды (ЭСР) по МЭК 61000-4-2:2008	± 6 кВ контактный разряд; ± 8 кВ воздушный разряд	± 6 кВ контактный разряд; ± 8 кВ воздушный разряд	Полы помещения должны быть выполнены из дерева, бетона или керамической плитки. Если полы покрыты синтетическим материалом, то относительная влажность воздуха должна составлять не менее 30 %
Наносекундные импульсные помехи по МЭК 61000-4-4:2012	± 2 кВ для линий электропитания; ± 1 кВ для линий ввода /вывода	± 2 кВ для линий электропитания; ± 1 кВ для линий ввода/вывода	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям промышленной или больницы обстановки
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5:2005	± 1 кВ при подаче помех по схеме «провод-провод»; ± 2 кВ при подаче помех по схеме «провод-земля»	± 1 кВ при подаче помех по схеме «провод-провод»; ± 2 кВ при подаче помех по схеме «провод-земля»	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям промышленной или больницы обстановки

Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия требованиям помехоустойчивости	Электромагнитная обстановка – указания
Динамические изменения напряжения электропитания по МЭК 61000-4-11:2004	<5 % U_n (прерывание напряжения >95 % U_n) в течение 0,5 периода 40 % U_n (прерывание напряжения 60 % U_n) в течение 5 периодов 70 % U_n (прерывание напряжения 30 % U_n) в течение 25 периодов <5 % U_n (прерывание напряжения 95 % U_n) в течение 5 с	<5 % U_n (прерывание напряжения >95 % U_n) в течение 0,5 периода 40 % U_n (прерывание напряжения 60 % U_n) в течение 5 периодов 70 % U_n (прерывание напряжения 30 % U_n) в течение 25 периодов <5 % U_n (прерывание напряжения 95 % U_n) в течение 5 с	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям промышленной или больничной обстановки. Если пользователю требуется непрерывная работа в условиях прерываний сетевого напряжения, рекомендуется обеспечить питание от батареи или источника бесперебойного питания
Магнитное поле промышленной частоты по МЭК 61000-4-8:2009	3 А/м	3 А/м	Уровни магнитного поля промышленной частоты должны соответствовать типичным условиям промышленной или больничной обстановки
Примечание – U_n - уровень напряжения электрической сети до момента подачи испытательного воздействия			
Кондуктивные помехи, наведённые радиочастотными электромагнитными полями по МЭК 61000-4-6:2008	3 В (среднеквадратическое значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц вне частот, выделенных для промышленных, научных, медицинских и бытовых высокочастотных (ПНМБ ВЧ) устройств¹⁾ 10 В (среднеквадратическое значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц на частотах, выделенных для ПНМБ ВЧ устройств¹⁾	3 В 10 В	Расстояние между используемыми мобильными радиотелефонными системами связи и любым элементом инкубатора, включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведённым ниже выражением применительно к частоте передатчика. Рекомендуемый пространственный разнос $d = 1,2 \sqrt{P}$ $d = 1,2 \sqrt{P}$

Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия требованиям помехоустойчивости	Электромагнитная обстановка – указания
Радиочастотное электромагнитное поле по МЭК 61000-4-3:2008	10 В/м в полосе от 80 МГц до 2,5 ГГц	3 В/м	$d = 1,2 \sqrt{P}$ (в полосе от 80 до 800 МГц); $d = 2,3 \sqrt{P}$ (в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц), где P – максимальная выходная мощность передатчика, Вт, согласно данным производителя передатчика, а d – рекомендуемый пространственный разнос, м. Напряжённость поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой ^a , должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот ^b . Помехи могут иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком: 
Примечание 1 - При уровне 80 МГц и 800 МГц, применяется более высокий частотный диапазон. Примечание 2 - Данные указания применимы не во всех ситуациях. Распространение электромагнитного излучения зависит от уровня поглощения и отражения от сооружений, объектов и людей. ^a Силовые поля фиксированных передатчиков, таких как базовые станции для радиотелефонов (сотовых/беспроводных), а также наземных мобильных и любительских радиостанций, станций, вещающих на частотах AM и FM, и телевещания невозможно теоретически предсказать с высокой точностью. Для оценки электромагнитного излучения стационарных радиопередатчиков следует подумать о проведении электромагнитного исследования участка. Если измеренная напряжённость силовых полей места, где применяется инкубатор, превышает указанный допустимый уровень радиоизлучения, за работой инкубатора следует наблюдать для обеспечения нормального функционирования. При выявлении сбоев в работе инкубатора, следует принять дополнительные меры, например, переориентировать или переместить инкубатор. ^b При частотном диапазоне от 150 кГц до 80 МГц, напряжённость поля должна быть менее 3 В/м.			

3. Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и стационарными радиочастотными средствами связи и аппаратом

Аппарат предназначен для использования в условиях, где электромагнитные помехи контролируются. Пользователь аппарата может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечив минимальный пространственный разнос между портативными и стационарными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и аппаратом, как рекомендуется ниже, с учётом максимальной выходной мощности средств связи.

Номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт	Пространственный разнос в зависимости от частоты передатчика, м			
	в полосе от 150 кГц до 80 МГц	в полосе от 150 кГц до 80 МГц на частотах, выделенных для ПНМБ ВЧ устройств	в полосе от 80 МГц до 800 МГц	в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц
	вне частот для ПНМБ ВЧ устройств			
	$d = 1,2 \sqrt{P}$	$d = 1,2 \sqrt{P}$	$d = 1,2 \sqrt{P}$	$d = 2,3 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,38	0,73
1	1,20	1,20	1,20	2,30
10	3,80	3,80	3,80	7,27
100	12,00	12,00	12,00	23,00

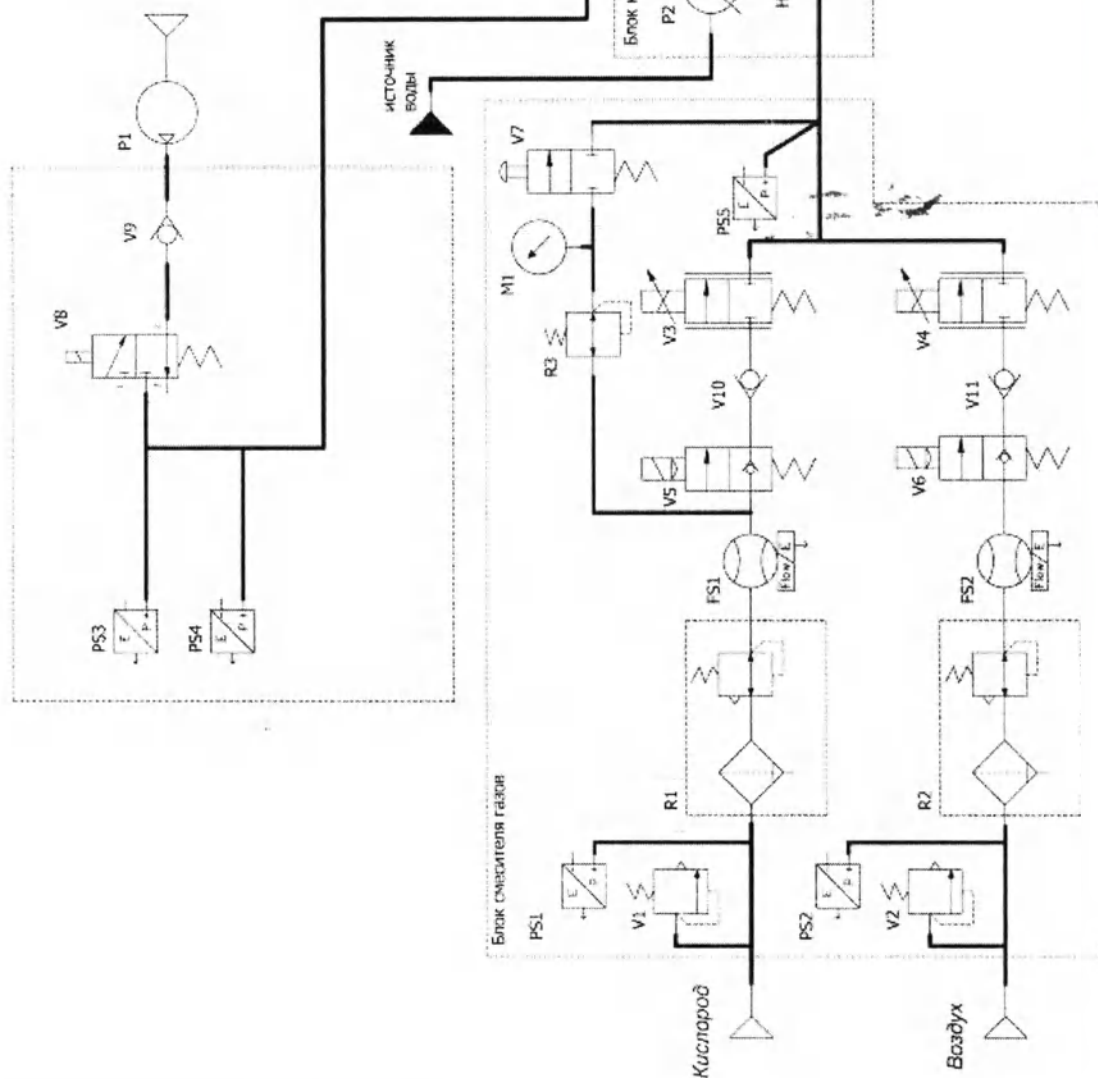
Для передатчиков, номинальная максимальная выходная мощность которых не указана выше, рекомендуемое расстояние удаления (d) в метрах (м) можно определить при помощи формулы, применяемой для определенной частоты передатчика, в которой P - это номинальная максимальная выходная мощность передатчика в ваттах (Вт) согласно данным производителя.

Примечание 1 – При уровне 80 МГц и 800 МГц применяется пространственный разнос для диапазона повышенных частот.

Примечание 2 - Данные указания применимы не во всех ситуациях. Распространение электромагнитного излучения зависит от уровня поглощения и отражения от сооружений, объектов и людей.

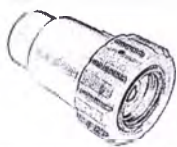
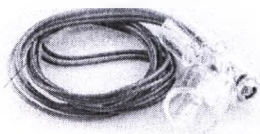
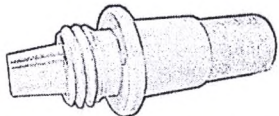
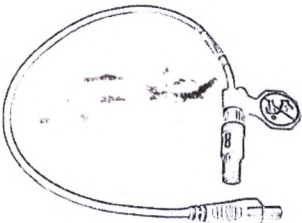
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА

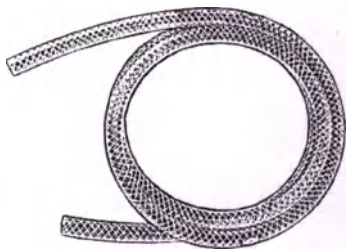
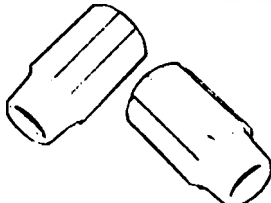
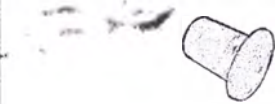
V1, V2	Предохранительные клапаны
V3, V4	Пропорциональные клапаны
V5, V6	Клапаны безопасности
V7	Клапан ручной подачи кислорода
V8	Клапан подачи трубки отбора давления
R1, R2	Фильтры-регуляторы входного давления
R3	Регулятор давления кислорода для ручной подачи
M1	Манометр для установки давления при ручной подаче кислорода
PS1, PS2	Датчики потока смесителя
P1	Компрессор продувки трубки отбора давления
P2	Перистальтический насос
H1	Нагреватель
PS1, PS2	Датчики давления входного газа
PS5	Датчик рабочего давления
PS3	Датчик давления на входе
PS4	Датчик давления на входе для аппаратного канала
V9	Обратный клапан компрессора продувки
V10, V11	Обратные клапаны смесителя



ПРИЛОЖЕНИЕ 5. СБОРКА ШЛАНГА ПАЦИЕНТА

Шланг пациента из комплекта поставки (транспортируется в сборе) состоит из следующих составных частей:

Соединитель ТЭСМ.046114	
Нагревательный элемент Fisher & Paykel 900MR510	
Патрубок 15 ТЭСМ.049154	
Кабель нагревателя Fisher & Paykel 900MR858	
Датчик температуры ТЭСМ.046004	
Коннектор угловой	

☐ Трубка подающая (дыхательный контур) (L = 1,25 м)	
☐ Гайка (накидная, для фиксации переходников и дыхательного контура) ТЭСМ.049155 (2 шт.)	
☐ Трубка измерителя давления (L = 1,5 м)	
☐ Заглушка ТЭСМ.049123	
☐ Термозащитный кожух дыхательного контура (трубка дыхательная 900MR045 Fisher&Paykel 1,3 м)	

Следующие принадлежности для сборки шланга пациента транспортируются отдельно:

☐ Адаптер (для эндотрахеальных трубок) ТЭСМ.176127 со съемным соплом	
☐ Переходник: - для инъекционной ИВЛ (синий цвет) - для безинъекционной ИВЛ (зеленый цвет). Содержит два кольца 013-017-25 и 004-007-19	
☐ Переходник ТЭСМ.046005 для катетерной ИВЛ. Содержит коннектор ХМТЛЛ-1 и кольцо 004-007-19	

Дыхательный фильтр, вирусно-бактериальный



ПОРЯДОК СБОРКИ ШЛАНГА ПАЦИЕНТА (ДЫХАТЕЛЬНОГО КОНТУРА):

Надеть накидную гайку в один конец трубки:



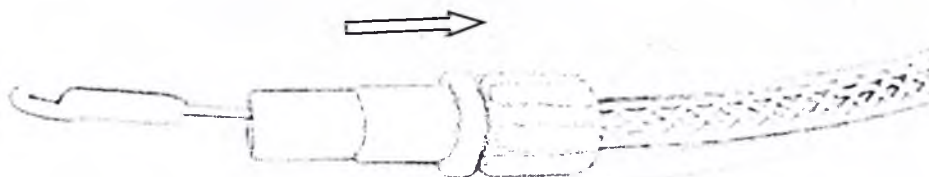
Продеть струну из комплекта поставки аппарата в трубку подающую так, чтобы крючок появился в отверстии трубки с противоположной стороны:



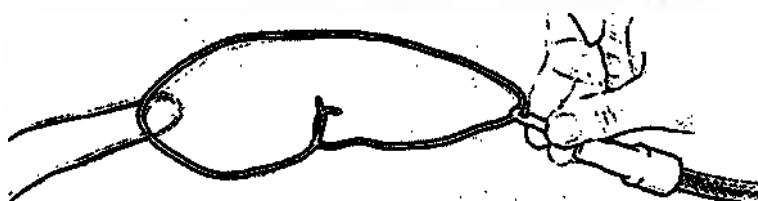
Внимание!

Для облегчения прохождения спицы и нагревательного элемента через трубку, необходимо предварительно смочить внутренние стенки шланга небольшим количеством дистиллированной воды.

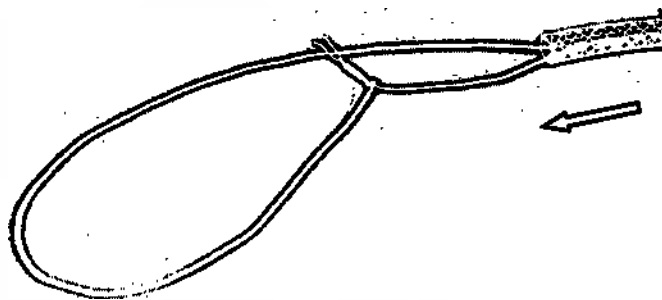
- Надеть патрубок на трубку подающую:



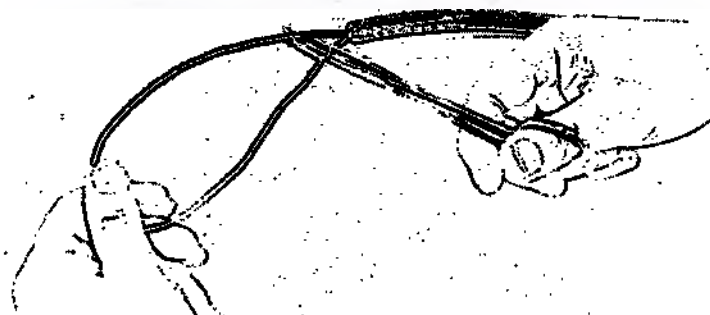
- Продеть в провод нагревательного элемента фторопластовую трубочку из комплекта принадлежностей и завязать "узелком", надеть на спицу:



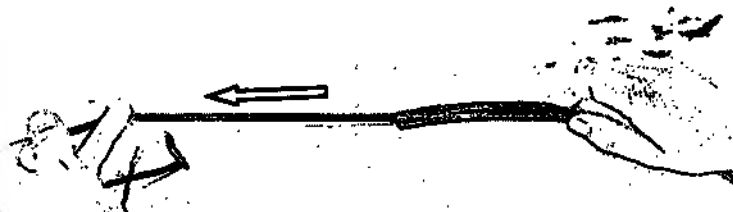
- Предварительно выпрямив шланг, вытянуть спицу вместе с фторопластовой трубкой, насколько позволяет длина нагревательного элемента, протянутого через трубку подающую:



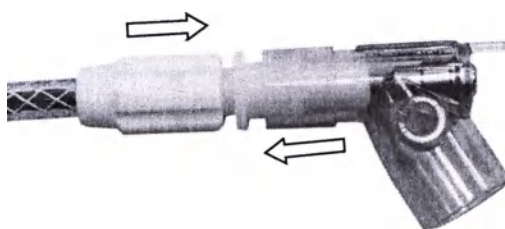
- Обрезать фторопластовую трубку ножницами:



и вытянуть ее:



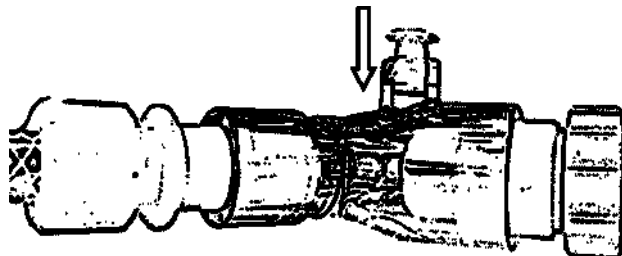
- Надеть нагревательный элемент на патрубок:



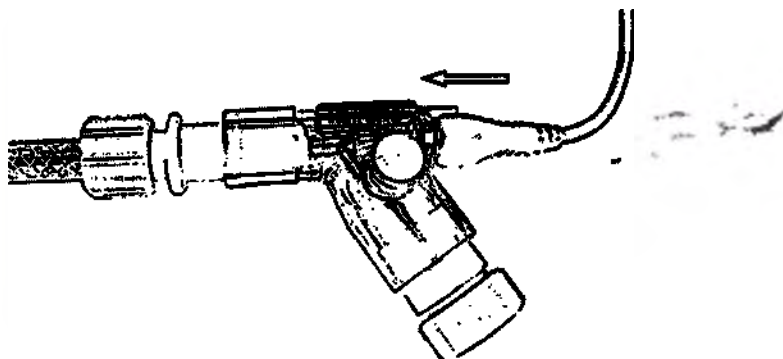
- Вставить соединитель в нагревательный элемент:



Вставить заглушку в нагревательный элемент:



Подключить разъем кабеля нагревателя в нагревательный элемент:



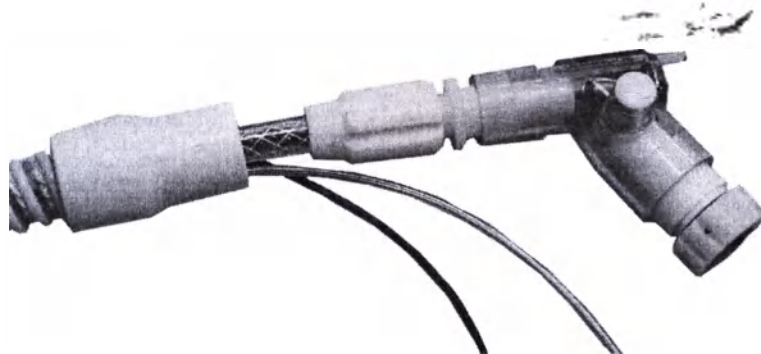
- Протянуть трубку измерения давления и датчик температуры внутрь защитного кожуха:



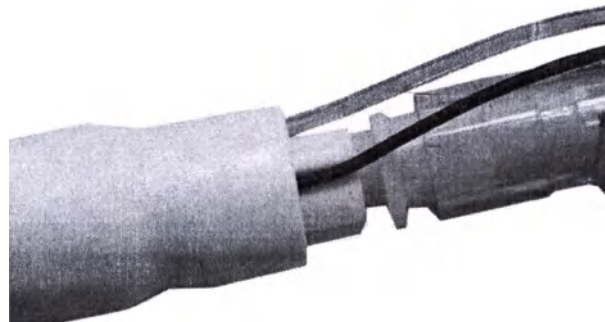
- С противоположной стороны защитного кожуха аккуратно вытащить:

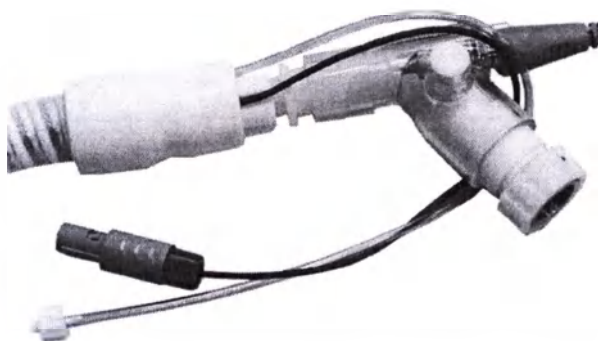


- С другой стороны защитного кожуха протянуть внутрь трубку шланга пациента:

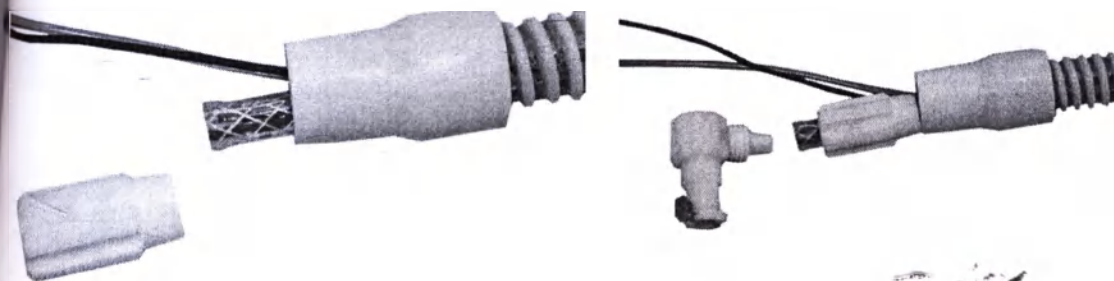


- Между ребрами накидной гайки аккуратно проложить трубку измерения давления и датчик температуры и надеть защитный кожух на подающую трубку:

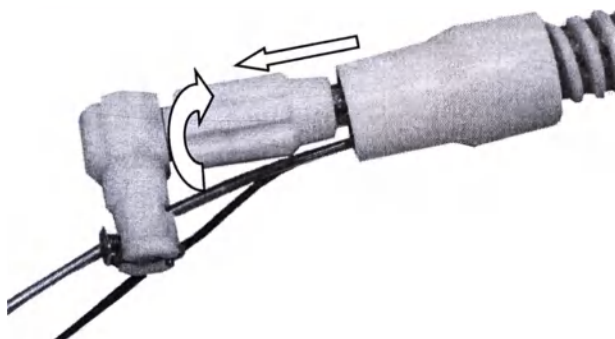




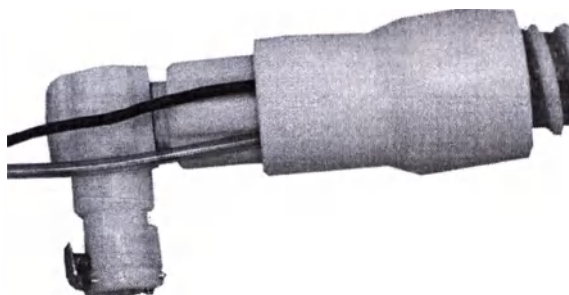
С другой стороны надеть накидную гайку на шланг пациента:



- Вставить коннектор угловой в шланг пациента и закрепить гайкой



- Между ребрами накидной гайки аккуратно проложить трубку измерения давления и датчик температуры и надеть защитный кожух на подающую трубку:



Приложение 6. Расшифровка кодов аппаратных неисправностей

Модуль	Код неисправности	Описание
Контроллер вентиляции	KB01	Неисправность АЦП1
	KB02	Неисправность АЦП2
	KB03	Некорректное напряжение в цепи +5В
	KB04	Некорректное напряжение в цепи +10В
	KB05	Некорректное напряжение в цепи +12В
	KB06	Отказ FLASH-памяти микроконтроллера
	KB07	Отказ EEPROM
	KB08	Отказ датчика атмосферного давления
	KB09	Отказ схемы измерения температуры в шланге пациента
	KB10	Отказ датчика потока кислорода
	KB11	Отказ датчика потока воздуха
	KB13	Обрыв в цепи клапана безопасности канала кислорода
	KB14	Обрыв в цепи клапана безопасности канала воздуха
	KB15	Обрыв в цепи клапана продувки
	KB20	Обрыв в цепи компрессора продувки
	KB21	Неисправен внутренний нагреватель
	KB23	Обрыв в цепи датчика температуры внутреннего нагревателя
	KB24	Температура на выходе внутреннего нагревателя более 90°C
	KB25	Отказ узла дозирования кислорода
	KB26	Отказ узла дозирования воздуха
	KB32	Отсутствуют необходимые калибровки
Контроллер индикации	КИ01	Неисправна FRAM
	КИ03	Отсутствует связь с БП по шине CAN

