

АСПЕКТ МЕДИКАЛ

Генеральный директор
ООО «Аспект Медикал» Гайнутдинов Б.А.



Аппарат искусственной вентиляции легких b1 по ТУ 32.50.21-001-37954088-2022

Руководство по эксплуатации 010.00.000 РЭ

Версия ПО интерфейса пользователя 1.14.3

Версия ПО блока управления 1.12

24.07.2024

Все права защищены

Содержание настоящего руководства является конфиденциальной информацией, разглашение которой без письменного одобрения компании Аспект Медикал категорически запрещается. Публикация, распространение, воспроизведение, перевод, передача любым образом целого документа или его части, создание других документов на основе данного руководства также не допускается без предварительного письменного согласия компании Аспект Медикал.

Данный документ не предоставляет лицензии на информацию, содержащуюся в данном документе и защищенную авторскими правами или патентами компании Аспект Медикал или другого правообладателя.

Названия продуктов и компаний, содержащихся в настоящем руководстве, могут быть зарегистрированными товарными знаками и являться собственностью соответствующих владельцев.

Представленная в руководстве информация не может заменить мнения квалифицированного специалиста и не может служить основанием для клинического лечения.

Компания Аспект Медикал оставляет за собой право вносить изменения, заменять или признавать руководство недействительным. Убедитесь, что используете последнюю версию документа. При возникновении сомнений обратитесь в отдел технической поддержки компании Аспект Медикал.

Компания Аспект Медикал вправе осуществлять модификацию или вносить изменения в описанный аппарат искусственной вентиляции легких b1 по ТУ 32.50.21-001-37954088-2022 (далее - аппарат ИВЛ, аппарат, АИВЛ, изделие, устройство, прибор, аппарат b1, аппарат ИВЛ b1) без предварительного уведомления пользователя или собственника, если иное не оговорено письменно.

К установке аппарата ИВЛ b1, а также к его модернизации и техническому обслуживанию допускаются только квалифицированные специалисты, уполномоченные компанией Аспект Медикал. Эксплуатация аппарата ИВЛ b1 должна осуществляться обученными клиническими специалистами.

Настоящее руководство содержит информацию, необходимую для безопасной эксплуатации аппарата ИВЛ b1 в соответствии с его назначением. Соблюдение инструкций данного руководства является обязательным условием для правильного и безопасного функционирования аппарат ИВЛ b1.

По требованию компания Аспект Медикал предоставляет принципиальные схемы, спецификации на компоненты, описания, инструкции по калибровке и другую информацию, которая поможет уполномоченному квалифицированному персоналу восстановить функциональность тех компонентов оборудования, возможность ремонта которых заявлена компанией Аспект Медикал

Компания Аспект Медикал не несет ответственность за любые потери, убытки, издержки или повреждения, которые возникли вследствие несоблюдения правил эксплуатации аппарат ИВЛ b1, использования комплектующих, не одобренных компанией Аспект Медикал, а также в случае удаления, снятия или изменения серийных номеров.

Руководство является неотъемлемой частью аппарата ИВЛ b1. Всегда держите его рядом с аппаратом ИВЛ b1 в легкодоступном месте.

Руководство основано на максимальной конфигурации, поэтому часть представленной информации может не относиться к вашему аппарату ИВЛ b1.

Информация об изготовителе:

ООО «Аспект Медикал»

Юридический адрес: 620000, Российская Федерация, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г. Екатеринбург, ул. Гоголя, стр. 25, офис № 407

Тел.: +7 (343) 363-03-12

Почтовый адрес: 620000, Российская Федерация, Свердловская область, г.о. город Екатеринбург, г. Екатеринбург, ул. Гоголя, стр. 25, офис № 407

Эл. почта: mail@aspectmedical.eu

Сайт компании: www.aspectmedical.eu

Контактная информация относительно квалифицированного персонала для выполнения монтажа:

Эл. почта: mail@aspectmedical.eu

Тел.: +7 (343) 363-03-12

Оглавление

Введение	9
1. Меры предосторожности	13
1.1 Соответствие стандартам.....	13
1.2 Электромагнитная совместимость.....	14
1.3 Опасность возгорания.....	15
1.4 Общие сведения об установке и эксплуатации	15
1.4.1 Общие сведения об установке и эксплуатации	15
1.4.2 Электропитание	19
1.4.3 Подача кислорода высокого и низкого давления	20
1.4.4 Использование разъемов	21
1.5 Подготовка к вентиляции	21
1.5.1 Дыхательные контуры и компоненты.....	22
1.5.2 Проверка и тестирование	23
1.5.3 Увлажнитель.....	23
1.5.4 Установка и использование CO ₂ -датчика.....	23
1.5.5 Использование и установка небулайзера	26
1.5.6 Использование и установка датчика SpO ₂	26
1.5.7 Установка и использование контроллера давления в манжете	29
1.6 Вентиляция пациента.....	29
1.6.1 Выбор параметров пациента	29
1.6.2 Апноэ.....	29
1.6.3 Неинвазивная вентиляция	30
1.6.4 Применение кислородной терапии	30
1.6.5 Компенсация сопротивления трубки.....	30
1.7 Мониторинг и сигналы тревоги.....	31
1.8 Использование тележки	32
1.9 Техническое обслуживание.....	32
1.9.1 Общие инструкции по очистке и дезинфекции	33
1.9.2 Профилактическое обслуживание	34
1.9.3 Датчик CO ₂	34
1.9.4 Датчик O ₂	35
2. Общие сведения	36
2.1 Описание аппарата ИВЛ	36
2.2 Комплект поставки	37
2.3 Конфигурации аппарата ИВЛ.....	39
2.4 Физические характеристики	41

2.4.1 Обзор аппарата ИВЛ	41
2.4.2 Обзор главного экрана	45
2.4.3 Обзор дыхательного контура пациента	46
2.4.4 Обзор тележки и вариантов крепления	48
2.5 Переход между окнами и параметрами	49
2.5.1 Просмотр окон	49
2.5.2 Регулировка параметров.....	49
2.5.3 Выбор из списка	50
2.5.4 Графические символы	51
3 Подготовка аппарата ИВЛ	53
3.1 Подключение к сети электропитания.....	53
3.2 Использование аккумуляторов	53
3.3 Подключение и выбор источника кислорода.....	54
3.4 Установка дыхательного контура пациента	54
3.4.1 Клапан выдоха	56
3.4.2 Использование фильтра в дыхательном контуре.....	57
3.4.3 Сборка дыхательного контура пациента	57
3.4.4 Подключение проксимального датчика потока	58
3.4.5 Размещение дыхательного контура.....	59
3.5 Включение и выключение аппарата ИВЛ	59
3.5.1 Включение аппарата.....	59
3.5.2 Выключение аппарата	59
4 Сопряжение с внешними устройствами и датчиками	61
4.1 Датчик CO ₂	61
4.2 Датчик SpO ₂	64
4.3 Небулайзер	65
4.4 Катетер внутрипищеводного давления.....	66
4.5 TubeCuff.....	67
4.6 Подключение к внешним устройствам	72
5 Выбор настроек аппарата ИВЛ	73
5.1 Выбор пациента и ввод данных	73
5.2 Шаблоны	76
5.3 Выполнение тестирования перед работой	77
5.3.1 Тестирование датчиков потока	80
5.3.2 Тестирование утечки дыхательного контура	83
5.3.3 Тестирование сопротивления и комплаенса дыхательного контура	84
5.3.4 Калибровка датчика кислорода	87

5.3.5 Тестирование тревог.....	88
5.4 Выбор режима вентиляции	89
5.4.1 Просмотр и изменение параметров вентиляции	90
5.4.2 Резервная вентиляция при апноэ.....	92
5.4.3 Начало и завершение вдоха	94
5.4.4 Функция компенсации сопротивления трубки TRC.	97
5.5 Настройка тревог	98
5.6 Запуск и прекращение вентиляции	101
5.7 Сведения об управляющих параметрах	103
6 Режимы вентиляции	108
6.1 Режимы с контролем по давлению	109
6.1.1 Режим A/C-PC	109
6.1.2 Режим CMV-PC	111
6.1.3 Режим A/C-VG.....	112
6.1.4 Режимы DUAL-LEVEL и APRV	113
6.1.5 Режимы CPAP, SPONT-PS, SPONT-VG	115
6.1.6 Режимы SIMV-PC, SIMV-VG.....	117
6.2 Режимы с контролем по объему.....	120
6.2.1 Режимы A/C-VC и CMV-VC.....	120
6.2.2 Режим SIMV-VC	121
6.3 Расширенные режимы	122
6.3.1 Режим IVM.....	122
6.3.2 Режим IVM+	130
6.4 Неинвазивные режимы	138
6.4.1 Противопоказания и возможные последствия.....	138
6.4.2 Управляющие и мониторируемые параметры при неинвазивной вентиляции.....	139
6.4.3 Тревоги при неинвазивной вентиляции	139
6.4.4 Режимы SPONT и CPAP	140
6.4.5 Режим HFLOW	140
7 Мониторинг вентиляции.....	142
7.1 Цифровое представление параметров вентиляции.....	142
7.1.1 Панель основных мониторируемых параметров	142
7.1.2 Мониторинг	142
7.2 Графическое представление параметров вентиляции	143
7.2.1 Варианты конфигурации экрана.....	143
7.2.2 Динамические легкие.....	144
7.2.3 Кривые	148

7.2.4 Петли	150
7.2.5 Графические тренды.....	151
7.2.6 Цифровые тренды.....	152
7.3 Перечень мониторируемых параметров	152
8 Реагирование на тревоги	155
8.1 Общие сведения	155
8.2 Устранение причин срабатывания тревог	157
9 Функции аппарата	165
9.1 Процедуры	165
9.1.1 Санация.....	165
9.1.2 Рекрутмент	166
9.1.3 Раскрытие альвеол	169
9.1.4 Оксигенация	170
9.1.5 Небулайзер.....	171
9.1.6 P/V маневр.....	173
9.2 Карта вентиляции	176
9.3 Ручной вдох.....	179
9.4 Оксигенация 100% O ₂	180
9.5 Задержка вдоха и выдоха	180
9.5.1 Инспираторная пауза	180
9.5.2 Экспираторная пауза.	181
9.6 Снимки экрана	181
10 Настройки аппарата ИВЛ	183
10.1 Общая информация об аппарате	183
10.2 Настройка общих параметров.....	184
10.3 Блокировка сенсорной и кнопочной панелей	188
10.4 Журнал регистрации событий	189
11 Технические характеристики	190
11.1 Характеристики условий окружающей среды	190
11.2 Электрические характеристики.....	191
11.3 Пневматические характеристики.....	191
11.4 Физические характеристики	192
11.5 Пневматическая схема	192
11.6. Электромагнитная обстановка	193
11.7 Символы и обозначения	201
11.8 Составные части.....	206
12. Техническое обслуживание.....	210

12.1 Очистка, дезинфекция и стерилизация	210
12.2 График технического обслуживания.....	215
12.3 Замена предохранителей	215
12.4 Замена датчика O2	217
12.5 Техническое обслуживание фильтров.....	218
12.6 Замена мембраны клапана выдоха.....	218

Введение

Перед установкой и использованием аппарата ИВЛ b1 обязательно ознакомьтесь с данным руководством.

Руководство охватывает все возможные конфигурации, следовательно, часть описанных инструкций может быть неприменима к конкретному аппарату ИВЛ b1. Информация о конфигурациях оборудования и наличии соответствующих функций содержится в пункте 2.1.1

Все изображения дисплея в настоящем руководстве носят исключительно иллюстративный характер и могут отличаться от фактических.

В некоторых странах могут быть доступны не все функции.

Описание аппарата ИВЛ и номер для заказа могут отличаться в зависимости от региона.

Единицы измерения

По умолчанию величины указываются в следующих единицах измерения:

- Давление в сантиметрах водного столба (смH₂O)
- Длина в сантиметрах (см)
- Температура в градусах Цельсия (°C)

При необходимости в интерфейсе можно изменить единицы измерения.

Все показатели давления, объема и потока, относящиеся к пациенту, отображаются с корректировкой по BTPS.

Определение символов безопасности

Преупреждение

Предупреждение указывает на возникновение ситуации, которая приведет к серьезной травме или летальному исходу.

Предостережение

Предостережение указывает на риск возникновения проблемы, которая может привести к повреждению медицинского устройства или другого имущества

Примечание

Примечание содержит дополнительные сведения или руководства.

Назначение и область применения:

Аппарат ИВЛ b1 предназначен для проведения управляемой и вспомогательной искусственной вентиляции легких (ИВЛ), а также неинвазивной вентиляции в условиях операционных, отделений реанимации и интенсивной терапии лечебных медицинских учреждений, а также для использования в симуляционных центрах или учебных учреждениях с целью обучения и отработки навыков проведения ИВЛ и респираторной поддержки.

Популяция пациентов:

Аппарат ИВЛ b1 обеспечивает ИВЛ и респираторную поддержку для следующих групп пациентов:

- Взрослые и дети от 3 кг;
- Новорожденные и младенцы от 0,2 кг.
- Возраст – любой;
- Национальность – любая.

Операторы:

Аппарат ИВЛ b1 может использоваться следующими категориями специалистов:

- медперсонал с высшим и средним медицинским образованием, прошедший обучение по работе с аппаратами ИВЛ;

Перед использованием аппарата, операторы должны изучить эксплуатационную документацию и пройти инструктаж по работе с аппаратом.

Показания к применению:

- отсутствие самостоятельного дыхания (апноэ);
- остро развившиеся нарушения ритма дыхания, патологические ритмы, дыхание агонального типа;
- высокая частота дыхания;
- клинические признаки нарастающей гипоксемии со снижением PaO_2 ниже 60 мм рт. ст. и/или гиперкапнии с повышением $PaCO_2$, если они не исчезают после проведения консервативных мероприятий (обезболивания, восстановления проходимости дыхательных путей, кислородной терапии, ликвидации опасного для жизни уровня гиповолемии, грубых нарушений метаболизма) или проведения вспомогательной вентиляции легких неинвазивным способом.

Противопоказания:

Абсолютные противопоказания к применению настоящего аппарата ИВЛ b1 отсутствуют. Тем не менее, при некоторых заболеваниях для использования аппарата ИВЛ b1 требуется проведение определенной терапии или применение специальных режимов вентиляции с целью предотвращения возможной травмы пациента. Окончательное решение по применению аппарата ИВЛ b1 принимается лечащим врачом.

Побочные действия:

В зависимости от рабочего режима и установленных оператором значений параметров вентиляции возможны следующие побочные эффекты

- со стороны легких (ателектазы, пневмонии, пневмотораксы);
- со стороны дыхательных путей (стенозы трахеи, трахеопищеводные свищи, пролежни слизистой трахеи, трахеобронхиты);
- со стороны сердечно-сосудистой системы (снижение артериального давления, внезапная остановка сердца);

Для того чтобы исключить или ослабить побочные результаты применения аппарата ИВЛ b1 необходимо следовать руководству по эксплуатации. Несоблюдение правил эксплуатации ставит под угрозу жизнь пациента.

Классификация:

По степени потенциального риска применения, согласно классификации Приложения 2 к приказу Минздрава России от 06.06.2012 № 4н, аппарат ИВЛ b1 относится к классу 2б.

Программное обеспечение аппарата ИВЛ b1, соответствует требованиям ГОСТ IEC 62304 по классу безопасности В.

Вид климатического исполнения – УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150.

По воспринимаемым механическим воздействиям аппарат ИВЛ b1 относится к группе 2 по ГОСТ Р 50444.

По степени защиты от поражения электрическим током аппарат ИВЛ b1 соответствует требованиям к изделиям класса I, когда он соединен с питающей сетью, и соответствует требованиям к изделиям с внутренним источником питания в отсутствие указанного соединения.

Рабочая часть типа BF – разъем модуля CO2 на аппарате ИВЛ b1, Датчик CO2, Датчик SpO2 с адаптером.

Дыхательная система аппарата ИВЛ b1 – VBS

Аппарат ИВЛ b1 предназначен для продолжительного режима работы.

По степени защиты от проникания воды и твердых частиц изделие соответствует по ГОСТ 14254:

- IP21 – Аппарат ИВЛ b1
- IPX4 – Датчик CO2

По степени загрязнения аппарат относится к степени загрязнения 2 по ГОСТ Р МЭК 60601-1.

Аппарат ИВЛ b1 предназначен для работы в среде с повышенным содержанием кислорода.

Аппарат имеет составные части, подлежащие паровой стерилизации в автоклаве (п.12.1).

1. Меры предосторожности

Глава содержит инструкции и замечания, касающиеся техники безопасности при установке, эксплуатации и технического обслуживания аппарата ИВЛ b1 и составных частей. Перед установкой необходимо внимательно ознакомиться с представленной в главе информацией. При возникновении вопросов, касающихся сведений, указанных в руководстве, обратитесь к представителю компании Аспект Медикал.

Прежде чем начать работу, внимательно изучите инструкции по эксплуатации изделий, которые будут использоваться с аппаратом ИВЛ b1.

Ознакомьтесь со всеми разделами данной главы перед установкой и эксплуатацией аппарата ИВЛ b1 и составных частей.

1.1 Соответствие стандартам

Аппарат ИВЛ b1 соответствует стандартам, перечисленным в таблице 1-1

Таблица 1-1

Стандарт	Описание
ГОСТ Р МЭК 60601-1	Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Классификация устройства: класс I, рабочая часть типа BF, непрерывный режим работы
ГОСТ Р МЭК 60601-1-2	Изделия медицинские электрические. Часть 1-2. Общие требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик. Параллельный стандарт. Электромагнитная совместимость. Требования и испытания
ГОСТ Р ИСО 80601-2-12	Изделия медицинские электрические. Часть 2-12. Частные требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к аппаратам искусственной вентиляции легких для интенсивной терапии
ГОСТ 31518.1-2012	Аппараты ингаляционной анестезии и искусственной вентиляции легких. Соединения конические. Часть 1. Конические патрубки и гнезда
ГОСТ Р ИСО 80601-2-55	Изделия медицинские электрические. Часть 2-55. Частные требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к мониторам дыхательных смесей
ГОСТ Р 50444	Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические требования
ГОСТ 18856 для аппаратов группы 3 с элементами групп 4 и 5	Аппараты ингаляционного наркоза и искусственной вентиляции легких. Общие технические требования. Методы испытаний
ГОСТ ISO 14971	Изделия медицинские. Применение менеджмента риска к медицинским

	изделиям
ГОСТ IEC 62304	Изделия медицинские. Программное обеспечение. Процессы жизненного цикла
ГОСТ Р 55954	Изделия медицинские. Аппараты искусственной вентиляции легких. Технические требования для государственных закупок

1.2 Электромагнитная совместимость

При установке и вводе в эксплуатацию аппарата ИВЛ b1 необходимо соблюдать специальные меры для обеспечения электромагнитной совместимости, изложенные в настоящем документе.

Преупреждение

- Аппарат ИВЛ b1 не предназначен для совместного использования с МРТ. В условиях магнитного резонанса аппарат ИВЛ b1 представляет опасность для пациента, медицинских работников и других людей.
- При расположении аппарата ИВЛ b1 вблизи высокочастотного электрохирургического оборудования, дефибриллятора или оборудования для коротковолновой терапии, может быть нарушена его нормальная функциональность.
- Соблюдайте правила техники безопасности касательно электростатического разряда и электромагнитных помех при эксплуатации аппарата ИВЛ b1 и его составных частей.
- Использование составных частей, датчиков и кабелей, не одобренных в письменной форме производителем, может привести к изменению электромагнитных характеристик аппарата ИВЛ b1, а также к его неисправности.
- Характеристики излучения аппарата ИВЛ b1 допускают его эксплуатацию в промышленных зонах и больницах (CISPR 11, класс A). В случае использования данного медицинского оборудования в жилых помещениях может возникнуть необходимость в его защите от воздействия излучений. Пользователь может переместить или переориентировать аппарат ИВЛ b1.
- Во избежание неполадок в работе оборудования, размещайте переносное радиочастотное оборудование, включая кабели антенны и внешние антенны, на расстоянии не менее 30 см от аппарата ИВЛ и его компонентов, включая кабели

1.3 Опасность возгорания

Преупреждение

- Аппарат ИВЛ b1 пригоден для эксплуатации в среде с повышенным содержанием кислорода.
- Запрещается использовать аппарат ИВЛ b1 в присутствии легковоспламеняющихся анестетиков, паров или жидкостей, взрывоопасных веществ, а также в плохо проветриваемом помещении.
- Запрещается использовать аппарат ИВЛ b1 с изношенными газовыми шлангами высокого давления или шлангами, загрязненными горючими материалами, легковоспламеняющимися и взрывоопасными веществами
- Запрещается использовать аппарат ИВЛ b1 при повреждении кабеля основного источника питания.
- Во избежание угрозы возгорания не используйте антистатические или электропроводные шланги или трубки.
- Запрещается использовать закись азота, гелий или смеси, содержащие гелий, в аппарате ИВЛ b1.
- При возгорании необходимо отключить аппарат ИВЛ b1 от пациента, от сети электропитания, а также от источника кислорода. Обеспечьте пациенту вентиляцию легких альтернативным способом.
- С целью предотвращения угрозы возгорания держите все компоненты дыхательной системы вдали от пожароопасных объектов. Среда, обогащенная кислородом, увеличивает пожароопасность.
- Контакт сжатого под высоким давлением кислорода со взрывоопасными веществами может привести к самопроизвольному взрыву.
- Используйте только дыхательные контуры, предназначенный для использования в обогащенной кислородом среде. Использование антистатических или электропроводящих трубок может привести к воспламенению.

1.4 Общие сведения об установке и эксплуатации

1.4.1 Общие сведения об установке и эксплуатации

Преупреждение

- Аппарат ИВЛ b1, его компоненты и составные части можно использовать только по назначению и в соответствии с инструкциями по эксплуатации
- Запрещается модифицировать аппарат ИВЛ b1 и составные части. Модифицированные аппарат ИВЛ b1 составные части не гарантируют выполнения заявленных характеристик. Аппарат ИВЛ b1 может выйти из строя.
- Запрещено использовать аппарат ИВЛ b1 с оксидом азота или смесей с его содержанием
- Не подсоединяйте шланг подачи оксида азота или смеси с его содержанием к впускному разъему для источника кислорода. Запрещено использовать в аппарате ИВЛ b1 оксид азота или смеси с его содержанием
- Если температура окружающей среды, в которой работает аппарат ИВЛ b1, превышает 35°C (95°F), температура контура пациента или потока, подаваемого на выходе аппарата ИВЛ b1, может превышать 41°C (106°F), а контур пациента может достигать 60°C (140°F). Это может привести к нежелательным побочным эффектам для пациента. Во избежание травм пациента переместите пациента и аппарат ИВЛ b1 в более прохладное место.
- Аппарат ИВЛ b1 не может оказывать респираторную поддержку более чем одному пациенту одновременно.
- Перед использованием аппарата ИВЛ b1 проверьте наличие датчика кислорода. Убедитесь, что датчик плотно прикручен. Датчик расположен в задней части аппарата ИВЛ b1 под крышкой доступа общей и крышкой доступа к АКБ - рисунок 1-1. Информация по замене датчика представлена в разделе 12.4

Рисунок 1-1



- Не используйте аппарат ИВЛ при наличии внешних повреждений какого-либо из его компонентов.
- В случае отказа аппарата ИВЛ b1 или наличии сомнений в правильности его функционирования, следует отключить аппарат ИВЛ b1 от пациента и незамедлительно

обеспечить вентиляцию с помощью альтернативного устройства. Неисправный аппарат ИВЛ b1 подлежит ремонту квалифицированным техническим персоналом.

- Оператор не должен одновременно касаться пациента и электропроводящих элементов аппарата ИВЛ b1, а также частей, которые обслуживаются при калибровке, техническом обслуживании после снятия крышек и соединителей
- При использовании аппарата ИВЛ b1 должен быть обеспечен беспрепятственный доступ к альтернативным средствам вентиляции. Невозможность немедленного доступа к соответствующим альтернативным средствам вентиляции может привести к смерти пациента.
- Запрещается использование аппарата в гипербарической камере
- Запрещено блокировать выпускной канал клапана выдоха, а также подключать к нему какие-либо компоненты. В противном случае клапан выдоха будет работать некорректно.
- Запрещается закрывать, блокировать отверстие на задней панели корпуса аппарата ИВЛ b1. Отверстие необходимо для забора воздуха и функционирования охлаждающего вентилятора.
- Регулярно, не менее 1 раза в неделю, а также при каждом подключении проверяйте вентилятор на наличие загрязнений.
- Запрещается использовать аппарат ИВЛ b1 с загрязненным воздушным фильтром. Заменяйте воздушный фильтр согласно графику профилактического обслуживания или при необходимости.
- Запрещается использовать аппарат ИВЛ b1 без воздушного фильтра.
- Используйте кабели, рекомендованные или одобренные в письменной форме производителем
- Запрещается использовать поврежденные кабели.
- Эксплуатация аппарата ИВЛ b1 в помещениях, не соответствующих санитарным правилам и нормам, может привести к нарушению его работы и другим негативным последствиям.
- Во избежание негативных последствий компоненты аппарата ИВЛ b1 необходимо регулярно чистить и дезинфицировать в соответствии с рекомендациями настоящего руководства.
- Запрещается использовать аппарат ИВЛ b1 при наличии механических повреждений. При наличии повреждений обратитесь в сервисную службу
- Запрещается эксплуатировать аппарат ИВЛ b1 с турбиной с выработанным сроком службы. При возникновении соответствующей тревоги передайте аппарат ИВЛ b1 на техническое обслуживание.
- Используйте только одобренные производителем составные части к аппарату. Одобренные составные части изделия указаны в разделе 11.8 настоящего руководства. Использование

других компонентов может привести к ухудшению производительности, искажению измерений и повреждению аппарата ИВЛ b1.

- Все изделия, перечисленные в разделе 11.8, одобрены для использования с аппаратом ИВЛ b1. Медицинская организация несет ответственность за обеспечение совместимости аппарата ИВЛ b1 и составных частей перед их использованием. Использование несовместимых компонентов может привести к ухудшению производительности.
- Аппарат ИВЛ b1 является устройством с большими значениями потока и должен подключаться к трубопроводам, разработанным с использованием коэффициента одновременности, который учитывает указанные высокие значения потоков в определенном числе выходов, для предотвращения превышения расчетного потока трубопроводам, тем самым минимизируя риск того, что аппарат ИВЛ b1 будет мешать работе присоединенного оборудования.
- Использование аппарата вне рабочего температурного диапазона запрещено
- Для предотвращения перегрева внутренних компонентов аппарата располагайте его вдали от источников тепла
- Запрещено размещать на аппарате ёмкости с жидкостями
- При использовании аппарата на столе, края стола должны иметь защитные борты не менее 30мм высотой
- Рядом с аппаратом всегда должны находиться средства альтернативной вентиляции
- При включении аппарата необходимо проверить звуковой сигнал аппарата ИВЛ
- Аппарат ИВЛ может быть подключен к ИТ - сети

Предостережение

- Запрещается накрывать аппарат ИВЛ b1, а также устанавливать его рядом с любым объектом, который может полностью или частично блокировать отверстия для подачи воздуха.
- Запрещается эксплуатировать аппарат ИВЛ b1 с негерметичным пневмотрактом. При возникновении соответствующей тревоги передайте аппарат ИВЛ b1 на техническое обслуживание.

Примечание

- Дыхательный контур аппарата ИВЛ b1 в части выдоха загрязняется жидкостями тела и выдыхаемыми газами.
- Время, необходимое для изменения концентрации кислорода с объемной фракцией 21% до 90% максимальной устанавливаемой концентрации кислорода для объемов 500, 150 и 30 мл не более 10 секунд

- Аппарат ИВЛ b1 и его составные части могут использоваться в среде пациента
- В аппарате ИВЛ b1 используются два метода фильтрации переменных. 1- медианный фильтр. 2 - фильтр скользящего среднего.
- Ввиду наличия базового потока аппарата ИВЛ b1 объем выпускаемого газа больше, чем фактический объем, выдыхаемый пациентом.
- Аппарат ИВЛ b1 автоматически компенсирует барометрическое давление.

1.4.2 Электропитание

Предупреждение

- В случае, если аппарат ИВЛ b1 не подключен к источнику питания, а аккумулятор разряжен, вентиляция прекратится.
- Не используйте аккумуляторы со следами повреждений.
- Аппарат ИВЛ b1, согласно стандарту МЭК 60601-1, соответствует классу I и требует защитного заземления.
- Запрещается подключать аппарат ИВЛ b1 к розетке, не оборудованной клеммой защитного заземления.
- Перед подключением аппарата ИВЛ b1 к сети электропитания убедитесь, что ее номинальное напряжение и частота соответствуют параметрам, которые указаны на аппарате ИВЛ b1 или в настоящем руководстве.
- Перед транспортировкой аппарата ИВЛ b1 убедитесь в том, что аккумулятор заряжен.
- Аккумулятор не заряжается, если температура окружающей среды ниже 0 °C или выше 55°C.
- Аккумулятор не заряжается, если переключатель на задней панели находится в положении «OFF»
- На розетки, отсоединение от которых может привести к сбою вентиляции, необходимо установить дополнительное блокировочное устройство

Примечание

- Аппарат ИВЛ b1 должен быть установлен вблизи розетки сети электропитания.
- Размещайте аппарат ИВЛ b1 таким образом, чтобы не создавать трудностей при работе с разъединительным устройством.

- Замену аккумуляторов должен осуществлять только обученный технический персонал.
- Замену кабеля питания должен осуществлять только обученный технический персонал.
- Для обеспечения максимального срока эксплуатации аккумулятора поддерживайте высокий уровень заряда аккумулятора и не допускайте снижения заряда до 20%.
- Срок службы аккумулятора может отличаться от указанного в руководстве. Фактический срок зависит от длительности использования и уровня заряда аккумулятора, параметров аппарата ИВЛ b1.
- Чтобы обесточить аппарат ИВЛ b1 одновременно со всех полюсов основного источника питания, отключите аппарат от сетевой розетки
- В случае разрядки аккумулятора и перебоев питания аппарат ИВЛ b1 сохраняет последние настройки вентиляции и воспроизводит их после восстановления энергоснабжения.

1.4.3 Подача кислорода высокого и низкого давления

Преупреждение

- Запрещается использовать кислород, не предназначенный для дыхания. Используйте только чистый, осушенный медицинский кислород

Предостережение

- На задней панели располагается отверстие для забора воздуха. В связи с этим, не создавайте преград для вентиляции аппарата ИВЛ b1, не заслоняйте заднюю панель и не накрывайте её.
- При применении концентратора кислорода, отсоедините увлажнитель, идущий в комплекте к нему.
- Обеспечьте наличие запасного источника кислорода. Отсутствие запасного источника может привести к остановке вентиляции в случае неисправности основного источника.
- Не используйте одновременно источники кислорода низкого и высокого давления.
- Перед началом использования аппарата ИВЛ b1, а также транспортировки пациента необходимо проверить состояние кислородных баллонов или других источников газа.
- При использовании кислорода низкого давления на аппарате ИВЛ b1 нельзя задать уровень концентрации кислорода. Концентрация определяется самим источником кислорода низкого давления и не контролируется аппаратом. В этом случае оператор

должен следить за концентрацией кислорода самостоятельно посредством отслеживания мониторируемого параметра FiO₂.

Примечание

- Перед началом вентиляции проверьте, что выбранный источник кислорода, соответствует подключенному.
- Отсоедините все источники кислорода, если аппарат ИВЛ b1 не используется
- Время отклика на изменение концентрации кислорода для всех задаваемых объемов составляет не более 10 секунд

1.4.4 Использование разъемов

Предостережение

- USB порт предназначен для следующих действий:
 - 1) выгрузка данных трендов, снимков экрана;
 - 2) обновление ПО;

Использование USB порта в каких-либо других целях запрещается.

- Все неиспользуемые разъемы должны быть закрыты специальными заглушками, входящими в комплект поставки аппарата ИВЛ b1.
- В случае, если USB-носитель извлечен до завершения передачи файлов, выключите и включите аппарат ИВЛ b1, затем повторите передачу файлов.

Примечание

- Перед использованием USB-порта коснитесь аппарата ИВЛ b1, чтобы снять статическое напряжение.
- Не подключайте к USB-порту более одного устройства за раз.

1.5 Подготовка к вентиляции

Пункты, содержащиеся в этом разделе, описывают технику безопасности при установке и эксплуатации внешних устройств и дыхательного контура.

Перед установкой и началом эксплуатации внешних устройств внимательно прочтите данный раздел руководства, а также раздел, соответствующий устанавливаемому устройству.

1.5.1 Дыхательные контуры и компоненты

Преупреждение

- Все изделия указанные в п.11.8, валидированы для использования с аппаратом ИВЛ b1
- Во избежание заражения пациента, обязательно используйте бактериальный фильтр на патрубке вдоха.
- Проверьте, что на воздухозаборнике установлен фильтр HEPA, класс фильтрации H13
- Используйте только стерильные новые или повторно обработанные многоразовые дыхательные контуры и их компоненты.
- Проверяйте во время проведения вентиляции фильтр дыхательного контура на наличие закупорки и повышенного сопротивления. Снижение пикового потока на вдохе PIF или выдохе PEF при прочих равных условиях свидетельствуют о наличии закупорки
- Убедитесь в том, что тип дыхательного контура, подключенного к аппарату ИВЛ b1, соответствует возрастной группе пациента.
- Запрещается использовать дыхательные контуры, не предназначенные для эксплуатации в обогащённой кислородом среде

Предостережение

- Запрещается использовать негерметичные компоненты внешнего контура. При подключении нового или повторно обработанного дыхательного контура всегда проводите тест на утечку дыхательного контура. Информация о тестировании указана в п.5.3.2
- Регулярно проверяйте трубки контура выдоха на предмет скопления влаги. Используйте влаг сборник в контуре выдоха.
- Во избежание повреждения компонентов дыхательного контура, соблюдайте меры предосторожности во время эксплуатации аппарата ИВЛ b1

Примечание

- Применение дополнительных устройств в дыхательной системе таких как может увеличить экспираторное сопротивление потоку и изменить градиент давлений, что снизит эффективность работы аппарата ИВЛ b1 и затруднит вентиляцию.
- Регулярно проверяйте, чтобы значения инспираторного и экспираторного давления находились в допустимых пределах.

- Комбинация изделий, приводящая к наибольшему падению давления, состоит из дыхательного контура, подключенного к увлажнителю, с фильтром на вдохе.

1.5.2 Проверка и тестирование

Предостережение

- Перед подключением пациента проведите проверку аппарата ИВЛ b1 согласно п.5.3
- Не проводите проверку аппарата ИВЛ b1, если к нему подключен пациент. Обеспечьте альтернативный способ вентиляции пациенту и осуществите проверку.
- Не используйте аппарат ИВЛ b1, если ремонтные работы по нему не завершены.
- Не используйте аппарат ИВЛ b1 до успешного завершения всех проверок.

Примечание

- Во избежание утечек в дыхательном контуре, проводите тест в соответствии с п. 5.3.2 при установке контура и замене какой-либо его части

1.5.3 Увлажнитель

Перед использованием увлажнителя внимательно изучите прилагающуюся к нему инструкцию по эксплуатации, а также инструкции по эксплуатации для составных частей.

Преупреждение

- Не включайте увлажнитель до запуска подачи газовой смеси и нормализации ее потока. Выключите нагреватель, прежде чем отключить подачу газовой смеси.
- Перед использованием увлажнителя внимательно изучите прилагающуюся к нему инструкцию по эксплуатации.
- Применение дополнительных устройств к увлажнителю может изменить градиент давлений в аппарате ИВЛ b1, что снизит эффективность работы аппарата.
- Следите за тем, чтобы во влагосборниках и патрубках дыхательного контура не скапливалась вода. Удалите воду при необходимости.

1.5.4 Установка и использование CO2-датчика

Преупреждение

- При наличии отклонений на капнограмме проверьте состояние пациента, например, с помощью исследования газового состава крови, а также убедитесь, что компоненты дыхательного контура, в том числе CO₂-датчик и адаптер воздуховода не имеют внешних повреждений, перегибов и загрязнений. При отсутствии таковых, проведите захват нуля датчика CO₂ – п. 4.1. Замените датчик, если калибровка не была завершена успешно. Замените компонент, если он загрязнен или поврежден.
- Использование датчика вблизи легковоспламеняющихся анестетиков и иных газов запрещено.
- Не используйте CO₂-датчик/адаптер, в случае повреждения или неправильной работы.
- Замените компоненты системы мониторинга CO₂ в случае скопления в них жидкости или образования конденсата.
- Необходимо следить за надежностью подключения всех компонентов системы мониторинга CO₂ и отсутствием утечек.
- При наличии утечек в дыхательной системе и системе отбора проб значения, отображаемые на аппарате ИВЛ b1, будут значительно отличаться от реальных значений. Утечки могут влиять как на показания датчика CO₂, так и на значения давления, объема и потока.
- Следите, чтобы чистящие средства не находились вблизи электрических контактов CO₂-датчика.
- Повышение уровня базовой линии капнограммы может быть следствием неисправности датчика или быть связано с состоянием пациента.
- Всегда отключайте датчик перед чисткой.
- Восстанавливаемые оператором элементы внутри датчика CO₂ отсутствуют. Не пытайтесь осуществить ремонт датчика.
- Располагайте кабели и трубки датчика таким образом, чтобы избежать запутывания или перегиба.
- Повторное использование одноразовых адаптеров нарушает функциональность и производительность Аппарата ИВЛ.
- Убедитесь в целостности адаптера перед его использованием.
- Запрещается использовать датчик с пациентами с частотой дыхания более или равной 150 вдохам в минуту

- Не используйте датчик вблизи с активным ВЧ-хирургическим оборудованием.
- Для уменьшения риска экстубации или отсоединения, не оказывайте давления и не тяните трубки капнографического датчика.
- Запрещается хранить датчик CO₂ при температуре ниже -40 °C или выше 70 °C.
- Запрещается использовать датчик CO₂ при температуре ниже 0 °C или выше 40 °C.
- Соблюдайте меры предосторожности, установленные для электростатического разряда и электромагнитных помех, исходящих от другого оборудования.
- Использование аксессуаров, датчиков и кабелей, отличных от указанных или рекомендованных производителем, может привести к увеличению электромагнитного излучения или снижению электромагнитной устойчивости что в дальнейшем приведет к неправильной работе.
- Переносное радиочастотное коммуникационное оборудование (включая периферийные устройства, такие как антенные кабели и внешние антенны) следует использовать на расстоянии не менее 30 см (12 дюймов) от любой части датчика, включая кабели. В противном случае может произойти снижение производительности этого оборудования.
- Циклическое давление до 10 кПа (100 смH₂O) может оказывать неблагоприятное воздействие на заявленные характеристики датчика.
- Использование дополнительных изделий, датчиков и кабелей, отличных от указанных производителем, может привести к увеличению электромагнитного излучения или снижению электромагнитной устойчивости подключенного оборудования.
- использовать рядом или штабелировать с другим оборудованием. Если же это необходимо, убедитесь в нормальной работе датчика CO₂.
- Датчик CO₂ изготовлен из материалов, не содержащих натурального латекса.

Предостережение

- При совместном использовании небулайзера и датчика CO₂, небулайзер может оказывать воздействие на показатели концентрации CO₂. Кроме того, лекарственные препараты могут попасть в отверстия датчика, что приведет к его преждевременному отказу

Примечание

- На значения концентрации CO₂ влияют следующие вещества: закись азота, гелий, высокий уровень кислорода, галогенизированные углеводороды.

- Во избежание чрезмерного давления, оказываемого дыхательным контуром и его компонентами, в том числе датчиком CO₂ на эндотрахеальную трубку, используйте держатель эндотрахеальной трубки.

1.5.5 Использование и установка небулайзера

Преупреждение

- Не устанавливайте фильтр между пациентом и небулайзером.
- Подключая небулайзер к штуцеру, следуйте установленным в вашем учреждении правилам проведения процедур. Установка небулайзера между проксимальным датчиком потока и эндотрахеальной трубкой увеличивает мертвое пространство и приводит к неправильному измерению дыхательных объемов.
- Использование пневматического небулайзера повышает концентрацию кислорода в смеси, подаваемой пациенту.
- Небулайзер увеличивает количество газа в дыхательной системе, что может повлиять на точность измеренных значений объема и потока.

Предостережение

- Использование небулайзера может привести к слипанию клапана выдоха. Во избежание слипания регулярно проверяйте и очищайте мембрану клапана выдоха. При необходимости заменяйте мембрану и/или фильтр выдоха.

Примечание

- Аппарат ИВЛ b1 не может управлять небулайзером, если используется источник кислорода низкого давления или активен режим высокопоточной кислородной терапии.
- Используйте только одобренный для применения с аппаратом ИВЛ b1 микропомповый небулайзер Aeroneb Pro.

1.5.6 Использование и установка датчика SpO₂

Преупреждение

- Запрещено использование датчика на пациентах с СДВГ.
- Запрещено использование датчика на пальцах с поврежденными тканями.
- Максимальная температура эксплуатации датчика пульсоксиметрии - 40 °C

- Запрещается проводить повторную стерилизацию при нарушении целостности стерильной упаковки одноразовых датчиков.
- Каждый пульсовой оксиметр и удлинительный кабель предназначен для использования только с конкретными устройствами. Используйте датчик и кабель из одного комплекта, в противном случае пациент может быть травмирован Датчик необходимо утилизировать в соответствии с требованиями по охране окружающей среды
- Упаковка стерильных датчиков стороннего производителя должна гарантировать стерильные условия, до тех пор, пока упаковка не будет вскрыта или повреждена
- Для оценки точности измерений модуля SpO2 или датчика SpO2 нельзя использовать функциональный тестер
- Лазерное излучение отсутствует
- Если имеется независимое доказательство правильности калибровочной кривой для комбинации монитора и датчика, то функциональный тестер может определять составляющую полной погрешности системы монитор/датчик со стороны монитора. Функциональный тестер может определять, насколько точно конкретный монитор воспроизводит данную калибровочную кривую
- Обследуемые группы пациентов. Датчики SpO2 предназначены для использования со взрослыми пациентами, детьми, младенцами и новорожденными

Тип датчика, предназначение	Масса пациента
Для взрослых пациентов	≥ 30кг
для детей	10-50 кг
для младенцев	3-20 кг
для новорожденных	≤ 3 кг

Возможные неисправности Датчика SpO2

Название тревоги	Приоритет	Описание
SpO2 ниже установленной границы	Средний	Измеренное значение SpO2 меньше нижней установленной границы тревоги
Частота пульса ниже установленной границы	Средний	Измеренное значение PR меньше нижней установленной границы тревоги
Частота пульса выше установленной границы	Средний	Измеренное значение PR больше верхней установленной границы тревоги
Датчик SpO2 не подключен	Средний	Датчик SpO2 отсоединился или вышел из строя. Проверьте подключение датчика

Нет пальца в датчике SpO ₂	Средний	Нет пальца в датчике SpO ₂ . Проверьте наличие пальца пациента в датчике.
Нет пульса	Высокий	Отсутствует пульс в пальце, который вставлен в датчик SpO ₂ .

Предостережение

- Не рекомендуется использование датчика на гиперактивных пациентах, а также пациентах, на которых невозможно произвести замеры данным датчиком;
- Запрещено использование датчика в среде с сильными электромагнитными помехами, например вблизи электронного хирургического оборудования.
- Не используйте датчик после истечения срок эксплуатации.
- Убедитесь, что вы используете датчик, одобренный производителем. Информация об одобренных изделиях указана в п. 11.8
- Не используйте поврежденный датчик
- Не используйте датчик в условиях яркого освещения, включая инфракрасный или ультрафиолетовый свет. Яркий свет может снизить точность показаний прибора. При необходимости накройте датчик хирургической марлей.
- При использовании многоразовых датчиков пульсоксиметрии необходимо менять место присоединения к пациенту не реже, чем раз в четыре часа.
- При использовании одноразовых датчиков пульсоксиметрии необходимо проверять место подключения не реже, чем раз в восемь часов. При обнаружении повреждений кожи необходимо установить датчик в другое место
- Проверяйте место установки датчика с периодичностью в один раз в час при работе с пациентами со слабой перфузией и переставляйте датчик при наличии признаков ишемии тканей.
- Не рекомендуется использовать датчик на пациентах с внутрисосудистой пигментацией.
- Не трогайте и не перемещайте датчик во время использования. При необходимости зафиксируйте кабель лентой
- Лаковое покрытие ногтей, искусственные ногти могут исказить показания датчика.

Примечание

- Пульсовой оксиметр откалиброван для отображения функционального насыщения кислородом

- Датчик SpO2 имеющий контакт с пациентом, изготовлен из материалов, не содержащих натурального латекса.
- Воспламеняемые материалы не используются

1.5.7 Установка и использование контроллера давления в манжете

Преупреждение

- Подключайте трубку для контроля давления только к предназначенному для неё порту, а также к соединительной трубке эндотрахеальных и трахеостомических трубок.
- При выключении функции TubeCuff трубку необходимо отсоединить от интубационной трубки.
- Перегибания и пережатие трубки контроля давления препятствуют корректному мониторингу давления.

1.6 Вентиляция пациента

1.6.1 Выбор параметров пациента

Преупреждение

- Оператор аппарата ИВЛ несет ответственность за вентиляцию пациента и корректную настройку аппарата при использовании любого режима вентиляции, включая IVM и IVM+.
- Оператор аппарата ИВЛ несет ответственность за выбор параметров вентиляции пациента, в том числе и при использовании параметров по умолчанию.
- Во избежание негативных последствий для пациента следуйте следующим правилам:
 - 1) Убедитесь, что установлены правильные значения массы и возраста пациента, а также верно выбран пол. Несоответствие введенных параметров реальным может привести к гипо- или гипервентиляции.
 - 2) Убедитесь в том, что дыхательный контур правильно собран и подключенные к нему компоненты (например, адаптер воздуховода датчика CO2 и датчик потока) соответствуют возрастной категории пациента.

1.6.2 Апноэ

Предостережение

- Параметры вентиляции при апноэ по умолчанию устанавливаются на основе физических данных пациента. Перед началом вентиляции убедитесь, что вы правильно ввели вес, рост и возраст пациента.
- Следите за установленными по умолчанию параметрами вентиляции при апноэ. Аппарат ИВЛ не всегда может выбрать оптимальные значения для пациента.

Примечание

- Вентиляция при апноэ по умолчанию управляется давлением.
- Вентиляция при апноэ в неинвазивных режимах управляется только по давлению.

1.6.3 Неинвазивная вентиляция

Примечание

- При неинвазивной вентиляции обеспечьте возможность быстрой интубации пациента, подготовив заранее необходимые для этого средства.
- Использование маски может привести к увеличению мертвого пространства. Соблюдайте инструкции производителя маски.
- Перед запуском неинвазивной вентиляции установите датчик CO₂

1.6.4 Применение кислородной терапии

Предупреждение

- Для кислородной терапии используйте только специальные интерфейсы, позволяющие пациенту самостоятельно выдыхать.
- Используйте увлажнитель во время кислородной терапии.

Примечание

- Чтобы достичь высокой концентрации кислорода за короткий промежуток времени, в начале применения терапии необходимо задать скорость потока от 4 л/мин.

1.6.5 Компенсация сопротивления трубки.

Предостережение

- Убедитесь в правильности установленного размера трубки при настройке вентиляции. Неправильный выбор размера трубки подвергает пациента опасности.

Предупреждение

- Убедитесь, что граница тревоги «Давление» задана правильно. При использовании функции фактическое давление в контуре может быть выше установленного. Неправильно заданная граница не позволит компенсировать сопротивление.

1.7 Мониторинг и сигналы тревоги

Предостережение

- Во избежание возможного травмирования пациента, перед началом вентиляции убедитесь, что границы тревог установлены верно.
- Для обеспечения постоянного мониторинга кислорода заменяйте датчики O₂ при возникновении соответствующей тревоги.
- При неисправности датчика кислорода и срабатывании тревоги, мониторинг кислорода на входе можно отключить. В таком случае используйте альтернативные средства мониторинга концентрации кислорода.
- Для понимания состояния тревоги позиция оператора должна быть расположена на расстоянии одного метра от экрана аппарата и перпендикулярно плоскости экрана

Примечание

- Сигналы тревог и физиологические параметры не могут служить основанием для клинического лечения. Всегда необходимо проведение врачом оценки состояния пациента.
- Ответственность за безопасность пациента и корректность проводимой вентиляции несёт оператор аппарата ИВЛ b1
- Аппарат ИВЛ не является универсальным средством контроля состояния пациента. Используйте дополнительные устройства мониторинга.
- Системы мониторинга с сигналами тревоги не предоставляют абсолютной гарантии предупреждения о сбое или неисправности аппарата ИВЛ.
- Оператор аппарата ИВЛ должен установить громкость тревоги на уровне, позволяющем отличить сигнал тревоги от фонового шума. Недостаточная громкость тревоги может препятствовать распознаванию оператором сложных ситуаций.
- Оставляя пациента без присмотра, не отключайте звуковой сигнал тревоги.

- Аварийные ситуации, в том числе технические неисправности, не связанные с измерительными датчиками (CO₂, SpO₂), не оказывают влияния на работу любых подключенных датчиков и на значения измерений связанных с CO₂, SpO₂ и частоты пульса.

1.8 Использование тележки

Преупреждение

- Перед началом передвижения аппарата, убедитесь, что все колёса тележки разблокированы
- При перемещении аппарата на тележке следите, чтобы по ходу движения отсутствовали препятствия
- Всегда перемещайте держатель дыхательного контура обеими руками.
- Соблюдайте осторожность, перевозя тележку через пороги
- Во избежание непреднамеренной экстубации, убедитесь в надлежащей фиксации соединений держателя дыхательного контура.

1.9 Техническое обслуживание

Во избежание травм и для обеспечения надлежащего технического обслуживания аппарата ИВЛ b1 и приспособлений, выполнять соответствующие работы должен квалифицированный технический персонал, уполномоченный компанией Аспект Медикал с соблюдением инструкций настоящего руководства.

Производитель несет ответственность за правильную функциональность аппарата ИВЛ b1 и безопасность его эксплуатации только в случае соблюдения следующих требований:

- Сборка, ремонтные работы, модификация, техническое обслуживание оборудования проводилась квалифицированным персоналом, прошедшим обучение.
- Электрическая проводка в помещении установки данного оборудования соответствует действующим нормам
- Аппарат ИВЛ b1 эксплуатируется в соответствии с руководством по эксплуатации.
- Не проводятся процедуры, не указанные в руководстве к аппарату ИВЛ b1.

Модификация оборудования и программного обеспечения, а также любые попытки их модернизировать без письменного согласия компании Аспект Медикал являются основанием для аннулирования всех гарантий и обязательств.

Предельный интервал технического обслуживания составляет 20 000 часов наработки или 18 месяцев, в зависимости от того, какое условие выполнилось раньше.

1.9.1 Общие инструкции по очистке и дезинфекции

Подробная информация о методах очистки и дезинфекции аппарата ИВЛ b1 и его составных частей указана в п.12.1

Преупреждение

- Повторное использование одноразовых компонентов может привести к негативным последствиям для пациента, а также к ухудшению характеристик компонента.
- Компания Аспект Медикал не несет ответственности за функциональность одноразовых компонентов, которые подвергались повторной обработке или использовались многократно.
- Для снижения риска перекрестного заражения пациентов регулярно проводите очистку и замену фильтра вентилятора. Информация о замене фильтра указана в п. 12.5
- Перед очисткой отключите оборудование и дополнительные устройства от источника питания.
- Во избежание бактериального заражения и физических повреждений соблюдайте осторожность в обращении с бактериальными фильтрами. Утилизируйте фильтры сразу после использования в соответствии с утвержденными в медицинском учреждении правилами

Предостережение

- Внутренние элементы аппарата ИВЛ b1 не предназначены для стерилизации.
- Остатки чистящих и дезинфицирующих средств могут повредить поверхность или привести к образованию мелких трещин. Особой опасности подвергаются компоненты, на которые во время стерилизации воздействует повышенная температура.
- Запрещено стерилизовать аппарат ИВЛ b1 этиленоксидом.
- Недостаточная концентрация стерилизующего средства или малая продолжительность обработки могут стать причиной бактериальной резистентности.
- При проведении дезинфекции и стерилизации, соблюдайте рекомендации производителей соответствующих компонентов, а также требования нормативных документов, действующих в вашем учреждении

- Перед дезинфекцией убедитесь, что данный компонент может быть обработан выбранным средством.
- Соблюдайте рекомендации производителя чистящих и дезинфицирующих средств при обработке компонентов.
- Не используйте для обработки незарегистрированные чистящие и дезинфицирующие средства.
- Не допускайте проливания каких-либо жидкостей на поверхность аппарата ИВЛ b1 во время эксплуатации или при дезинфекции.
- Попадание жидкости внутрь аппарата ИВЛ b1, а также погружение компонентов в жидкость приведет к неисправности.
- Не используйте для очистки корпуса жесткие щетки, острые инструменты, грубые материалы, абразивные моющие средства.
- Компоненты, контактирующие с пациентом или воздушным потоком, необходимо тщательно промывать для удаления остатков чистящих средств
- Клапан выдоха и дыхательный контур в части выдоха могут загрязниться жидкостями организма и выдыхаемыми газами, как в нормальном состоянии, так и в условиях единичного нарушения

1.9.2 Профилактическое обслуживание

Примечание

- Не проводите техническое обслуживание аппарата и ремонтные работы, если к нему подключен пациент.
- Утилизируйте компоненты дыхательного аппарата в соответствии с государственными и федеральными нормами.
- Фиксируйте все технические работы, проведенные с аппаратом ИВЛ.

1.9.3 Датчик CO₂

Преупреждение

- Запрещается стерилизовать и погружать датчик CO₂ в жидкости.
- По истечении жизненного цикла датчика CO₂ и его составных частей утилизация должна быть выполнена в соответствии с национальными и/или местными требованиями.

Примечание

- Степень защиты согласно стандарту ГОСТ 14254: IPX4
- Номинальная частота дыхания для измерений составляет 150 вдохов в минуту.
- Увеличение частоты дыхания и соотношения I:E в пределах диапазонов измерений не оказывает влияния на точность измерений показаний.
- Общее время ответа системы и время нарастания: не более 100 мс
- Дрейф точности измерений не превышает 0.8 мм рт. ст. или $\pm (0,3 \% + 8\% \text{ от показаний})$ на протяжении 6 часов
- Погрешность измерений концентрации CO₂ не более $\pm (0,3 \% + 8\% \text{ от показаний})$
- Снижение точности измерений показаний в конце выдоха во всём диапазоне частоты дыхания отсутствует.
- Частота получения данных с датчика составляет 100 Гц.

1.9.4 Датчик O₂

Преупреждение

- Медицинские датчики кислорода содержат свинец (Pb), и их следует утилизировать в соответствии с правилами утилизации, применимыми в Вашей стране
- Убедитесь, что датчик установлен и не отсоединяется даже при использовании внешнего монитора или при отключенной функции мониторинга кислорода.
- Запрещается стерилизовать датчик паром.
- Запрещается погружать датчик в жидкость
- Запрещается вскрывать корпус датчика и трогать мембрану.
- Датчик кислорода содержит элементы свинца (Pb), оксида свинца (PbO) и концентрированного раствора гидроксида калия. Свинец и оксид свинца токсичны и опасны для окружающей среды. Концентрированный гидроксид калия вызывает коррозию. Запрещается трогать поврежденный датчик без защитных перчаток. В случае возникновения утечки каких-либо веществ из датчика – избегайте их попадания в глаза.

Примечание

- Используйте датчики кислорода, перечисленные в п. 11.8. В противном случае корректная работа аппарата ИВЛ может быть нарушена.

- Погрешность измерения датчика O2 составляет $\pm (2,5\% + 2,5\%$ от показаний)
- Дрейф точности измерений не превышает $\pm (2,5\% + 2,5\%$ от показаний) на протяжении 6 часов

2. Общие сведения

2.1 Общее описание Apparata ИВЛ

Apparatus ИВЛ b1 имеет следующие порты для подключения:

- Датчика пульсоксиметрического
- Датчика CO2
- пневматического интерфейса для контроля давления в манжете интубационной трубки (TubeCuff)
- Проксимального датчика потока с кабелем неонатальный педиатрический
- Пневматического небулайзера
- Многофункционального назогастрального катетера
- к удалённой системе тревог (вызов медсестры)
- к локальной сети Ethernet
- USB- накопителя
- шланга кислорода высокого давления
- шланга кислорода низкого давления
- патрубка вдоха дыхательного контура
- патрубка выдоха дыхательного контура

Порт для подключения к локальной сети используется только для передачи данных (мониторируемых параметров, кривых и тревог)

Характеристики и конфигурация сети Ethernet

- скорость передачи данных – 100 Мбит/сек
- протокол передачи данных TCP/IP

Предостережение

- Подключение к сети, которая включает другие изделия, может привести к возникновению ранее не установленных рисков для пациента, оператора или третьих лиц
- Ответственной организации следует выявлять, анализировать, оценивать и контролировать эти риски.
- Подключение Apparata к сети Ethernet допускается только квалифицированным персоналом
- Запрещается несанкционированные изменения в конфигурации сети Ethernet, подключение дополнительных элементов к сети Ethernet, отключение элементов от сети

Ethernet, обновление оборудования, подключенного к сети Ethernet, а также модернизацию оборудования, подключенного к сети Ethernet

- Пользователь не имеет права самостоятельно вносить изменения через программный интерфейс ИВЛ. Обновление ПО должно осуществляться только специалистами производителя. Все данные о работе программного обеспечения должны записываться в энергонезависимую память (например, - флэш-накопитель).

2.2 Комплект поставки

Комплект поставки аппарата конфигурируется по запросу.

Таблица 2-1.

Наименование/тип	Обозначение документа, или основные характеристики	Кол-во не более, шт
Аппарат искусственной вентиляции легких b1	010.01.0000	1
Пневматический шланг для подключения аппарата к сети кислорода высокого давления с принадлежностями, Gentec (Shanghai) Corporation, Китай (при необходимости)		1
Пневматический шланг для подключения аппарата к источнику кислорода низкого давления с обжимным кольцом и коннектором, Gentec (Shanghai) Corporation, Китай (при необходимости).		1
Датчик кислорода, IT Dr. Gambert GmbH, Германия (при необходимости)		10
Кабель питания сетевой, Schurter Inc, Соединённые Штаты Америки (при необходимости)		1
Тележка аппарата искусственной вентиляции легких, Beijing MediFocus Medical Co. Ltd, Китай (при необходимости).		1
Держатель дыхательного контура, Beijing MediFocus Medical Co., Ltd, Китай (при необходимости)		1
Дыхательный контур многоразового использования неогреваемый для взрослых (трубки силикон), Great Group Medical CO., LTD, Тайвань, рег. удостоверение № ФСЗ 2012/12928 (при необходимости)	РУ № ФСЗ 2012/12928	10
Фильтрующий элемент для систем высокого потока, Great Group Medical CO., LTD, Тайвань, рег. удостоверение № ФСЗ 2012/12928 (при необходимости)	РУ № ФСЗ 2012/12928	50

Наименование/тип	Обозначение документа, или основные характеристики	Кол-во не более, шт
Увлажнитель дыхательных смесей MG с принадлежностями, вариант исполнения MG 1000. Great Group Medical CO., LTD, Тайвань, рег. удостоверение № ФСЗ 2012/12372 (при необходимости)	ПУ № ФСЗ 2012/12372	10
Тестовое легкое взрослое, Vadi Medical Technology Co., Ltd, Тайвань (при необходимости)		100
Устройство реанимационное для ручной вентиляции легких ShineBall: ENT-1024 SILICONE, с принадлежностями, Enter Medical Corporation, Тайвань рег. удостоверение № ФСЗ 2008/01782 (при необходимости)	ПУ № ФСЗ 2008/01782	2
Многоразовая маска для неинвазивной вентиляции: размер 4. ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация (при необходимости)		5
Датчик пульсоксиметрический для взрослых. Qinhuangdao Kapunuomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd, Китай (при необходимости)		5
Датчик CO2. Qinhuangdao Kapunuomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd, Китай (при необходимости).		2
Адаптер воздуховода датчика CO2 для основного потока, многоразовый, взрослый/педиатрический. Qinhuangdao Kapunuomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd, Китай (при необходимости).		5
Многофункциональный назогастральный катетер, SIDAM s.r.l, Италия (при необходимости)		1
Трубка контроля давления в манжете, PROMEPLA S.A.M., Монако (при необходимости)		1
Проксимальный датчик потока с кабелем неонатальный педиатрический, многоразовый, Sensirion AG, Швейцария (при необходимости)		1
Кабель датчика потока, Nicolay GmbH, Германия (при необходимости)		1
Влагосборник многоразового использования, взрослый. ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация (при необходимости)		5
Клапан выдоха, серый. ООО «Техносервис плюс», Российская Федерация (при необходимости).		2
Мембрана клапана выдоха, ООО «Техносервис плюс», Российская Федерация (при необходимости)		4

Наименование/тип	Обозначение документа, или основные характеристики	Кол-во не более, шт
Предохранитель, ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация (при необходимости)		6
Силиконовая заглушка, ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация (при необходимости)		4
Эксплуатационная документация		
Руководство по эксплуатации	010.00.0000 РЭ	1

Стандартным способом использования аппарата является установка электронного блока на транспортную тележку. Однако, возможна работа и без транспортной тележки. Электронный блок-аппарата оснащен ручками для его переноски при снятии с транспортной тележки.

2.3 Конфигурации аппарата ИВЛ

Основные функции аппарата ИВЛ:

- Вспомогательная и принудительная вентиляция легких пациента
- Мониторинг состояния пациента
- Возможность настройки параметров запуска вентиляции для каждой группы пациентов
- Оповещение с помощью тревог
- Мониторинг и управление давлением в манжете интубационной трубки с помощью встроенного модуля TubeCuff
- Измерение транспульмонального давления
- Проведение ингаляции с помощью пневматического небулайзера

Аппарат ИВЛ b1 предусматривает различные программные и аппаратные функции. Некоторые из них являются опциональными.

Таблица 2-2. Стандартные и опциональные аппаратные функции

Функция	Описание	Взрослые/Дети	Новорожденные
SpO2	Модуль пульсоксиметрии	О	О
CO2	Модуль капнометрии	О	О
TubeCuff	Модуль контроля давления в манжете интубационной трубки	О	О
ProxFlow	Проксимальный датчик потока	О	V
O2	Гальванический датчик кислорода	V	V
laserO2	Лазерный датчик кислорода	О	О

COMM PORTS	Коммуникационные интерфейсы: 2xUSB, 1xEthernet, Вызов медсестры (удалённая тревога), RS-232	V	V
Tpres	Мониторинг транспульмонального давления	V	N/A
LowO2	Порт для подачи кислорода низкого давления	V	V
Nebulizer	Пневматический порт небулайзера	V	V

V – Стандартная функция, O – Опциональная функция, N/A - не применима

Таблица 2-3. Стандартные и опциональные программные функции

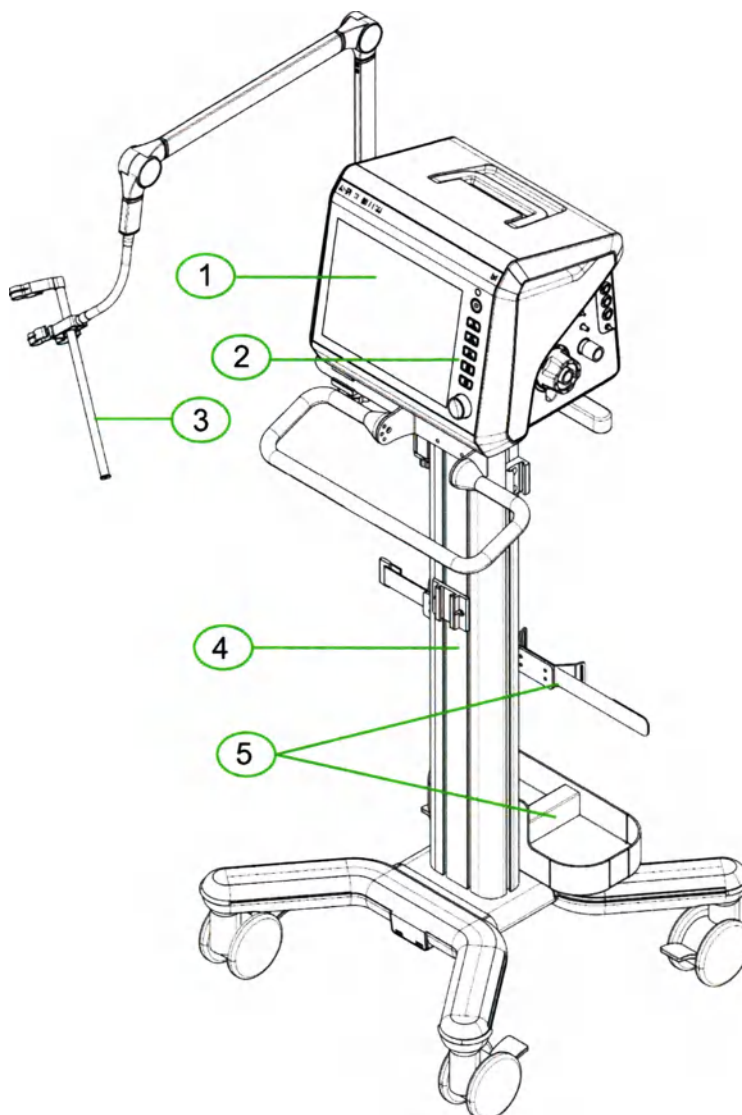
Функция	Описание	Взрослые/Дети	Новорожденные
TRC	Компенсация сопротивления интубационной трубки	V	V
Volume Garant	Режимы вентиляции с гарантированным объемом	V	V
HFLOW	Режим высокопоточной терапии	O	O
IVM	Адаптивный режим вентиляции IVM, обеспечивающий целевой объем минутной вентиляции с учетом механики дыхания и дыхательных усилий пациента	V	N/A
IVM+	Адаптивный режим вентиляции IVM+, обеспечивающий целевые значения выведения CO2 и оксигенации с учетом механики дыхания и дыхательных усилий пациента	O	N/A
P/V Tool	P/V маневр	O	O
Рекрутмент	Выполнение рекрутмент маневра	O	N/A
Раскрытие альвеол	Процедура раскрытия альвеол	V	V
Санация	Процедура санации (аспирации)	V	V
NEO	Неонатальные режимы и функции	N/A	O
VCO2	Объемная капнометрия	O	O

V – Стандартная функция, O – Опциональная функция, N/A - не применима

2.4 Физические характеристики

2.4.1 Обзор аппарата ИВЛ

Рисунок 2-1. Аппарат ИВЛ b1



1 Дисплей

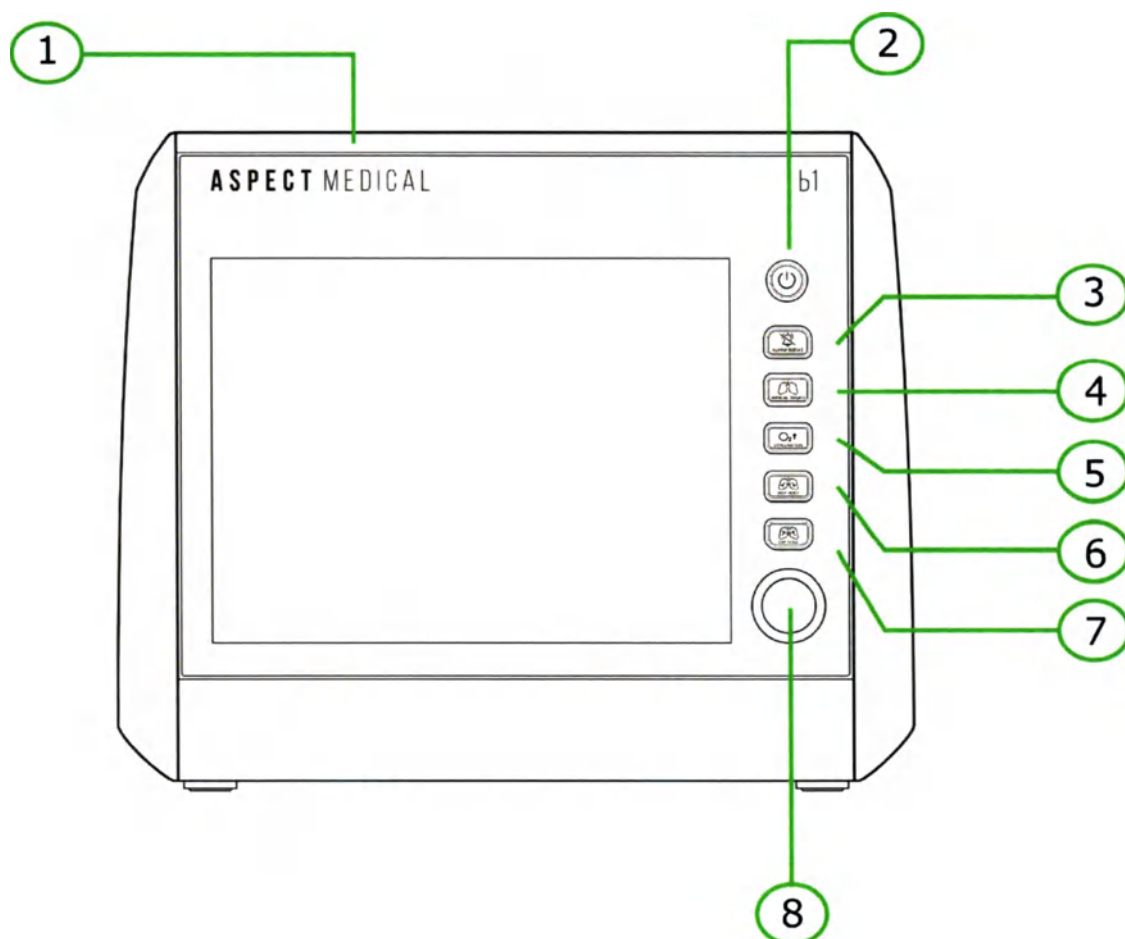
2 Кнопочная панель с поворотным энкодером

3 Держатель дыхательного контура

4 Тележка

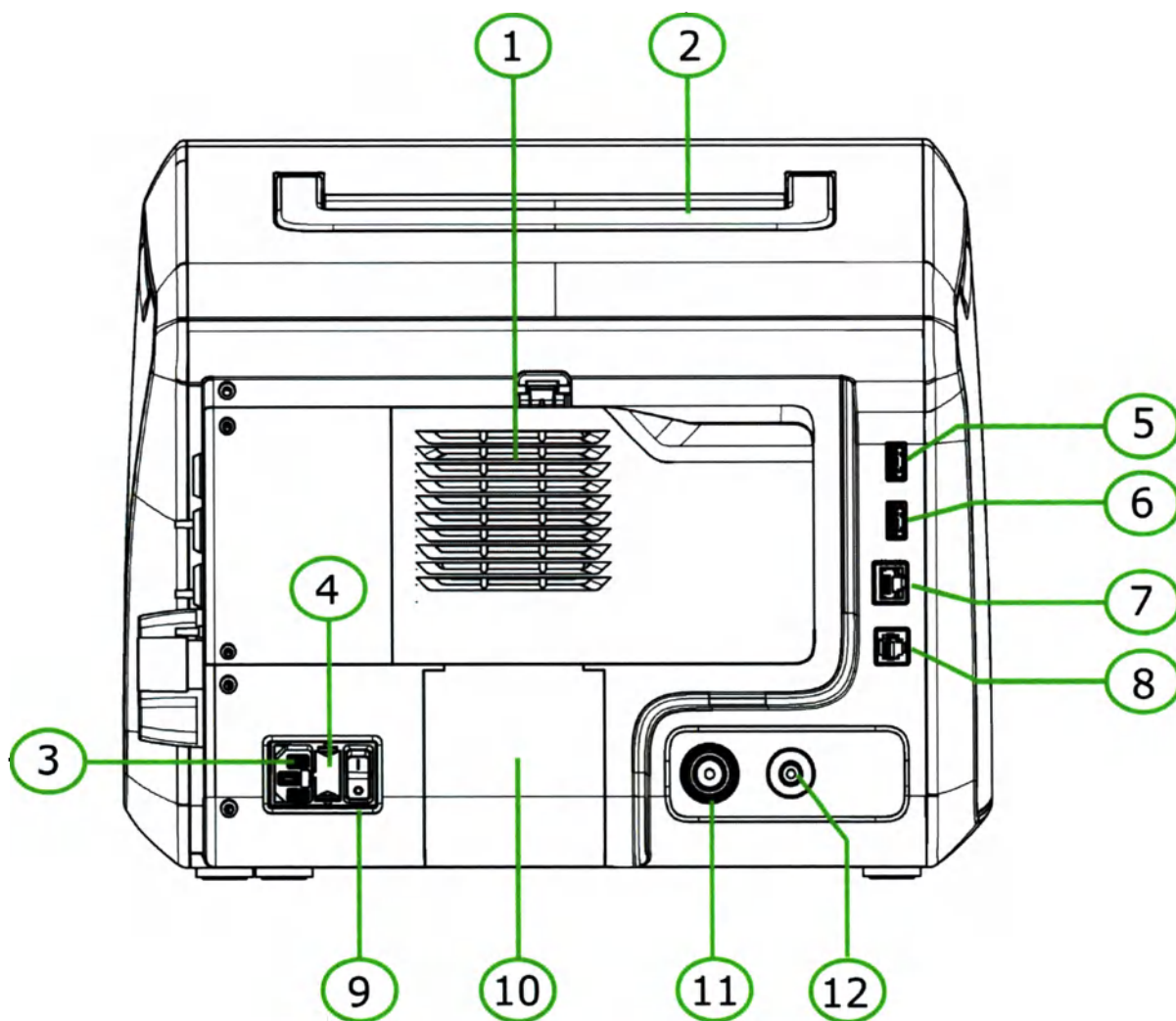
5 Крепление для кислородных баллонов

Рисунок 2-2. Аппарат ИВЛ b1, вид спереди.



- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 Световой индикатор тревоги | 5 Кнопка подачи 100% кислорода |
| 2 Кнопка включения/выключения | 6 Кнопка инспираторной паузы |
| 3 Кнопка временного отключения звукового сигнала тревоги | 7 Кнопка экспираторной паузы |
| 4 Кнопка ручного вдоха | 8 Энкодер |

Рисунок 2-3. Аппарат ИВЛ b1, вид сзади.



1 Воздушный фильтр

2 Ручка для переноски

3 Разъем питания

4 Блок предохранителей

5 USB-порт

6 USB-порт

7 Ethernet-порт

8 COM-порт/ порт дистанционной тревожной сигнализации

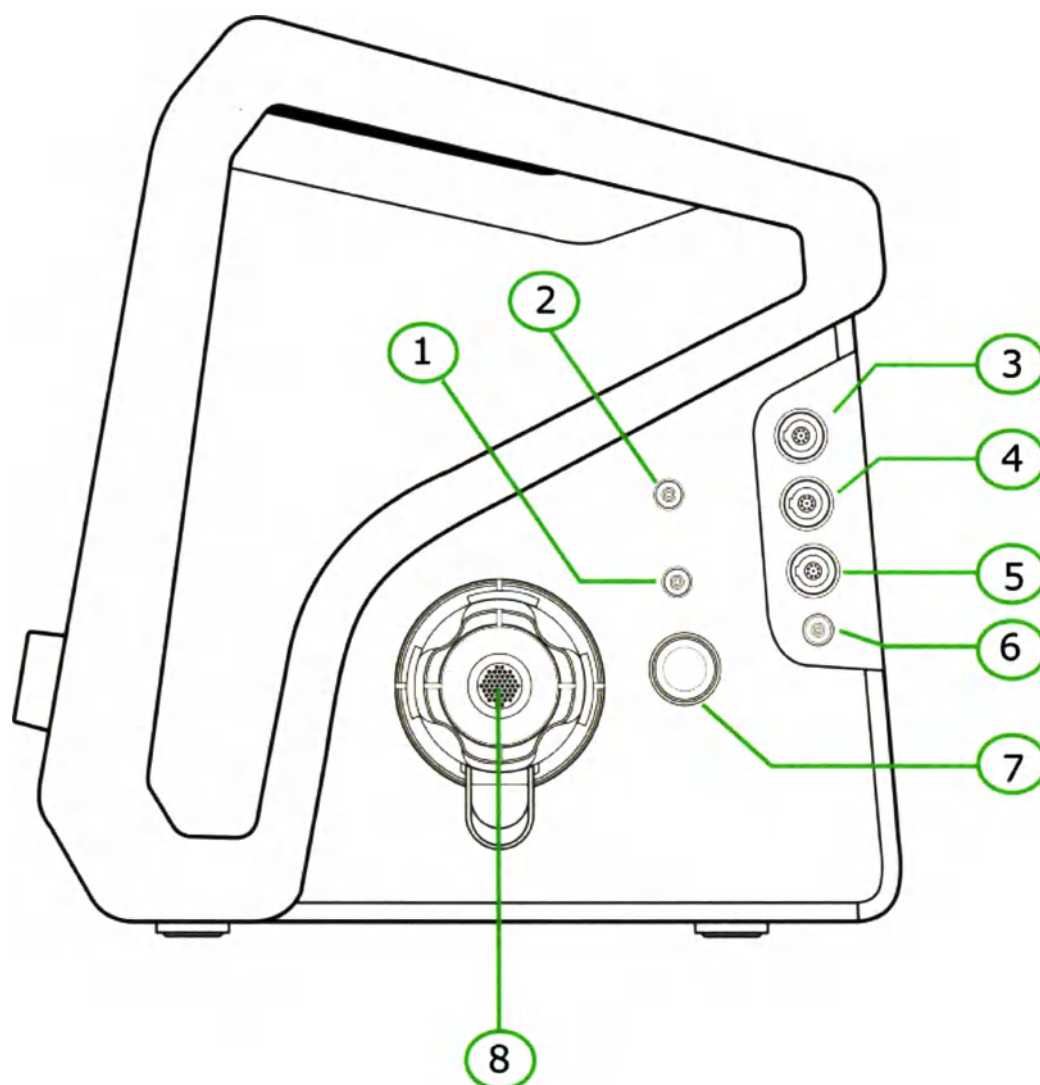
9 Кнопка питания

10 Датчик кислорода

11 Разъем для подключения источника кислорода высокого давления

12 Разъем для подключения источника кислорода низкого давления

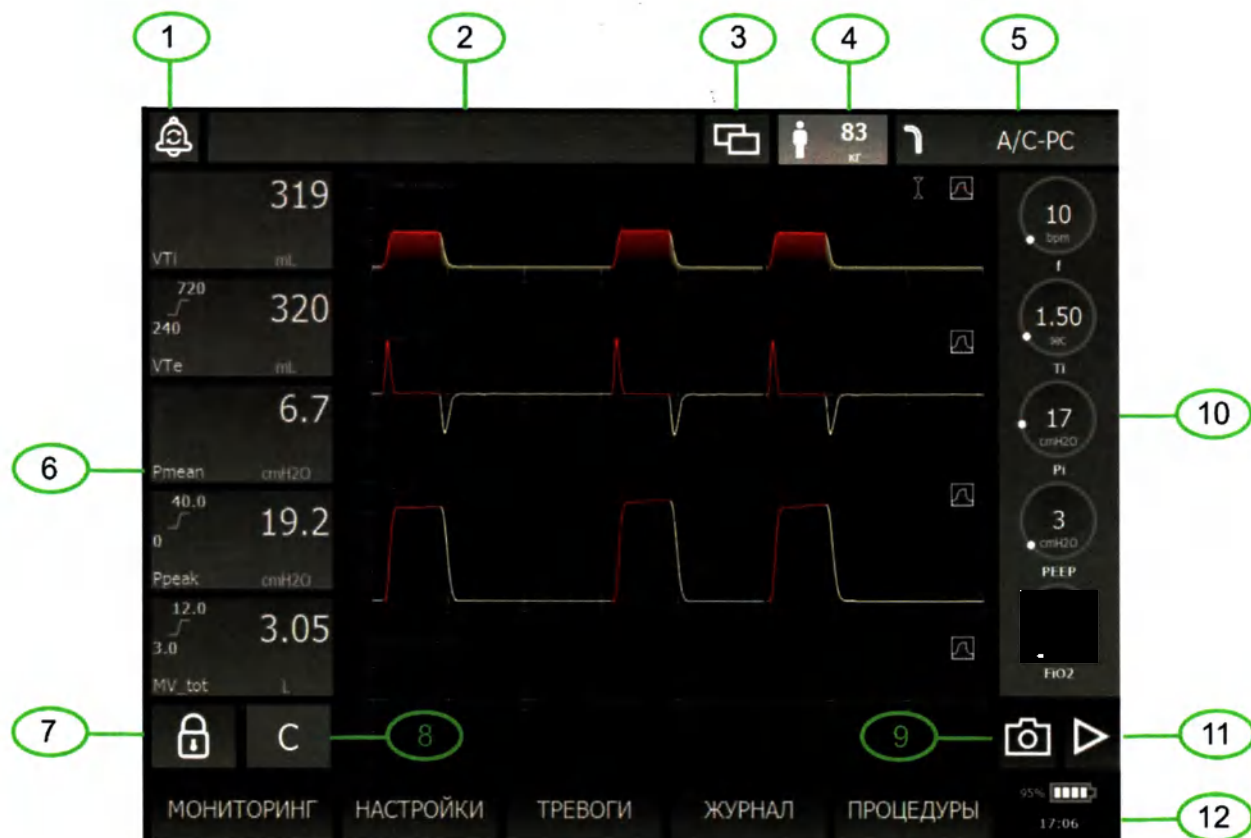
Рисунок 2-4. Аппарат ИВЛ b1, вид справа.



- | | |
|---|-----------------------|
| 1 Порт пневматического небулайзера | 5 Порт датчика потока |
| 2 Порт измерения внутрипищеводного давления | 6 Порт TubeCuff |
| 3 Порт пульсоксиметра | 7 Порт вдоха |
| 4 Порт датчика CO ₂ | 8 Порт выдоха |

2.4.2 Обзор главного экрана

Рисунок 2-5. Главный экран.



1 Сброс сигнала тревоги

2 Поле сообщения тревоги

3 Конфигурации экрана

4 Тип пациента

5 Активный режим

6 Панель основных мониторируемых параметров

7 Заблокировать экран и кнопочную панель

8 Тип вдоха

9 Сохранить скриншот

10 Панель управляющих параметров

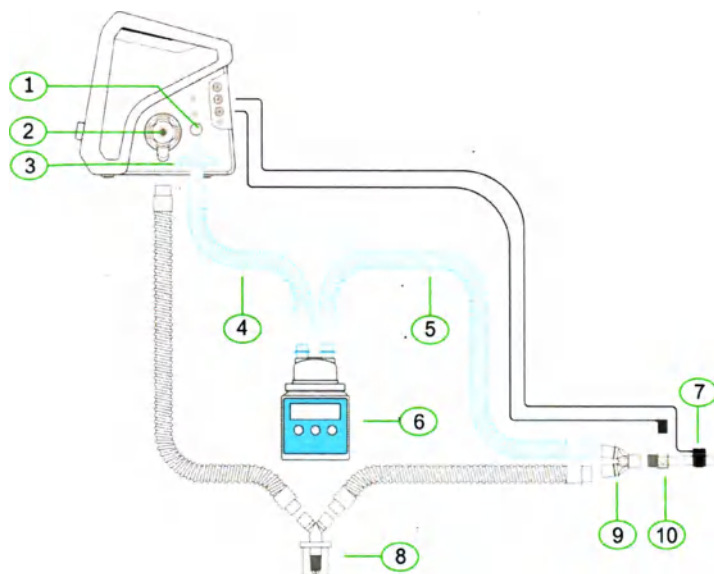
11 Выгрузить скриншоты

12 Информация об источнике питания и дате

2.4.3 Обзор дыхательного контура пациента

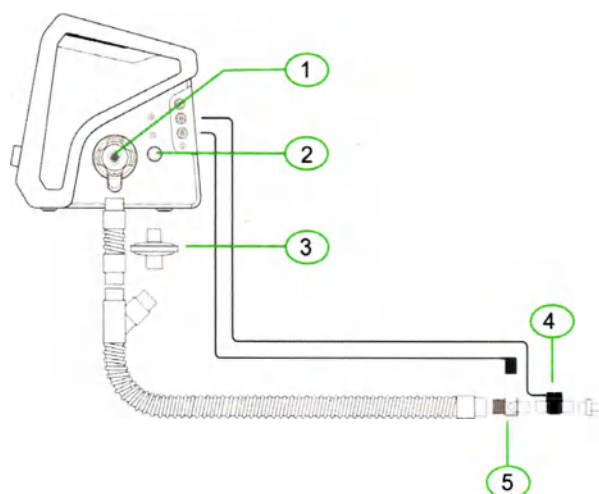
Перед установкой дыхательного контура изучите инструкции по технике безопасности в главе 1.

Рисунок 2-6. Дыхательный контур: с двумя патрубками и увлажнителем.



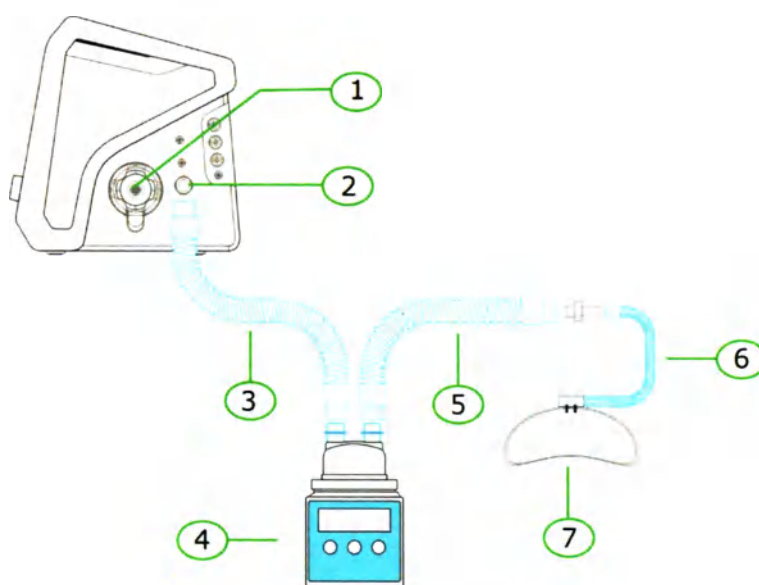
- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 Порт вдоха | 6 Увлажнитель |
| 2 Порт выдоха с клапаном выдоха | 7 Проксимальный датчик потока |
| 3 Дыхательный фильтр | 8 Влагосборник |
| 4 Соединение патрубков вдоха с увлажнителем | 9 У-образный коннектор |
| 5 Нагреваемый патрубок вдоха | 10 CO2-датчик и адаптер |

Рисунок 2-7. Дыхательный контур: коаксиальный.



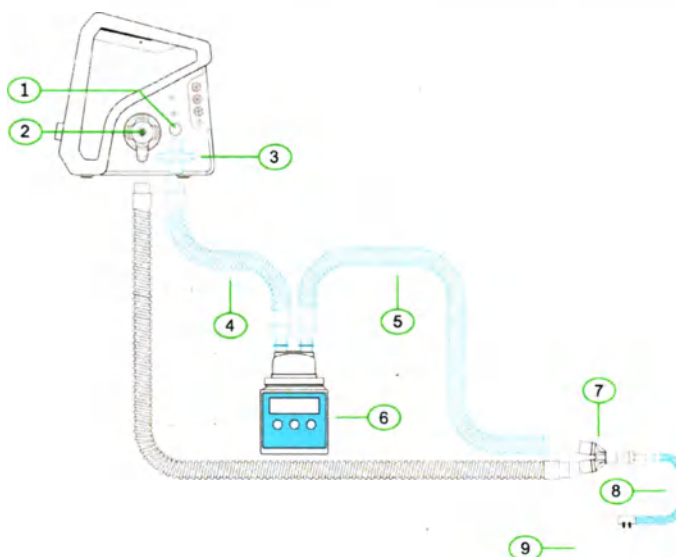
- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1 Порт выдоха с клапаном выдоха | 4 Проксимальный датчик потока |
| 2 Порт вдоха | 5 CO2-датчик и адаптер |
| 3 Дыхательный фильтр | |

Рисунок 2-8. Дыхательный контур: с одним патрубком с увлажнителем для кислородной терапии.



- | | |
|--|---|
| 1 Порт выдоха с клапаном выдоха | 5 Нагреваемый патрубок вдоха |
| 2 Порт вдоха | 6 Назальная канюля |
| 3 Соединение патрубка вдоха с увлажнителем | 7 Крепление назальной канюли к пациенту |
| 4 Увлажнитель | |

Рисунок 2-9. Дыхательный контур: с двумя патрубками и увлажнителем для кислородной терапии.



- | | |
|---|---|
| 1 Порт вдоха | 6 Увлажнитель |
| 2 Порт выдоха с клапаном выдоха | 7 У-образный коннектор |
| 3 Дыхательный фильтр | 8 Назальная канюля |
| 4 Соединение патрубков вдоха с увлажнителем | 9 Крепление назальной канюли к пациенту |
| 5 Нагреваемый патрубок вдоха | |

2.4.4 Обзор тележки и вариантов крепления

Перед началом использования тележки изучите инструкции по технике безопасности в главе 1.

Предупреждение

- Запрещается при транспортировке подключать устройства, не указанные в данном разделе.
- Не размещайте на тележке дополнительные устройства. В противном случае тележка может перевернуться

Во время транспортировки разрешено подключать к аппарату ИВЛ только следующие компоненты:

- дыхательный контур;
- небулайзер;

- держатель дыхательного контура;
- трубку контроля давления в манжете
- датчик CO₂;
- датчик пульсоксиметрический;
- увлажнитель дыхательных смесей;
- два кислородных баллона
- Проксимальный датчик потока

Убедитесь, что кислородные баллоны закреплены на тележке надлежащим образом.

2.5 Переход между окнами и параметрами

Для настройки вентиляции воспользуйтесь сенсорным экраном, а также энкодером.

Сенсорный экран позволяет касанием открывать окна, выбирать параметр, делать и подтверждать выбор. Энкодер позволяет прокручивать содержимое окна, делать и подтверждать выбор.

2.5.1 Просмотр окон

Для открытия окна коснитесь кнопки или требуемой вкладки.

Для закрытия окна коснитесь кнопки 

2.5.2 Регулировка параметров

Для того, чтобы изменить значение параметра, необходимо его активировать, изменить и подтвердить изменения. Активация осуществляется нажатием на управляющий параметр. При активации параметр выделяется белым.

Панель управляющих параметров расположена в правой части экрана. При активации какого-либо параметра, раскрываются дополнительные параметры, предусмотренные для установленного режима – рисунок 2-10.

Рисунок 2-10.



Для изменения значения параметра воспользуйтесь энкодером. Прокрутите энкодер для увеличения или уменьшения значения.

Для подтверждения изменений нажмите энкодер. Новое значение применяется сразу после подтверждения.

Чтобы отменить изменения, нажмите 

2.5.3 Выбор из списка

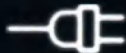
Для некоторых параметров и настроек возможные значения представлены списком. Для изменения значения такого параметра выполните следующие действия:

- Коснитесь кнопки параметра.
- В открывшемся списке выберите нужное значение. Выбрать нужное значение можно касанием или с помощью энкодера.

2.5.4 Графические символы

Графические символы используются для доступа к функциям или обозначения параметра.

Символ	Функция
	Коснитесь символа, чтобы открыть окно конфигураций.
	Символ обозначает группу пациента: мужчина, женщина, ребенок или новорожденный.
	Коснитесь символа, чтобы сделать снимок экрана
	Кнопка перехода к диалогу просмотра снимков
	Символ на кнопке ручного сброса сигналов тревоги.
	Свернуть список тревог на панели тревог.
	Развернуть список тревог на панели тревог.
	Символ обозначает, что в данный момент выбран неинвазивный режим вентиляции.
	Символ обозначает, что в данный момент выбран инвазивный режим вентиляции.
	Коснитесь символа, чтобы изменить степень прозрачности кривых
	Коснитесь символа, чтобы приостановить построение кривой, петли или графического тренда.
	Аккумулятор полностью разряжен. Подзарядка отсутствует
	Заряд аккумулятора составляет 50% от максимального. Подзарядка отсутствует. Если символ изображен с одной чертой – заряд составляет 25%, с тремя – 75%.
	Аккумулятор полностью заряжен. Подзарядка отсутствует.
	Аккумулятор полностью заряжен. Происходит подзарядка (от сети питания).

	Ошибка аккумулятора. Неисправность аккумулятора.
	Аппарат работает от сети электропитания. Аккумулятор отсутствует.
	Символ блокировки сенсорной панели аппарата в режиме вентиляции.
	Символ информирующей о заблокированной сенсорной панели. Для разблокировки следуйте инструкции.

3 Подготовка аппарата ИВЛ

3.1 Подключение к сети электропитания

Перед подключением аппарата к сети электропитания ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в [главе 1](#)

Убедитесь в исправности розетки переменного тока перед подключением аппарата.

Для подключения аппарата ИВЛ к сети электропитания вставьте сетевой шнур в розетку переменного тока.

Преупреждение

- Для правильного функционирования аппарата ИВЛ и во избежание риска поражения электрическим током подключайте аппарат ИВЛ к электрической розетке переменного тока с заземлением, предназначенной для медицинского оборудования.
- Перед включением аппарата убедитесь, что пациент не подключен к аппарату.
- Проверяйте исправность розетки сети электропитания. Значок в виде штепсельной вилки указывает на то, что аппарат ИВЛ подключен к сети электропитания.

3.2 Использование аккумуляторов

Аппарат ИВЛ оснащен внутренним аккумулятором. В случаях, когда сеть переменного тока недоступна, аппарат ИВЛ автоматически переходит в режим работы от аккумулятора. При переходе в режим работы от аккумулятора срабатывает звуковой сигнал. Нажмите на клавишу отключения тревоги, чтобы сбросить тревогу и подтвердить получение оповещения.

При недостаточном уровне заряда аккумулятора срабатывает соответствующая тревога.

Если аккумулятор разряжен, срабатывает тревога высокого приоритета. Звуковой сигнал тревоги высокого приоритета повторяется каждые 10 секунд. При полном разряде аккумулятора аппарат выключается.

Аккумулятор автоматически заряжается, если аппарат подключен к сети электропитания и выключатель на задней панели аппарата находится в положении «On». Перед первым использованием аппарата необходимо зарядить аккумулятор.

Когда аппарат работает от аккумулятора, в нижней правой части экрана отображается символ, отражающий уровень заряда аккумулятора.

Аккумулятор не заряжается, если переключатель на задней панели находится в положении «OFF»

С течением времени при использовании аккумулятора его емкость уменьшается. В конструкцию аккумулятора и самого аппарата заложена функция измерения ёмкости аккумулятора. Оператор может оценить состояние аккумулятора, нажав на иконку аккумулятора. После нажатия на экране отобразится информация о его состоянии, выраженном в % от номинального ресурса. Когда значения достигает 60% аппарат оповещает оператора о необходимости заменить аккумулятор.

В случае, если аккумулятор разряжен и электропитание пропадает, установки сигнализации сохраняются вместе с настройками вентиляции независимо от продолжительности перерыва отключения электроэнергии. Для продолжения вентиляции с ранее установленными настройками после возобновления питания от сети, выберите в режиме ожидания “Предыдущий пациент”

3.3 Подключение и выбор источника кислорода

Перед подключением источника кислорода, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности [в главе 1](#).

Кислород может подаваться к аппарату ИВЛ b1 из источника высокого или низкого давления. Источники высокого давления подключается к разъёму стандарта DISS, расположенного на задней панели аппарата. Давление газов должно соответствовать техническим характеристикам аппарата.

Кислород высокого давления может подаваться как через централизованную систему медицинского газоснабжения в учреждении, так и из баллона сжатого газа. Кислород низкого давления подается из концентратора или жидкостного баллона.

Перед началом вентиляции подключите кислородный шланг к разъёму для кислорода высокого или низкого давления. Разъёмы находятся на задней панели корпуса аппарата.

В случае, если используется источник кислорода низкого давления, коснитесь кнопки «Настройки», далее перейдите на вкладку «Общие» - «вентиляция» и установите переключатель «Вход O2 низкого давление» в включенное положение. Подтвердите выбор нажатием на клавишу



Перед началом процедуры вентиляции легких убедитесь, что выбран правильный источник подачи кислорода.

3.4 Установка дыхательного контура пациента

Прежде чем приступить к установке дыхательного контура, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в [главе 1](#).

Порты для подключения дыхательного контура указаны в разделе [2.2.1](#)

Аппарат имеет средства самодиагностики, в процессе которых оценивается утечка и определяются значения сопротивления и растяжимости дыхательного контура в пределах допустимого диапазона:

- утечка в дыхательном контуре (Leak) не более 200 мл/мин при 50 см вод.ст.;
- растяжимость дыхательного контура VBS (комплаенс) ≤ 3 мл/см вод. ст.;
- сопротивление газовых путей для вдоха ≤ 6 см вод.ст./л/сек - при потоке 30 л/мин, для взрослого контура;
- сопротивление газовых путей для вдоха ≤ 20 см вод.ст./л/сек - при потоке 30 л/мин, для детского контура;
- сопротивление газовых путей для вдоха ≤ 30 см вод.ст./л/сек- при потоке 30 л/мин, для неонатального контура;
- утечка газа в части дыхательного контура, находящегося под давлением через клапан выдоха, во время вдоха, не должна превышать 0,2 л×мин-1 при давлении 50 см вод. ст.;
- максимальное предельное давление (PLIM max) 110 см вод.ст.;
- Худшим вариантом конфигурации дыхательного контура считается вариант:
Дыхательные трубки максимальной длины + увлажнитель + фильтр + датчик CO₂

3.4.1 Клапан выдоха

Рисунок 3-1. Сборка клапана выдоха.

Клапан выдоха состоит из следующих элементов:



Для установки клапана выдоха необходимо совершить следующие действия:

- Разместите мембрану на трубке комплекта клапана выдоха таким образом, чтобы металлическая пластина располагалась сверху.
- Вставьте комплект клапана в соответствующий разъем таким образом, чтобы обратный клапан располагался снизу.
- Поверните клапан по часовой стрелке до щелчка

⚠ Предостережение

- Перед установкой клапана выдоха убедитесь в правильном размещении мембраны с пластиной на трубке клапана выдоха. Запрещается использовать клапан выдоха без мембраны и пластины
- Убедитесь, что клапан выдоха надежно установлен в аппарате ИВЛ. Неправильно установленный клапан выдоха приведет к некорректной вентиляции.

Для извлечения и разборки клапана выдоха необходимо сделать следующие действия:

- Поверните клапан выдоха против часовой стрелки и потяните его на себя
- Снимите мембрану, подняв ее вверх.

3.4.2 Использование фильтра в дыхательном контуре

Во избежание заражения пациента и загрязнения аппарата ИВЛ обязательно используйте бактериальный фильтр вдоха.

Ознакомьтесь с инструкцией по технике безопасности [во главе 1](#), прежде чем применять фильтр выдоха по время использования небулайзера.

Предостережение

- Во время использования фильтра на выдохе необходимо постоянно контролировать состояние фильтра. Тревога «Высокое сопротивление на выдохе» свидетельствует о чрезмерном экспираторном сопротивлении. При возникновении тревоги замените экспираторный фильтр. Если тревога осталась, удалите фильтр.

Примечание

- Будьте внимательны при подключении дыхательного фильтра к порту выдоха или вдоха. Убедитесь, что фильтр закреплен надлежащим образом, а именно, соединения плотно прилегают друг к другу, фильтры соединены напрямую с аппаратом и контуром без использования дополнительных элементов (переходников).
- Следите за изменением экспираторного давления в контуре.
- Во избежание утечек, при подключении фильтра к порту вдоха или выдоха, обратите особое внимание на крепление фильтра и уплотнение в месте его прилегания к порту. Это особенно касается фильтров, имеющих дополнительные разъемы (например, люэровский разъем).
- Если вы используете экспираторный фильтр, следите за его состоянием, так как его намокание и загрязнение может создать недопустимое увеличение сопротивления на выдохе

3.4.3 Сборка дыхательного контура пациента

Соберите необходимый дыхательный контур для пациента в соответствии с пунктом 2.2.3. Используйте дыхательный контур, соответствующий описанию в пункте 1.5.1

Предостережение

- Убедитесь, что шланг дыхательного контура плотно соединен с клапаном выдоха.

3.4.4 Подключение проксимального датчика потока

Перед тем, как продолжить, внимательно изучите инструкцию по технике безопасности [в главе 1](#), а также руководство по эксплуатации подключаемого оборудования.

Аппарат ИВЛ b1 поддерживает возможность использования проксимального датчика потока.

Проксимальный датчик потока позволяет измерять вдыхаемый и выдыхаемый объёмы максимально точно, независимо от внезапных изменений параметров или появления утечки в дыхательном контуре во время вентиляции.

Для того, чтобы начать использовать проксимальный датчик потока, подсоедините датчик к тройнику дыхательного контура на стороне пациента в соответствии с одной из схем [пункта 2.2.3](#) настоящего руководства.

Убедитесь, что подсоединенный датчик соответствует возрастной категории пациента. Для вентиляции с низким дыхательным объемом используйте проксимальный датчик потока для младенцев/детей. Подробнее в инструкции, прилагаемой к датчику.

Предостережение

- При вентиляции новорожденных проксимальный датчик потока является обязательным!

Подключите кабель датчика к разъему на правой панели корпуса аппарата ИВЛ. Калибровка внешнего датчика потока не требуется.

Примечание

- Кабель от датчика потока должен быть направлен ОТ пациента к аппарату
- Убедитесь, что датчик установлен в соответствии с настоящей инструкцией и инструкцией по эксплуатации датчика

Использование взрослого/педиатрического дыхательного контура для педиатрических пациентов с ИМТ менее 20 кг может привести к образованию слишком большого мертвого пространства и неэффективной вентиляции. Для таких пациентов следует использовать неонатальный/педиатрический дыхательный контур.

Датчик может быть одноразовым и многоразовым. Методы чистки и автоклавирования применимые к многоразовым датчикам описаны в эксплуатационной документации, предоставляемой производителем датчиков.

3.4.5 Размещение дыхательного контура

Располагайте дыхательный контур таким образом, чтобы на кабели и трубки не воздействовало чрезмерное давление.

Предостережение

- При проведении ИВЛ, транспортировке пациента и выполнении процедур шланги дыхательного контура и кабели не должны натягиваться, перегибаться, скручиваться или сдавливаться.

После сборки и размещения дыхательного контура, выполните все требуемые тесты и калибровки, указанные [в разделе 5.4.](#)

3.5 Включение и выключение аппарата ИВЛ

3.5.1 Включение аппарата

Для включения аппарата ИВЛ нажмите на кнопку включения/выключения , расположенную спереди на кнопочной панели. В течение нескольких секунд на экране отобразится экран загрузки, и аппарат выполнит процедуру самодиагностики. В случае обнаружения ошибки на экране появится соответствующее сообщение с дальнейшими указаниями.

Время с момента запуска до обеспечения основных функциональных характеристик составляет не более 30 секунд

Примечание

- В случае, если аппарат не включается, проверьте подключение к сети и то, что переключатель на задней стенке корпуса находится в положении «ON».
- В случае, если во время вентиляции используется устройство TubeCuff, то перед выключением аппарата необходимо сдуть манжету и отключить устройство

3.5.2 Выключение аппарата

Штатное выключение аппарата возможно только в режиме ожидания. Для перехода в режим ожидания нажмите на кнопку включения/выключения , расположенную на кнопочной панели. В открывшемся окне нажмите на кнопку «Режим ожидания». Для выключения аппарата снова нажмите на кнопку включения/выключения  и нажмите на кнопку «Выключение».

В случае, если возникли неполадки и аппарат не выключается, аппарат можно выключить аварийным способом. Для этого нажмите и удерживайте кнопку включения/выключения  не менее 10 секунд или до выключения.

В случае пропадания сетевого питания (не зависимо от положения выключателя питания), аппарат автоматически переключается на питание от батареи без прерывания процесса вентиляции и мониторинга. А в случае полной разрядки аккумуляторной батареи, аппарат автоматически отключится. При этом после возобновления питания, аппарат автоматически продолжит вентиляцию не более чем через 30 секунд после подачи питания с восстановлением всех настроек после автоматического выключения.

Предостережение

- В случае неисправности, если пришлось воспользоваться аварийным отключением, воспользуйтесь альтернативными средствами вентиляции и незамедлительно обратитесь в сервисную службу. Использование неисправного аппарата строго запрещено!
- Не используйте аварийный способ выключения, когда аппарат исправен. Это может привести к потере данных и выхода аппарата из строя.

4 Сопряжение с внешними устройствами и датчиками

4.1 Датчик CO2

Перед тем как продолжить, внимательно изучите инструкции по технике безопасности, указанные в [главе 1](#).

Аппарат ИВЛ b1 поддерживает мониторинг CO2 в основном потоке. На экране аппарата ИВЛ показатели концентрации CO2 отображаются в виде числовых значений, кривых, трендов и петель.

Для использования датчика CO2 необходимо активировать соответствующий модуль. Для активации перейдите в окно «Настройки». В открывшемся окне выберите вкладку «Модули», а затем функцию CO2. Установите переключатель в положение «Включено» - рисунок 4-1.

Рисунок 4-1



Окно модуля CO2 имеет также следующие функции:

Название функции	Описание
Захват нуля	Захват нуля (калибровки нуля) позволяет компенсировать различия оптических характеристик адаптеров воздуховода. Захват нуля необходимо выполнять после каждой замены адаптера, а также при смещении капнограммы во время вдоха. Рекомендуется проводить захват нуля при

Название функции	Описание
	первом подключении датчика. Порядок выполнения захвата нуля: 1. Установите датчик с адаптером вдали от любых источников CO₂, в том числе от дыхания оператора, пациента и выпускных клапанов АИВЛ. Адаптер не должен быть подключен к дыхательному контуру пациента. Убедитесь, что кабель датчика подключен к соответствующему разъему на аппарате ИВЛ. 2. Для достижения наилучших результатов подождите 5 минут, чтобы датчик CO₂ нагрелся, прежде чем выполнять процедуру. 3. Коснитесь экранной клавиши «Захват нуля». 4. При возникновении ошибки аппарат ИВЛ выдаст соответствующее сообщение. В этом случае разъедините датчик с адаптером и соедините заново, после чего повторите захват нуля. Если после повторного захвата нуля ошибка не исчезнет, замените адаптер пациента и попробуйте снова.
Единицы измерения	Функция позволяет выбрать единицу измерения, которая будет использоваться при отображении графических и цифровых параметров CO ₂
Апноэ, таймаут, Ta_CO2	Параметр Ta_CO2 задает интервал времени апноэ. Если в течение данного временного интервала не будет зарегистрировано ни одного вдоха посредством датчика CO ₂ , аппарат выдаст соответствующую тревогу.
N2O компенсация	Функция N2O компенсация компенсирует интерференцию при измерении значений EtCO ₂ , вызванную присутствием закиси азота. Установите значение N2O при необходимости.

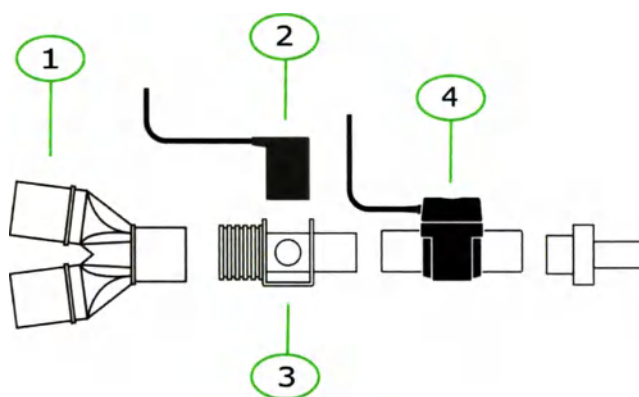
Порядок подключения датчика CO₂:

Предостережение

- Всегда располагайте датчик с адаптером в вертикальном положении (окна адаптера должны располагаться вертикально), во избежание скопления жидкости на окнах адаптера, препятствующей анализу дыхательной смеси.
- Следите за тем, чтобы влага не скапливалась в датчике/адаптере CO₂. Излишняя влага может негативно повлиять на точность датчика.

1. Для того, чтобы начать использовать датчик CO₂, активируйте соответствующий модуль.
2. Перед тем, как подключить датчик мониторинга CO₂, убедитесь, что датчик и адаптер сухие и не повреждены.
3. Подключить кабель датчика к разъему **CO₂** на боковой панели корпуса аппарата ИВЛ.
4. Надеть датчик на адаптер – рисунок 4-2. При правильной установке произойдет «щелчок».
5. Соединить адаптер с дыхательным контуром. Не рекомендуется устанавливать адаптер между эндотрахеальной или трахеостомической трубками и угольником. Датчик CO₂ можно устанавливать перед датчиком потока или за ним, между угольником и тройником.
6. Убедитесь, что кабель датчика направлен в сторону, противоположную от пациента
7. Убедиться в целостности дыхательного контура.
8. Если датчик подсоединяется впервые, выполните захват нуля перед установкой его в контур.
9. Проверить камнограмму на экране аппарата. Если уровни CO₂ выше предусмотренных, проверьте состояние пациента. Если повышение вызвано не изменением состояния пациента, то необходимо выполнить захват нуля.

Рисунок 4-2



1 У-образный коннектор

2 CO₂-датчик

3 Адаптер

4 Проксимальный датчик потока
(если используется)

Допускается использование датчика CO₂ с адаптерами одноразового и многоразового использования. Одноразовые адаптеры не подлежат повторному использованию, и предназначены для одного пациента.

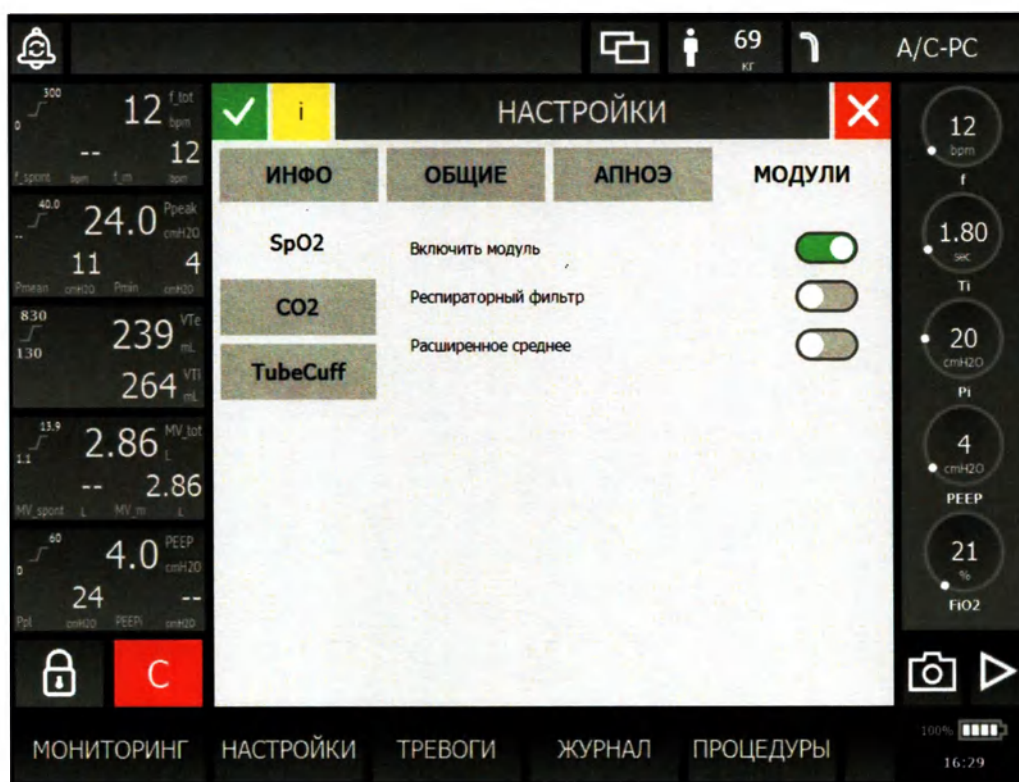
4.2 Датчик SpO2

Перед тем как продолжить, внимательно изучите инструкции по технике безопасности, указанные в [главе 1](#).

Аппарат ИВЛ b1 может осуществлять мониторинг насыщения крови кислородом и частоту пульса пациента с помощью датчика пульсовой оксиметрии. Использование датчика SpO2 позволяет подобрать оптимальную концентрацию кислорода в газовой смеси.

Для использования датчика SpO2 необходимо активировать соответствующий модуль. Для активации перейдите в окно «Настройки». В открывшемся окне выберите «Модули», а затем функцию SpO2. Установите переключатель в положение «Включено» - рисунок 4-3.

Рисунок 4-3



Окно настроек модуля SpO2 содержит следующие настройки:

Респираторный фильтр. Глубокое дыхание пациента может влиять на показания пульсоксиметра и создавать помехи. Функция Респираторный фильтр позволяет распознать низкочастотную составляющую сигнала, формируемую дыханием, и удалить её, тем самым повысив качество сигнала.

Расширенное среднее. Данная функция увеличивает временной интервал, за который полученные данные от пульсоксиметра усредняются, в два раза. Расширенное среднее может применяться в случае, когда значения SpO2 не стабильны.

Для осуществления мониторинга SpO2 подключите датчик, входящий в комплект поставки аппарата ИВЛ, к соответствующему разъему на боковой панели аппарата. Установите датчик таким образом, чтобы излучающий диод располагался над ногтевой пластиной пальца.

Все датчики, поставляемые с аппаратом ИВЛ, откалиброваны для отображения функционального насыщения кислородом

При необходимости зафиксируйте клейкой лентой кабель датчика на пальце пациента. Убедитесь, что фиксация лентой не нарушает кровотока.

Примечание

- Не рекомендуется размещать датчик SpO2 на одной руке с манжетой для измерения артериального давления.
- Абсолютная погрешность измерения SpO2 должна быть:
 - в диапазоне значений от 90 до 100 % - не более ± 2 %;
 - в диапазоне значений от 71 до 89 % - не более ± 3 %;
 - в диапазоне значений от 60 до 70 % - не более ± 3 %.
- Допускаемая погрешность измерения частоты пульса (PR) как среднеквадратическое расхождение между данными о точности измерения парных пульсов:
 - в диапазоне значений от 30 до 99 1/мин - не более (± 1) 1/мин;
 - в диапазоне значений от 100 до 250 1/мин - не более (± 2) 1/мин.
- Данные о насыщении крови кислородом усредняются с использованием алгоритмов усреднения пульсоксиметра для сглаживания тенденции.
- Период обновления данных составляет ≤ 7 интервалов пульса, менее 30 с
- Задержка генерации сигнала опасности составляет 1 секунду

4.3 Небулайзер

Перед тем как продолжить, внимательно изучите инструкции по технике безопасности, указанные [в главе 1](#).

Аппарат ИВЛ b1 оснащён специальным портом для подключения и управления пневматическим небулайзером. Этот порт расположен над патрубком «Вдох» и обозначен

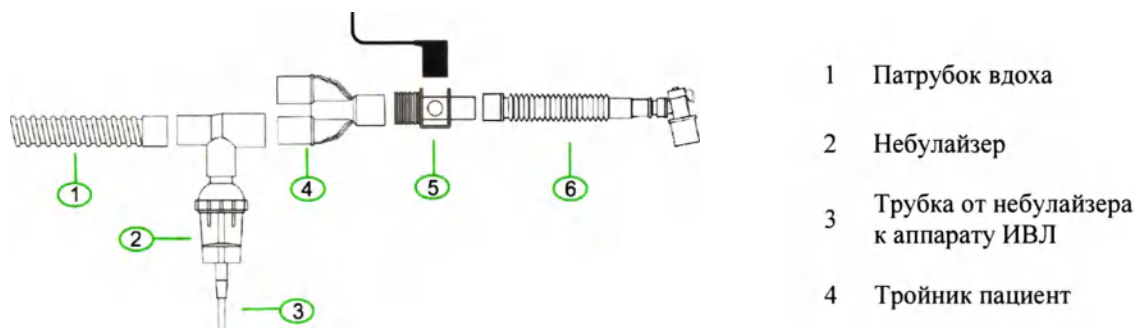
символом .

Для использования пневматического небулайзера необходимо выполнить следующие действия:

- Залейте лекарство до требуемого уровня в резервуар для лекарственных средств;

- Подключите небулайзер к двухпатрубочному дыхательному контуру, как показано на рисунке 4-4;
- Подключите небулайзер к соответствующему порту на боковой панели аппарата ИВЛ;
- Запустите процедуру «небулайзер».

Рисунок 4-4. Подключение небулайзера к двухпатрубочному дыхательному контуру



Допускается использование автономного микропомпового небулайзера Aerogen. Для его использования обратитесь к руководству по эксплуатации конкретной модели небулайзера Aerogen.

4.4 Катетер внутрипищеводного давления

Перед тем как продолжить, внимательно изучите инструкции по технике безопасности, указанные в [главе 1](#).

Несмотря на то, что информация, содержащаяся в данном документе, считается точной, она не является официальными рекомендациями компании Аспект Медикал и не заменяет заключение, оценку или инструкции, предоставленные квалифицированным медицинским персоналом.

Более подробная информация содержится в инструкции, прилагаемой к катетеру.

Аппарат ИВЛ может измерять и отображать данные о внутрипищеводном и транспульмональном давлении. Транспульмональное давление определяется как разность давления в дыхательных путях и внутрипищеводного давления.

Мониторинг осуществляется с помощью многофункционального назогастрального катетера.

Для определения внутрипищеводного и транспульмонального давления введите катетер пациенту в соответствии с инструкцией по эксплуатации катетера.

Для определения внутрипищеводного и транспульмонального давления, необходимо выполнить следующее:

- 1) Поместите пациента на спину или в полусидячее положение.
- 2) Обезболить полость носа и рта 4% спреем лидокаина.
- 3) Обильно смажьте металлический провод смазочным гелем и вставьте его внутрь катетера NutriVent™ до дистального конца.
- 4) Все время обильно смазывайте катетер NutriVent™ смазывающим гелем.
- 5) Введите катетер NutriVent™ в заднюю часть носовой полости через ноздрю и продвиньте его вперед по пищеводу и желудку на глубину 40-42 см

Если пациент в сознании, попросите его сглотнуть во время прохождения катетера NutriVent™, чтобы облегчить его продвижение вперед.

Во время введения убедитесь, что катетер NutriVent™ не закручивается в полости рта.

- 6) Аккуратно высвободите металлическую проволоку.
- 7) Зафиксируйте катетер NutriVent™ на носу пластырем.

Подключение к вспомогательному входу вентилятора

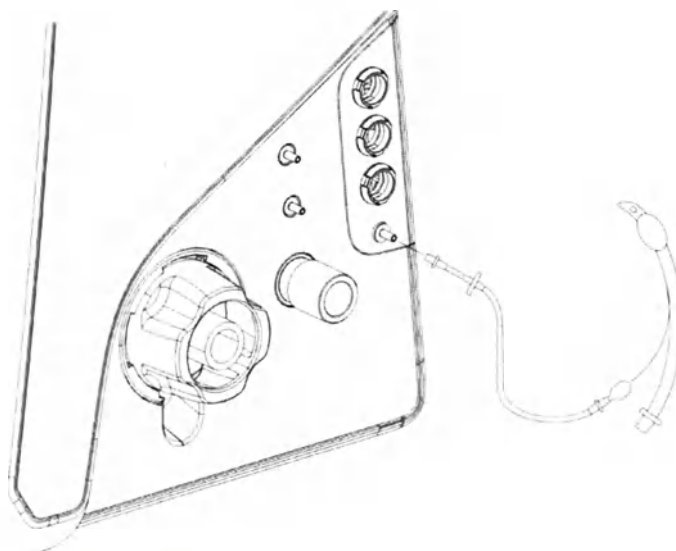
- 1) Подключите пищеводный катетер с помощью специальной соединительной линии к соответствующему коннектору, обозначенному символом на правой панели аппарата ИВЛ.
- 2) С помощью прилагаемого шприца отсосите весь воздух из баллона, а затем вдуйте объем воздуха 4 мл; в конце закройте трехходовой кран, соединив вспомогательный ввод аппарата ИВЛ с баллоном.

4.5 TubeCuff

Функция TubeCuff позволяет контролировать давление в манжете интубационной трубки (эндотрахеальной и трахеостомической).

Для использования функции TubeCuff подключите трубку контроля давления (CUFF трубка) к соответствующему штуцеру **СРСМ** на правой стенке аппарата ИВЛ и к клапану пилотного баллона интубационной трубки пациента – рисунок 4-5. CUFF трубка имеет запорный клапан, предотвращающий потерю давления в случае отсоединения от аппарата или выключения аппарата ИВЛ.

Рисунок 4-5



Предостережение

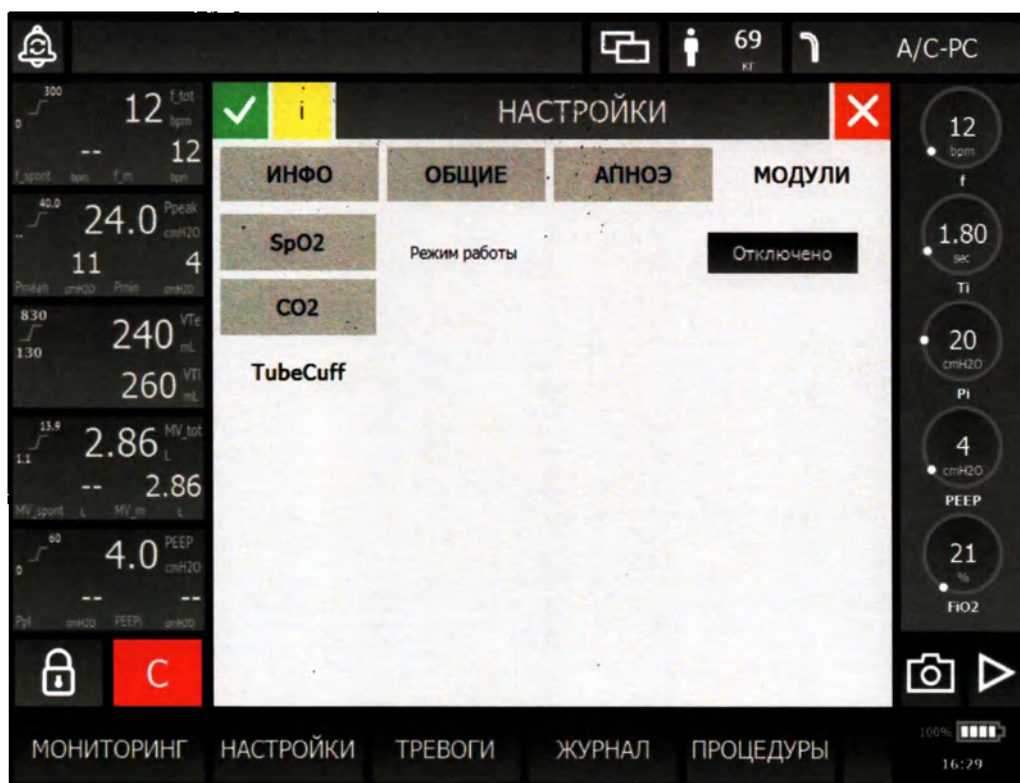
- Используйте трубки контроля давления, одобренные производителем аппарата ИВЛ.

Для того, чтобы включить функцию TubeCuff перейдите в окно «Настройки». В открывшемся окне выберите вкладку «Модули», а затем нажмите клавишу TubeCuff. Установите режим работы TubeCuff. Для этого коснитесь экранной клавиши в окне и в открывшемся меню выберите требуемый режим работы, установите необходимые значения параметров и нажмите «Применить».

В автоматическом режиме «Авто» давление в манжете изменяется в зависимости от пикового давления в дыхательной системе в пределах заданных оператором границ.

В ручном режиме давление в манжете устанавливается непосредственно оператором и поддерживается независимо от давления в дыхательных путях. Окно модуля TubeCuff представлено на рисунке 4-6

Рисунок 4-6

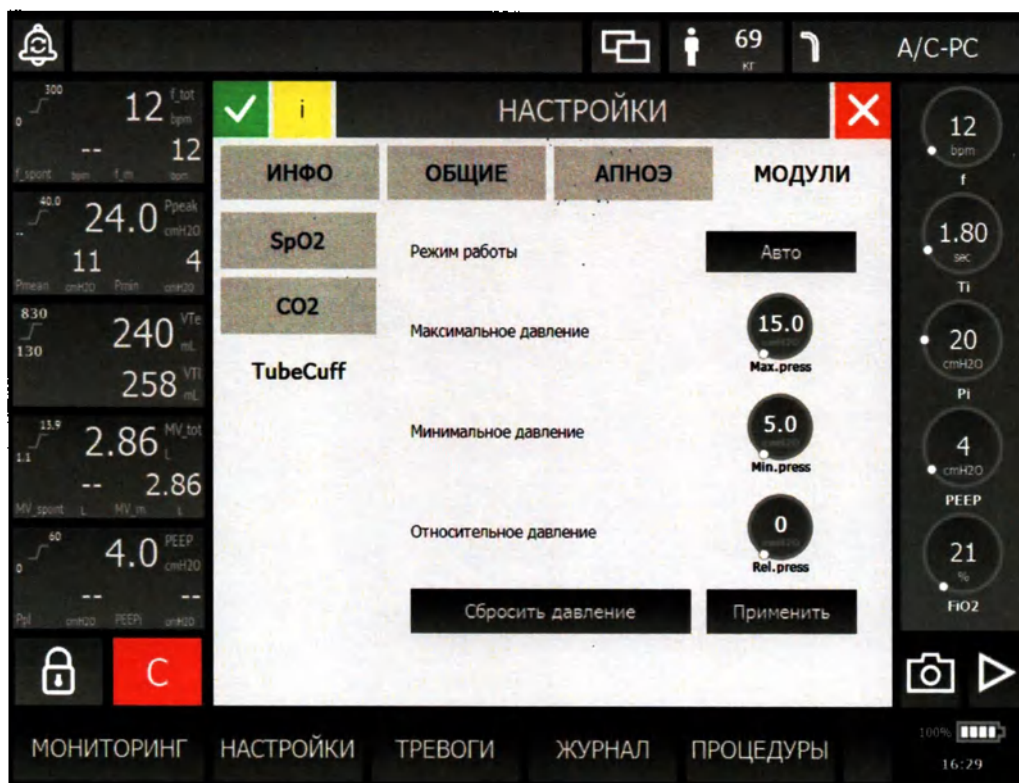


После выбора режима работы функции TubeCuff откроется окно, соответствующее выбранному режиму. Окно функции TubeCuff имеет параметры:

Максимальное давление	Устанавливает верхнюю границу давления в манжете в автоматическом режиме. Диапазон: от текущего значение параметра до 40 смН2О
Минимальное давление	Устанавливает нижнюю границу давления в манжете в автоматическом режиме. Диапазон: от 5 смН2О до текущего значения параметра «Максимальное давление»
Относительное давление	Используется аппаратом для расчета давления в манжете в автоматическом режиме. Давление в манжете будет всегда равно сумме относительного и пикового давлений.
Давление манжеты	Устанавливает постоянное давление в манжете в ручном режиме. Диапазон: от 5 смН2О до 40
Сбросить давление	Активирует сброс давления в манжете
Применить	Применяет все установленные параметры и активирует функцию

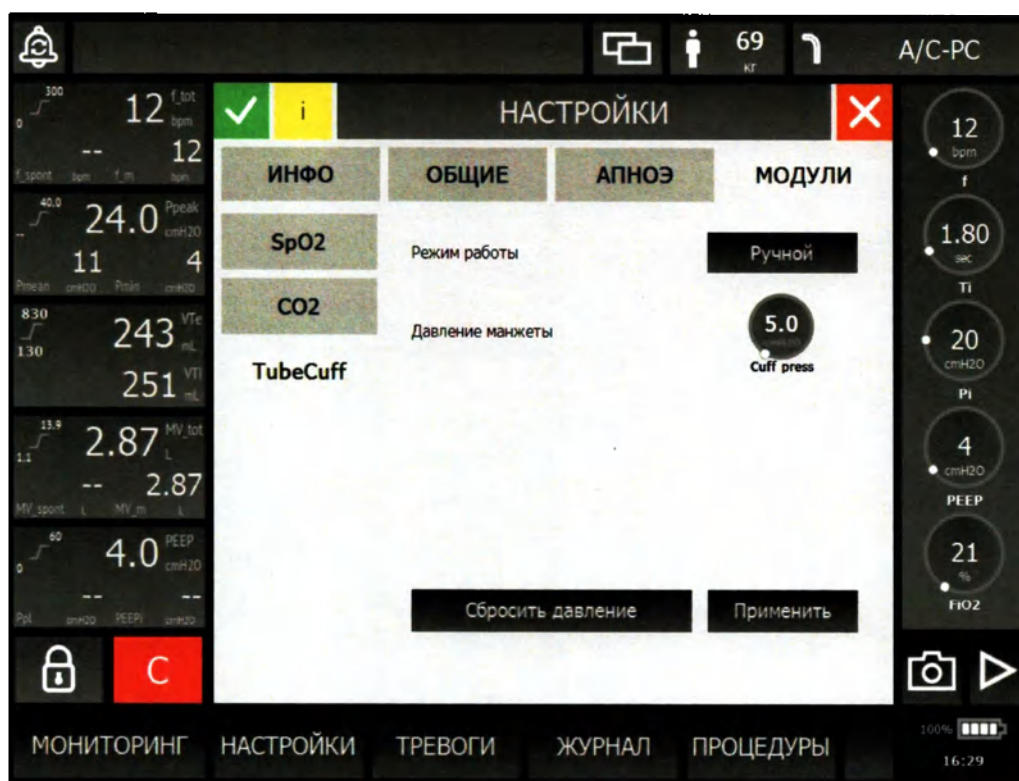
В случае, если оператор выбрал режим «Авто», откроется окно, представленное на рисунке 4-7.

Рисунок 4-7



Если оператор выбрал режим «Ручной», откроется окно, представленное на рисунке 4-8.

Рисунок 4-8



Для того, чтобы выключить функцию TubeCuff, коснитесь экранной клавиши «Сбросить давление», дождитесь, когда манжета будет сдута. Далее выберите режим работы «Отключить».

Примечание

- Перед выключением аппарата манжету необходимо сдуть.
- При выполнении рекрутмента давление устанавливается автоматически в любом режиме и равно максимальному давлению рекрутмент манёвра, но не более 30 смН2О.

В случае выбора «Предыдущего пациента» при запуске вентиляции, режим TubeCuff будет также соответствовать режиму предыдущего пациента.

Тревоги TubeCuff

При возникновении тревог, относящихся к функции TubeCuff на дисплее, возникает соответствующее сообщение. Звуковой сигнал тревоги также может быть отключен с помощью клавиши на лицевой панели аппарата.

Список тревог функции TubeCuff представлен ниже.

Тревога	Приоритетность
Утечка в манжете	Высокая приоритетность
Проверьте TubeCuff	Высокая, средняя и низкая приоритетность.
Давление в манжете не контролируется	Низкая приоритетность
Высокое давление в манжете	Средняя приоритетность
Не удастся сдуть манжету TubeCuff	Средняя приоритетность
Проверьте состояние TubeCuff	Средняя приоритетность
Проверьте подключение TubeCuff	Низкая приоритетность

4.6 Подключение к внешним устройствам

Аппарат может быть подключен к удалённой системе тревоги (функция вызов медсестры) и имеет возможность передачи данных в информационную сеть медицинского учреждения.

Порт для к удалённой системе тревоги использует контакты 4,5,6 соответствующего разъёма на задней панели аппарата.

- 3 – общий
- 4 – для нормально замкнутого контура
- 5 – для нормально разомкнутого контура

5 Выбор настроек аппарата ИВЛ

5.1 Выбор пациента и ввод данных

Перед тем как продолжить, внимательно изучите инструкции по технике безопасности, указанные в главе 1.

Предостережение

- Будьте внимательны при вводе данных пациента. Аппарат ИВЛ использует данные пациента для расчета начальных значений управляющих параметров и границ тревог.

Выбор пациента и введение данных.

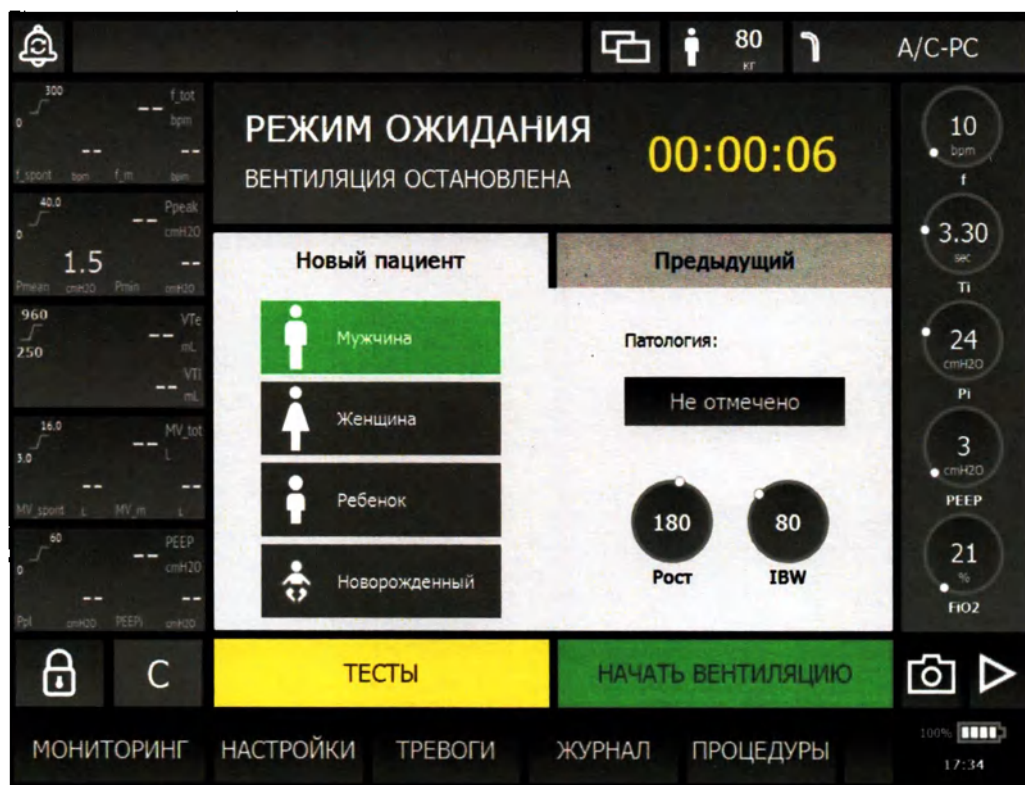
После штатного включения аппарат ИВЛ автоматически переходит в «Режим ожидания». В режиме ожидания вентиляция остановлена. В верхнем правом углу окна режима ожидания отображается время, в течение которого аппарат находится в режиме ожидания.

В окне режима ожидания можно задать настройки для нового пациента, а также воспользоваться настройками предыдущего пациента.

Для ввода данных нового пациента выполните следующие действия:

1. Коснитесь вкладки «**Новый пациент**» в окне «Режим ожидания» - рисунок 5-1.

Рисунок 5-1.



2. Выберите требуемую группу пациентов. Для этого коснитесь экранной клавиши, соответствующей группе пациента: «Мужчина», «Женщина», «Ребёнок» или «Новорожденный»
3. В случае, если пациент имеет патологию, коснитесь экранной клавиши для отображения меню патологий и в раскрывшемся списке выберите соответствующую патологию.
4. Введите рост или вес с учётом индекса массы тела пациента. Рост и вес являются связанными параметрами, поэтому при изменении одного параметра будет автоматически пересчитываться и изменяться значение другого параметра. Для типа пациента новорожденный указывается только масса тела (рост не указывается).

Вес и группа пациента будут отображаться во время вентиляции в верхней части дисплея. Данные пациента всегда можно изменить. Для этого необходимо коснуться экранной клавиши с параметрами пациента и в открывшемся окне откорректировать данные и подтвердить их.

Рисунок 5-2.

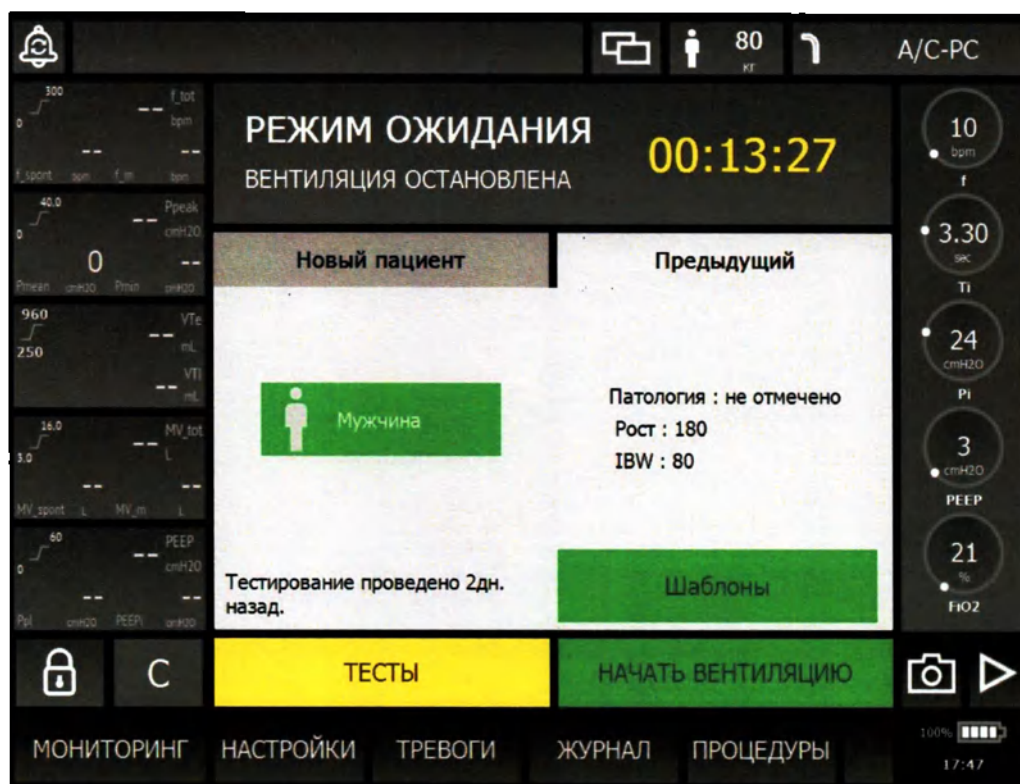


⚠ Примечание

- В окне параметров пациента нельзя изменять тип пациента между «Новорожденным» и другими типами. Для этого следует перейти в режим ожидания и выбрать нового пациента.

Чтобы использовать при вентиляции настройки предыдущего пациента, откройте окно «Предыдущий пациент» и убедитесь, что установленные параметры соответствуют параметрам пациента – рисунок 5-3.

Рисунок 5-3

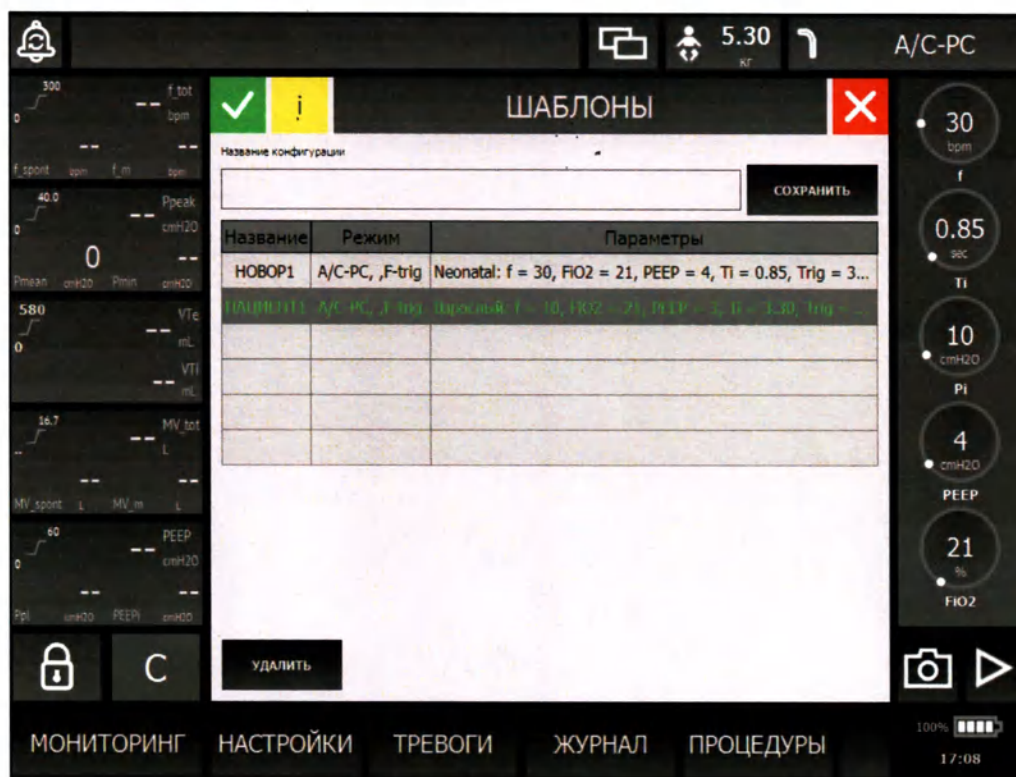


5.2 Шаблоны

Для предыдущего пациента можно также воспользоваться шаблонами. Шаблон – это функция, позволяющая сохранять и применять сохраненные настройки вентиляции к предыдущему пациенту. Сохраняемые в шаблонах настройки вентиляции включают в себя режим вентиляции и значения управляющих параметров режима вентиляции. Аппарат может хранить до 100 шаблонов вентиляции.

Для того, чтобы применить шаблон, коснитесь экранной клавиши «шаблоны» - рисунок 5-4. После этого откроется окно шаблонов – рисунок 5-4.

Рисунок 5-4



Коснитесь нужного шаблона, а затем подтвердите выбор нажатием на 

Шаблон можно сохранить только в режиме ожидания. Коснитесь клавиши «Шаблоны» в окне режима ожидания. Коснитесь строки, чтобы ввести название. Затем, коснитесь экранной клавиши «Сохранить». Шаблон будет сохранен.

Примечание

- При сохранении шаблона сохраняются только настройки вентиляции, параметры пациента не сохраняются.

5.3 Выполнение тестирования перед работой

Перед тем как продолжить, внимательно изучите инструкции по технике безопасности, указанные в [главе 1](#).

Предостережение

- Выполнение проверочных тестов необходимо для безопасной работы аппарата ИВЛ. Использование дыхательного контура без тестирования может оказать влияние на точность доставляемых объемов и создаваемое давление в контуре пациента. Прежде чем начать использовать аппарат ИВЛ, убедитесь, что все тесты пройдены. Используйте для тестирования контур, который будет использоваться при вентиляции.

Аппарат хранит и использует результаты тестирования двух типов контуров:

- Взрослый или детский
- Неонатальный

Переключение на соответствующий тип контура происходит в момент выбора возрастной группы: «взрослый» (мужчина, женщина и ребенок) либо «новорождённый».

Тестирование аппарата ИВЛ включает следующие тесты:

- Поток
- Утечка
- Дыхательный контур
- O₂

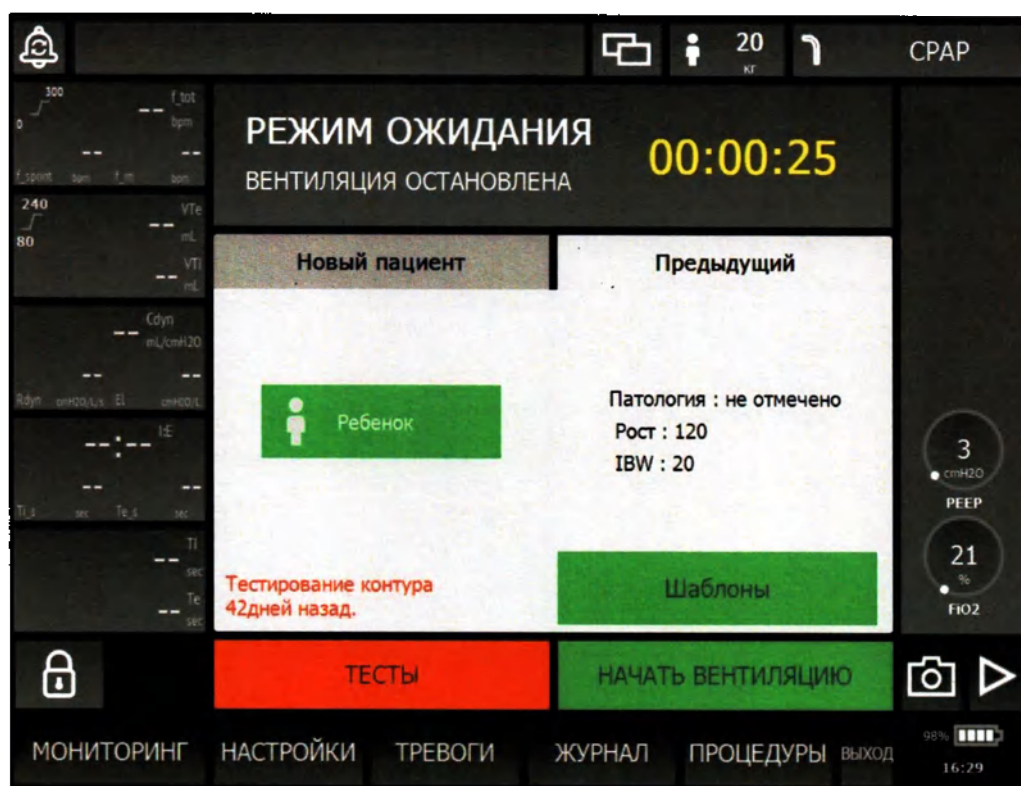
Тесты необходимо проводить в соответствии с указанной периодичностью, а также в следующих случаях:

- При замене фильтра выдоха
- При подключении нового дыхательного контура
- При изменении конфигурации дыхательного контура или замены его компонентов
- Перед подключением нового пациента к аппарату
- По истечении времени, указанного в таблице, с даты последнего теста

Поток	14 дней
Утечка	14 дней
Дыхательный контур	14 дней
O ₂	30 дней

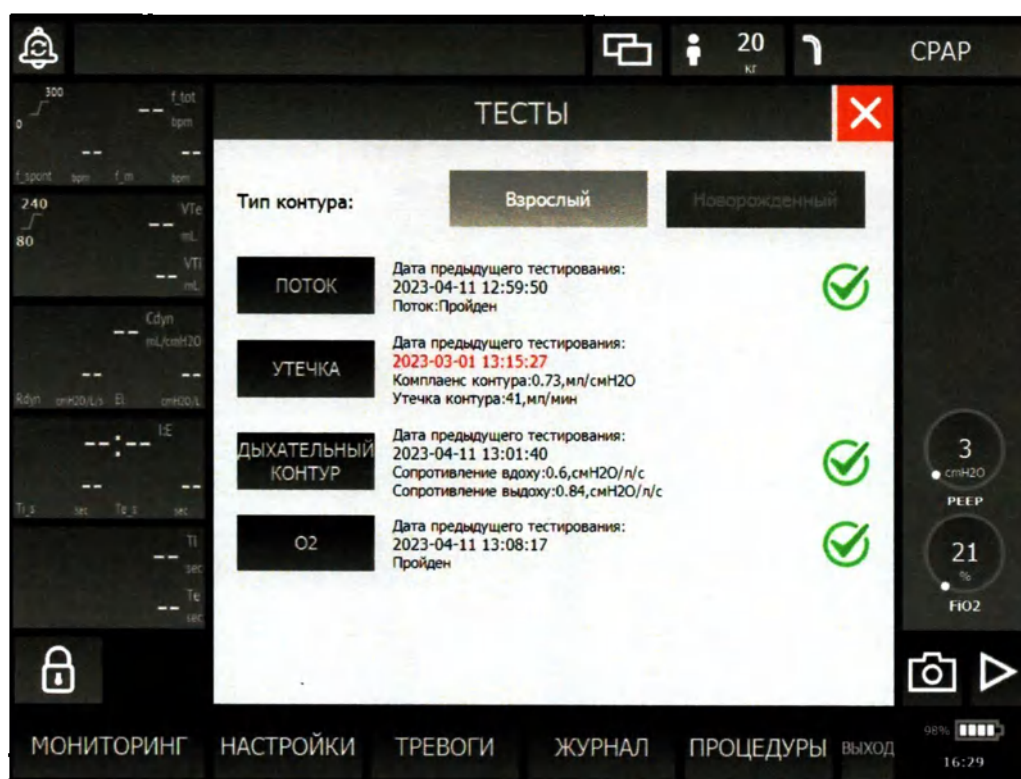
По истечении периода дата и время проведения последнего теста будут выделяться красным цветом, сигнализируя о необходимости проведения теста.

Рисунок 5-5



Для того, чтобы перейти в окно тестов, коснитесь кнопки «ТЕСТЫ», расположенной в окне режима ожидания. В окне «ТЕСТЫ» отображаются кнопки, каждая из которых соответствует одному тесту – рисунок 5-6.

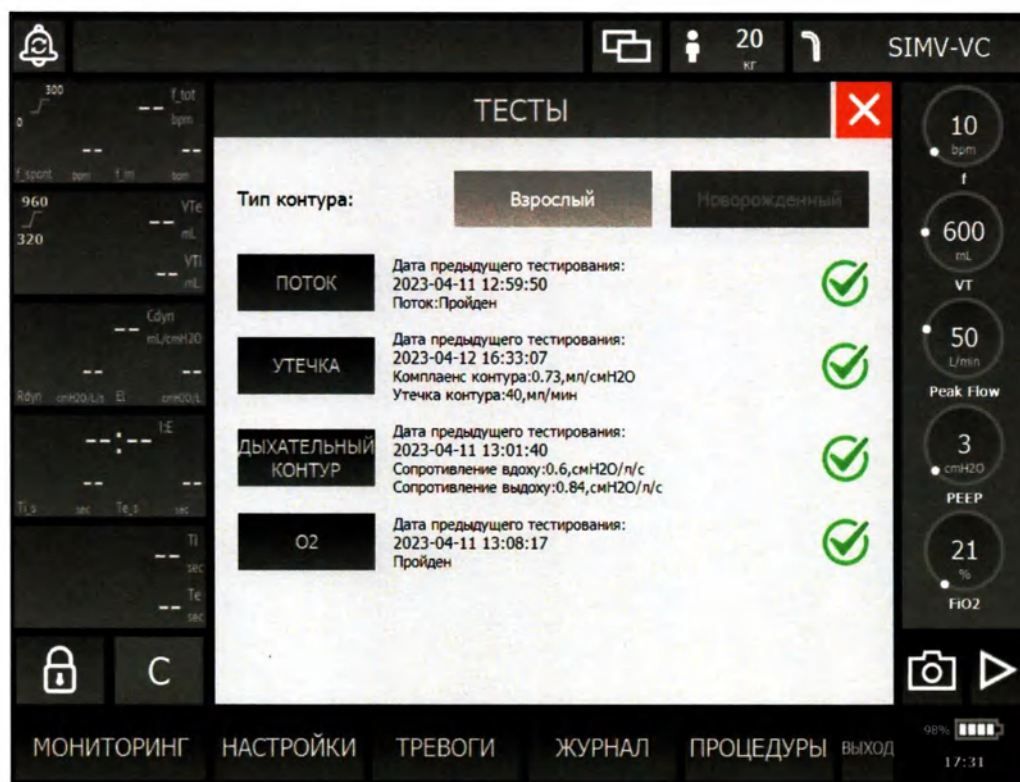
Рисунок 5-6



Если тест уже пройден, то напротив кнопки будет отображаться символ . Также в окне «ТЕСТЫ» будут указаны даты и результаты ранее пройденных тестов. Убедитесь, что последние тесты проводились для текущего пациента.

После успешного проведения всех тестов диалог будет соответствовать рисунку 5-7.

Рисунок 5-7



Тип дыхательного контура в диалоге выбирается автоматически, согласно возрастной группе текущего пациента. Начните тестирование, нажав на кнопку, отвечающую за проведение требуемого теста.

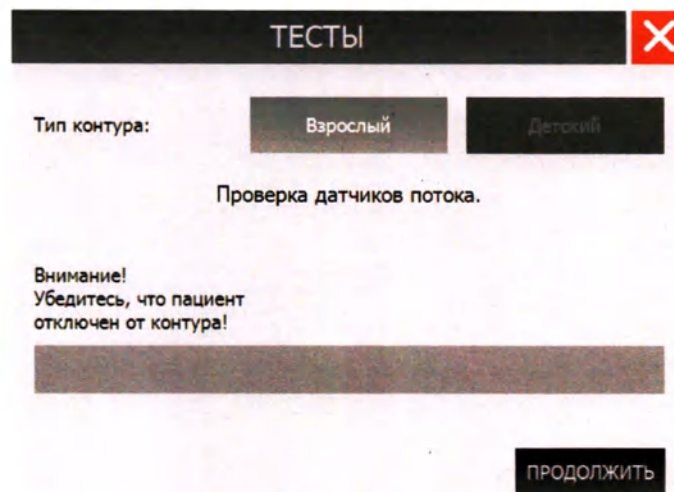
Примечание

- В случае принудительного выхода из тестов, результаты тестов не будут сохранены! Аппарат будет использовать результаты от предыдущих тестов

5.3.1 Тестирование датчиков потока

Для тестирования датчиков потока нажмите кнопку «ПОТОК». Далее откроется соответствующее окно – рисунок 5-8.

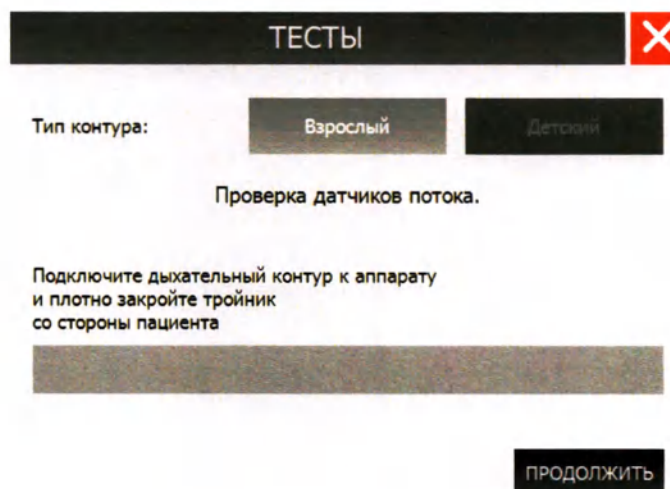
Рисунок 5-8



Тестирование необходимо выполнять на отключенном от пациента контуре. Далее необходимо следовать инструкциям. Убедитесь, что пациент отключен от контура. Нажмите кнопку «ПРОДОЛЖИТЬ».

Заглушите тройник со стороны пациента. Нажмите кнопку «ПРОДОЛЖИТЬ» - рисунок 5-9.

Рисунок 5-9



Убедитесь, что появилась информация об успешном выполнении теста – рисунок 5-10.

Рисунок 5-10

ТЕСТЫ

Тип контура: **Взрослый** Детский

Проверка датчиков потока.

УСПЕШНО.
Поток:Пройден

ПРОДОЛЖИТЬ

Для возврата в главное меню тестирования нажмите кнопку «ПРОДОЛЖИТЬ». После успешного прохождения теста датчиков потока дата тестирования потока будет обновлена – рисунок 5-11

Рисунок 5-11

ТЕСТЫ

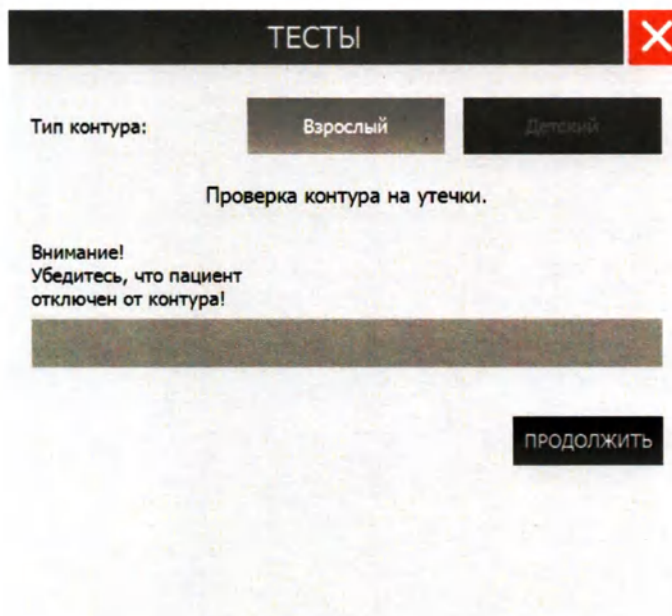
Тип контура: **Взрослый** Детский

ПОТОК	Дата предыдущего тестирования: 2023-04-09 14:07:50 --	✓
УТЕЧКА	Дата предыдущего тестирования: -- --	
ДЫХАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР	Дата предыдущего тестирования: -- --	
O2	Дата предыдущего тестирования: -- --	

5.3.2 Тестирование утечки дыхательного контура

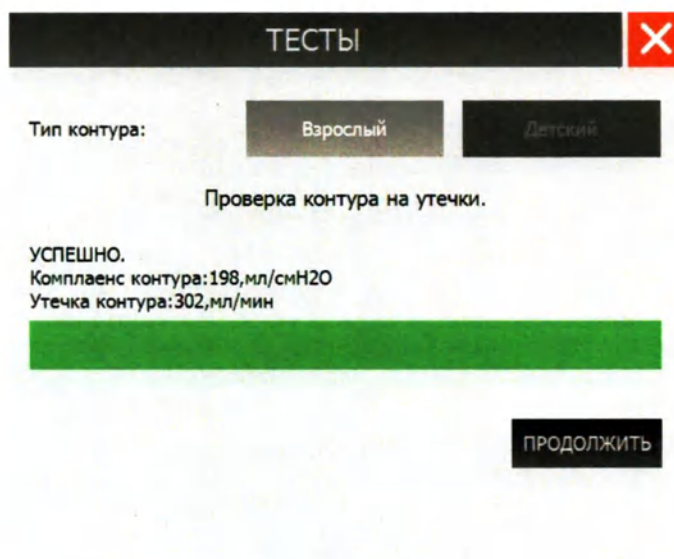
Для тестирования контура на предмет возможных утечек необходимо нажать кнопку «УТЕЧКА». Далее откроется окно - рисунок 5-12.

Рисунок 5-12



Заглушите тройник со стороны пациента. Нажмите кнопку «ПРОДОЛЖИТЬ». Убедитесь, что тест пройден – рисунок 5-13.

Рисунок 5-13



После завершения теста дыхательного контура, убедитесь, что в окне «ТЕСТЫ» напротив кнопки теста дыхательного контура появился символ .

В случае, если тест «Утечки» не удалось пройти, убедитесь, что все этапы были выполнены правильно и выполните тест повторно. В случае если тест не будет пройден, выполните поочередно следующие действия, после каждого из которых проводите тестирование:

- Проверьте дыхательный контур на предмет наличия утечек.
- Убедитесь, что комплект клапана выдоха надежно зафиксирован.
- Замените клапан выдоха
- Замените дыхательный контур

Если значение утечки превышает 300 мл/мин, то отображается предупреждение о повышенном уровне утечки и возможном некорректном измерении дыхательных объемов и контроля давления.

5.3.3 Тестирование сопротивления и комплаенса дыхательного контура

Для определения комплаенса и сопротивления дыхательного контура нажмите кнопку «ДЫХАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР». Далее откроется окно - рисунок 5-14.

Рисунок 5-14

Убедитесь, что пациент отключен от контура, и следуйте инструкциям на экране.

Первый этап теста выполняется при заблокированном тройнике со стороны пациента – рисунок 5-15.

Рисунок 5-15

ТЕСТЫ

Тип контура: **Взрослый** Детский

Определение сопротивления контура.

Подключите дыхательный контур к аппарату
и плотно закройте тройник
со стороны пациента

ПРОДОЛЖИТЬ

Вторая часть тестирования проходит при открытом тройнике. На этом этапе будет необходимо разблокировать тройник со стороны пациента и нажать кнопку «ПРОДОЛЖИТЬ» - рисунок 5-16.

Рисунок 5-16

ТЕСТЫ

Тип контура: **Взрослый** Детский

Определение сопротивления контура.

Откройте (или освободите) тройник
со стороны пациента

ПРОДОЛЖИТЬ

На финальной стадии теста будут отображены измеренные параметры сопротивления контура – рисунок 5-17.

Рисунок 5-17

ТЕСТЫ [X]

Тип контура: Взрослый Детский

Определение сопротивления контура.

УСПЕШНО.
 Сопротивление вдоху: 0.87, смН2О/л/с
 Сопротивление выдоху: 0.59, смН2О/л/с

[ПРОДОЛЖИТЬ]

Для возврата в меню тестирования нажмите «ПРОДОЛЖИТЬ». Дата тестирования сопротивлений дыхательного контура будет обновлена – рисунок 5-18.

Рисунок 5-18

ТЕСТЫ [X]

Тип контура: Взрослый Детский

ПОТОК	Дата предыдущего тестирования: 2023-04-09 14:07:50 --	✓
УТЕЧКА	Дата предыдущего тестирования: 2023-04-09 14:13:17 --	✓
ДЫХАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР	Дата предыдущего тестирования: 2023-04-09 14:14:16 --	✓
O2	Дата предыдущего тестирования: -- --	

5.3.4 Калибровка датчика кислорода

Для калибровки датчика кислорода необходимо нажать кнопку «O2». Далее откроется окно - рисунок 5-19.

Рисунок 5-19

The screenshot shows a software interface titled 'ТЕСТЫ' (Tests) with a red close button in the top right corner. Below the title, there is a section for 'Тип контура:' (Circuit type) with two buttons: 'Взрослый' (Adult) and 'Детский' (Child). The main heading is 'Калибровка датчика кислорода смеси.' (Calibration of the oxygen sensor mixture). A warning message reads: 'Внимание! Убедитесь, что пациент отключен от контура!' (Attention! Make sure the patient is disconnected from the circuit!). Below the text is a long, empty horizontal bar. At the bottom right, there is a button labeled 'ПРОДОЛЖИТЬ' (Continue).

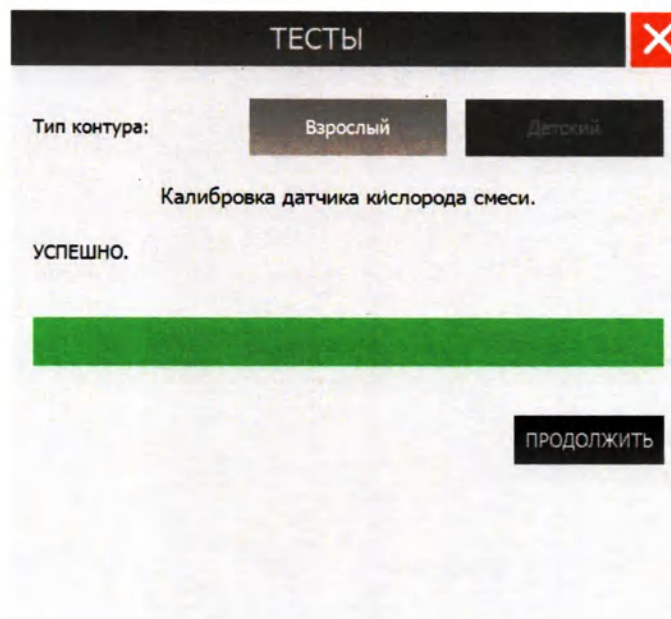
Далее следуйте инструкциям на экране - рисунок 5-20.

Рисунок 5-20

This screenshot shows the same 'ТЕСТЫ' (Tests) interface as the previous one. The 'Взрослый' (Adult) button is now selected. The main heading remains 'Калибровка датчика кислорода смеси.' (Calibration of the oxygen sensor mixture). The instruction now reads: 'При наличии сжатого кислорода подключите его к аппарату.' (In the presence of compressed oxygen, connect it to the device.). Below the text, the horizontal bar now has a small green segment on the left side. The 'ПРОДОЛЖИТЬ' (Continue) button is still present at the bottom right.

По окончании появится уведомление об успешном выполнении теста «УСПЕШНО» либо будет указан код возникшей ошибки – рисунок 5-21.

Рисунок 5-21



В случае, если тест «O2» не удалось пройти, убедитесь, что установлен датчик O2, рекомендованный производителем аппарата ИВЛ и его срок годности не закончился. При необходимости замените датчик.

Если аппарата ИВЛ не прошел тестирование перед работой, передайте аппарат на техническое обслуживание.

5.3.5 Тестирование тревог

При включении аппарат осуществляет проверку функционирования всей системы, включая световую и звуковую сигнализацию тревоги, поэтому нет необходимости проводить отдельную проверку работоспособности тревоги.

Примечание

- Кроме того, аппарат имеет встроенную систему проверки звукового сигнала тревоги, которая работает постоянно в момент проигрывания сигнала. Если звуковой сигнал тревоги не будет воспроизводиться, то аппарат выдаст текстовую и световую тревогу и переключится на резервный звуковой сигнал тревоги, который расположен в блоке управления.

При регулировке громкости оператор может проверить звуковой сигнал тревоги нажав на кнопку «ТЕСТ» в соответствующем окне.

Проверить тревогу на обструкцию дыхательных путей можно следующим образом:

1. Подключите к аппарату ИВЛ дыхательный контур с установленным мешком (имитатором лёгких) на тройнике пациента
2. Запустите режим вентиляции A/C-PC со значениями PEEP = 5, P_i = 15
3. Пережмите инспираторную трубку контура
4. Убедитесь, что не позднее, чем через 2 дыхательных цикла срабатывает тревога "Окклюзия"
5. Отпустите инспираторную трубку и убедитесь, что тревога исчезла (отображается на сером фоне, звуковой сигнал не выдается).
6. Проведите аналогичные действия с экспираторной трубкой.

Проверить тревогу на частичную непроходимость дыхательных путей можно следующим образом:

1. Подключите к аппарату ИВЛ дыхательный контур с установленным мешком (имитатором лёгких) на тройнике пациента
2. Запустите режим вентиляции A/C-PC со значениями PEEP = 5, P_i = 15
3. Плавное пережмите экспираторную трубку контура
4. Убедитесь, что не позднее, чем через 2 дыхательных цикла срабатывает тревога "Высокое сопротивление на выдохе"
5. Отпустите инспираторную трубку и убедитесь, что тревога исчезла (отображается на сером фоне, звуковой сигнал не выдается).

5.4 Выбор режима вентиляции

Если при настройке аппарата ИВЛ был введен новый пациент, то при запуске вентиляции откроется меню режимов. Выберите режим, коснувшись кнопки, соответствующей требуемому режиму – рисунок 5 - 22.

Рисунок 5-22



Для изменения режима выполните следующие действия:

- Коснитесь названия режима в верхнем правом углу дисплея.
- Далее откроется окно со всеми доступными режимами. Коснитесь названия требуемого режима.
- Далее откроется панель управляющих параметров. Установите значения параметров и подтвердите выбор нажатием на поворотный энкодер.
- Если выбор управляющих параметров не будет подтверждён, аппарат ИВЛ не переключит режим вентиляции.

5.4.1 Просмотр и изменение параметров вентиляции

Параметры вентиляции задаются с помощью управляющих параметров, расположенных в правой части экрана – рисунок 5-23.

Рисунок 5-23



Набор управляющих параметров зависит от выбранного режима вентиляции.

Во время вентиляции панель управляемых параметров частично скрыта и на экране отображаются только основные пять параметров характерных для текущего режима вентиляции. Чтобы открыть её полностью, коснитесь круга любого управляющего параметра.

Для изменения значения параметра активного режима выполните следующие действия:

1. Коснитесь параметра, который хотите изменить
2. Установите требуемое значение с помощью энкодера
3. Повторите действия 1,2 для других параметров, если требуется
4. Подтвердите изменения нажатием на энкодер. Изменение будет применено немедленно.

Во время изменения значения управляющего параметра могут возникать сообщения-подсказки, содержащие дополнительную информацию. Сообщения с красным текстом предупреждают о недопустимом значении параметра. Если недопустимое значение будет подтверждено, аппарат выдаст сообщение об ошибке.

Для устранения ошибки установите допустимое значения параметра или измените границы тревог соответствующего параметра или параметров.

5.4.2 Резервная вентиляция при апноэ

Перед тем как продолжить, внимательно изучите инструкции по технике безопасности, указанные [в главе 1](#).

Резервная вентиляция при апноэ — это функция, запускающий принудительную вентиляцию легких, если по истечении заданного времени T_a (интервал Апноэ) не было осуществлено ни одного принудительного или спонтанного вдоха. Время T_a задается в окне настроек на вкладке «АПНОЭ».

При резервной вентиляции аппарат осуществляет только принудительные вдохи. Обнаружение попыток вдоха пациента производится в соответствии с текущими настройками чувствительности триггера (по потоку или по давлению).

В случае перехода аппарата в режим вентиляции по апноэ срабатывает сигнал тревоги высокого приоритета.

Начальные параметры вентиляции в режиме апноэ устанавливаются на основе физиологических данных пациента. По умолчанию вентиляция при апноэ контролируется по давлению.

Чтобы изменить настройки вентиляции по апноэ нужно коснуться экранной клавиши «Настройки», расположенной в нижней части дисплея. В открывшемся окне выбрать вкладку «АПНОЭ». Внесите и подтвердите изменения нажав на экране на кнопку .

Окно «АПНОЭ» представлено на рисунке 5-24

Рисунок 5-24



На вкладке «АПНОЭ» можно задать следующие параметры:

- Ta - период, по истечении которого, начнется резервная вентиляции.
- Тип контроля вдохов (PC, VC, PC-VG)
- f- частота вдохов
- Ti - время вдоха
- Pi – давление вдоха
- Pramp – время нарастания давления
- Vt – Объем вдоха
- FiO₂

От выбранного типа принудительных вдохов зависит набор отображаемых параметров.

Выход из режима принудительной вентиляции.

Выход из режима может быть осуществлен аппаратом ИВЛ автоматически или по инициативе оператора.

Аппарат ИВЛ выходит из режима резервной вентиляции, если соблюдаются следующие условия:

- пациент совершает не менее двух последовательных дыхательных попыток.
- при этом объем выдоха составляет не менее 50% от объема вдоха.

Для выхода из режима резервной вентиляции по инициативе оператора необходимо выбрать режим вентиляции с принудительным типом вдохов

5.4.3 Начало и завершение вдоха

Начало вдоха.

Вдох может быть инициирован пациентом с помощью триггера по потоку или давлению, либо оператором с помощью функции «Ручной вдох», либо аппаратом ИВЛ согласно установленным параметрам.

Примечание

- При любом режиме вентиляции аппарат контролирует минимальное время выдоха, которое не может быть меньше следующего значения: 300 мс для Взрослых, 200 мс для Детей, 100 мс для Новорожденных
- При низкой чувствительности триггера, превышающей возможности пациента, вдох не будет запущен (высокое абсолютное значение для триггера)

Триггер по потоку срабатывает в ответ на снижение базового потока вследствие дыхательной попытки пациента.

Базовый поток – небольшой постоянный поток, текущий во время конечной фазы выдоха. Аппарат автоматически регулирует базовый поток с целью поддержания заданного уровня РЕЕР и в зависимости от установленного значения триггера по потоку.

Скорость ответа аппарата на дыхательную попытку зависит от установленной чувствительности триггера и от силы вдоха пациента. Чем выше чувствительность триггера и чем сильнее попытка вдоха, тем быстрее начнется доставка вдоха.

Примечание

- Не рекомендуется излишне увеличивать чувствительности триггера (до 1—2 л/мин для Взрослых и детей, и менее 0,3 л/мин для новорожденных), за исключением крайней необходимости. Высокая чувствительность может привести к ложным срабатываниям.
- Значение чувствительности триггера равное 3 л/мин для Взрослых и детей, и 1 л/мин для Новорожденных, в большинстве случаев обеспечивает адекватную синхронизацию аппарата и больного

Триггер по давлению срабатывает в ответ на снижение давления в дыхательном контуре вследствие дыхательной попытки пациента.

До начала попытки в контуре поддерживается давление на уровне РЕЕР. При попытке вдоха в контуре создается разрежение, давление падает ниже уровня РЕЕР.

Аппарат ИВЛ запускает вдох, когда давление опускается ниже уровня РЕЕР на заданную величину – чувствительность триггера.

Скорость ответа аппарата на дыхательную попытку зависит от установленной чувствительности триггера и от силы вдоха пациента. Чем выше чувствительность триггера и чем сильнее попытка вдоха, тем быстрее начнется доставка вдоха.

Примечание

- Не рекомендуется использовать значения триггера по давлению <1 см вод. ст, поскольку могут наступать ложные срабатывания аппарата на движения больного.
- Для большинства пациентов адекватную чувствительность обеспечивает значение 1,5-2 см вод. ст

Выбор типа триггера и его настройка

Для того, чтобы настроить триггер выполните следующие действия:

- Перейдите в окно с управляющими параметрами, нажав на один из управляющих параметров с правой стороны дисплея.
- В открывшемся окне коснитесь параметра **Trig**
- С помощью параметра Trig установите необходимый триггер и его величину. Для этого прокручивайте энкодер вправо или влево. Значения меньше нуля, соответствуют триггеру по давлению и отображаются со знаком «—» в смН₂О. Значения больше нуля, соответствуют триггеру по потоку и отображаются без знака в 25 л/мин. При среднем (нулевом) положении триггер отключен.
- Подтвердите выбор.

Завершение вдоха.

Переключение с вдоха на выдох может быть инициировано изменением потока или давления, окончанием времени вдоха или достижением заданного объёма газовой смеси.

Переключение на выдох по потоку. Параметр Esens.

При переключении на выдох по потоку сигналом к началу выдоха является снижение потока газовой смеси в легкие пациента. Снижение потока происходит вследствие постепенного

заполнения легких газовой смесью и прекращении вдоха самим пациентом. Этот тип переключения на выдох используется для завершения спонтанных вдохов.

Оператор устанавливает пороговое значение потока **Esens**, при достижении которого происходит переключение на выдох. **Esens** выражается в процентах от максимального потока для данного вдоха.

Для того, чтобы настроить параметр **Esens**, откройте панель управляемых параметров, нажав на один из управляющих параметров с правой стороны дисплея. Коснитесь параметра **Esens** и установите нужное значение. Подтвердите выбор.

Предостережение

- При установке слишком малого значения ($Esens < 10\%$) переключение на выдох может не осуществиться по причине недостижимости заданного уровня (особенно при наличии утечки). В этом случае сработают защитные механизмы завершения вдоха.

Аппарат также может автоматически управлять значением **Esens** в реальном времени на протяжении вдоха в зависимости от текущих значений параметров механики дыхания пациента (сопротивление и комплаенс). Для автоматического управления **Esens**, установите значение параметра равное «Auto».

Переключение на выдох по давлению.

При переключении по давлению сигналом к началу выдоха является превышение порогового значения давления **Ppeak** в дыхательных путях. Переключение вдоха по превышению порогового давления является защитным методом для вдохов любого типа.

При переключении по давлению пациент может самостоятельно инициировать выдох. Когда пациент начинает выдох, возрастает сопротивление в дыхательных путях и давление повышается.

Для принудительных и спонтанных вдохов пороговое значение устанавливается равным верхней границы тревоги по давлению **Ppeak**.

Переключение на выдох по времени.

При переключении по времени сигналом к началу выдоха является истечение заданного или рассчитанного времени вдоха.

Максимальная длительность вдоха, после которой аппарат переключается на выдох, рассчитывается на основании идеального веса пациента, введенного оператором. Но не может превышать для принудительных вдохов 30 секунд для Взрослых и детей и 3 сек для

Новорожденных, а для спонтанных вдохов не более 3 секунд для Взрослых и детей и не более 1,5 секунд для новорожденных.

Переключение на выдох по объему.

При переключении по объему вдох завершается в тот момент, когда заданный дыхательный объем был доставлен.

Примечание

- Независимо от выбранного режима аппарат завершает вдох если дыхательный объем превышает значение 30 мл/кг или 4000 мл для Взрослых, 3000 мл для Детей и 400 мл для Новорожденных пациентов.

5.4.4 Функция компенсации сопротивления трубки TRC.

Компенсация сопротивления эндотрахеальной (трахеостомической) трубки предназначена для пациентов с сохраняющимися самостоятельным дыханием. Данная функция позволяет преодолеть сопротивление, возникающее в следствии большой разности между диаметром трахеи и диаметром трубки. Сопротивление, возникающее в результате секретиции или перекручивания трубок не компенсируется.

Для того, чтобы настроить функцию TRC выполните следующие действия:

- Откройте окно с управляющими параметрами, нажав на один из параметров на правой стороне дисплея.
- В открывшейся вкладке выберите тип трубки ET tube (эндотрахеальная трубка) или TR tube (трахеостомическая трубка).
- Установите размер трубки с помощью параметра Tube I.D.
- Далее установите необходимую степень компенсации в % с помощью параметра TRC.
- Подтвердите выбор

Если параметр TRC установлен на 100%, то сопротивление, возникающее в трубке, полностью компенсируется.

Отображаемое значение мониторируемого параметра «Ppeak» может быть выше заданного значения давления. Это так же может быть заметно на кривой давления в начале фазы вдоха. Повышение давления необходимо для преодоления сопротивления в трубке.

Чтобы выключить функцию компенсации трубки, установите уровень компенсации равный 0%.

Примечание

- Компенсация сопротивления трубки выполняется только в фазе вдоха.

5.5 Настройка тревог

Перед тем как продолжить, внимательно изучите инструкции по технике безопасности, указанные в [главе 1](#).

Предостережение

- Опасность может появиться, если разные предварительные используются для одного и того же или подобного изделия на одной площади, например палата интенсивной терапии или кардиохирургическая операционная

Аппарат ИВЛ позволяет установить границы тревог для некоторых мониторируемых параметров, при пересечении которых срабатывает сигнал тревоги. Изменить границы тревог можно в любой момент. Для этого необходимо коснуться кнопки «Тревоги» в нижней части дисплея. Далее откроется окно с настройками тревог – рисунок 5-25.

Рисунок 5-25



Окно «Тревоги» содержит три вкладки.

В таблице 5-1 указаны параметры, для которых можно задать границы тревоги, а также вкладка, в которой этот параметр содержится.

Таблица 5-1

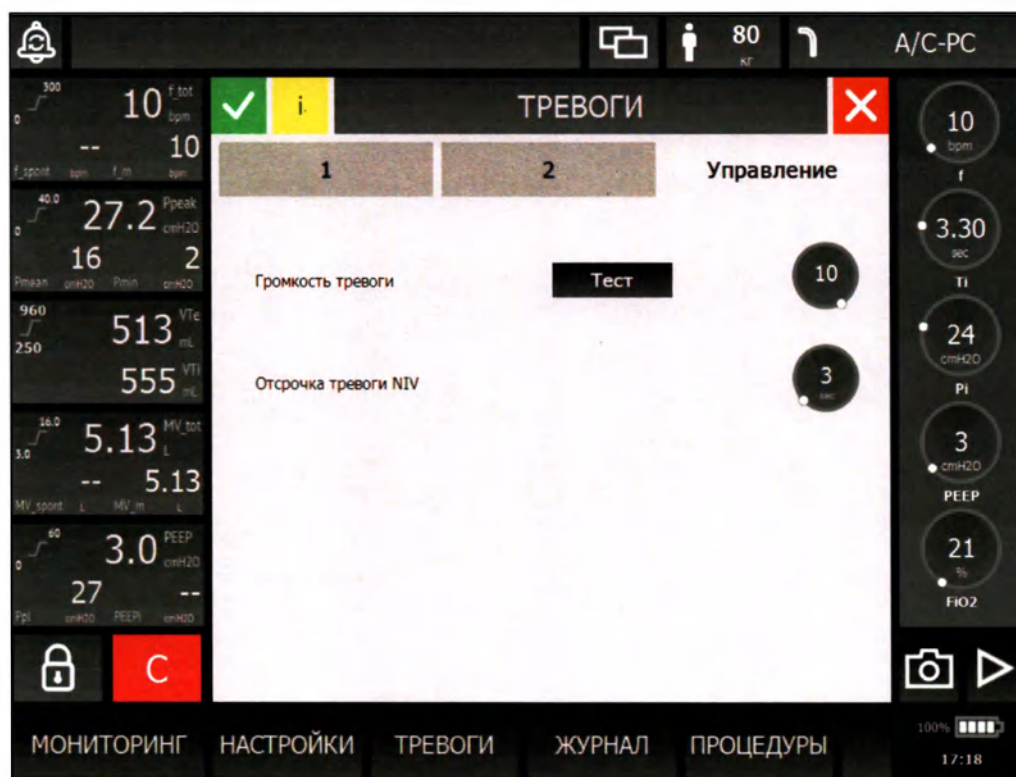
Вкладка	Тревога	Определение
1	P _{peak}	Устанавливает границы значения давления в дыхательном контуре. Во время фазы вдоха, при превышении максимального значения параметра P_{peak}, аппарат ИВЛ осуществляет переключение на фазу выдоха. Диапазон установки верхней границы 0 от до 120 смH₂O, OFF Диапазон установки нижней границы OFF, от 0 до 60 смH₂O Для новорожденных: Диапазон установки верхней границы от 15 до 70 смH₂O, OFF Диапазон установки нижней границы OFF, от 0 до 60 смH₂O
	F _{tot}	Устанавливает границы допустимого значения частоты дыхания, включая спонтанные и принудительные вдохи. Диапазон установки верхней границы от 2 до 250 1/мин Диапазон установки нижней границы от 0 до 200 1/мин Для новорожденных: Диапазон установки верхней границы от 2 до 250 1/мин Диапазон установки нижней границы от 0 до 200 1/мин
	MV _{tot}	Устанавливает границы допустимого значения общего минутного объема дыхания. Диапазон установки верхней границы от 0,1 до 50 л, OFF Диапазон установки нижней границы OFF, от 0 до 50 л Для новорожденных: Диапазон установки верхней границы от 0,1 до 10 л, OFF Диапазон установки нижней границы OFF, от 0 до 10 л
	VTe _{mand}	Устанавливает границы допустимого значения объема принудительного выдоха. Диапазон установки верхней границы от 10 до 3000 мл, OFF Диапазон установки нижней границы OFF от 0 до 2500 мл Для новорожденных: Диапазон установки верхней границы от 2 до 300 мл, OFF Диапазон установки нижней границы OFF, от 0 до 300 мл
	VTe _{spont}	Устанавливает границы допустимого значения объема спонтанного выдоха. Диапазон установки верхней границы от 10 до 3000 мл, OFF Диапазон установки нижней границы OFF, от 0 до 2500 мл Для новорожденных: Диапазон установки верхней границы от 2 до 300 мл, OFF Диапазон установки нижней границы OFF, от 0 до 300 мл
2	SpO ₂	Устанавливает минимальное значение сатурации. Диапазон установки верхней границы отсутствует Диапазон установки нижней границы от 70 до 95 %
	PR	Устанавливает границы допустимого значения частоты пульса. Диапазон установки верхней границы от 60 до 300 1/мин Диапазон установки нижней границы от 20 до 120 1/мин
	PetCO ₂	Устанавливает границы допустимого значения концентрации CO₂ в выдыхаемой смеси. Диапазон установки верхней границы от 10 до 100 мм рт.ст.

		Диапазон установки нижней границы OFF, от 10 до 50 мм рт.ст.
	Leak	Устанавливает границы допустимого значения утечки в процентах от объема закачанной смеси в процессе вдоха. Диапазон установки верхней границы от 5 до 90 % Диапазон установки нижней границы отсутствует
	Pmin	Устанавливает минимальное значение давления в дыхательном контуре. Диапазон установки верхней границы отсутствует Диапазон установки нижней границы OFF, от 0 до 20 смH ₂ O
	PEEP	Устанавливает границы допустимого значения давления в конце выдоха Диапазон установки верхней границы от 5 до 100 смH ₂ O Диапазон установки нижней границы OFF, от 0 до 50 смH ₂ O
Управление	Громкость тревоги	Устанавливает громкость тревоги. Уровень громкости тревожной сигнализации устанавливается в диапазоне от 45 до 60 дБА при измерении на расстоянии 1 м от аппарата.
	Отсрочка тревоги NIV	Функция позволяет задать время отсрочки тревоги по давлению, объему и утечке при неинвазивной вентиляции. Диапазон установки от 0 до 60 сек
	Тест	При нажатии на кнопку будет воспроизведен сигнал тревоги с установленной громкостью

Для регулирования границ тревог какого-либо параметра коснитесь круга соответствующего параметра. Круг, расположенный над шкалой, отвечает за верхнюю границу, круг под шкалой – за нижнюю. Установите требуемое значение с помощью энкодера. Подтвердите выбор.

Для настройки громкости сигнала тревоги в окне «Тревоги» выберите вкладку «Управление» - рисунок 5-26, затем нажмите на параметр «Громкость тревоги» и установите нужное значение с помощью энкодера. Для того, чтобы проверить громкость тревоги, нажмите на экранную клавишу «ТЕСТ».

Рисунок 5-26



Для настройки отсрочки тревоги NIV выполните аналогичные действия.

Для сохранения изменений нажмите кнопку . В случае нажатия кнопки  изменения не будут сохранены.

Примечание

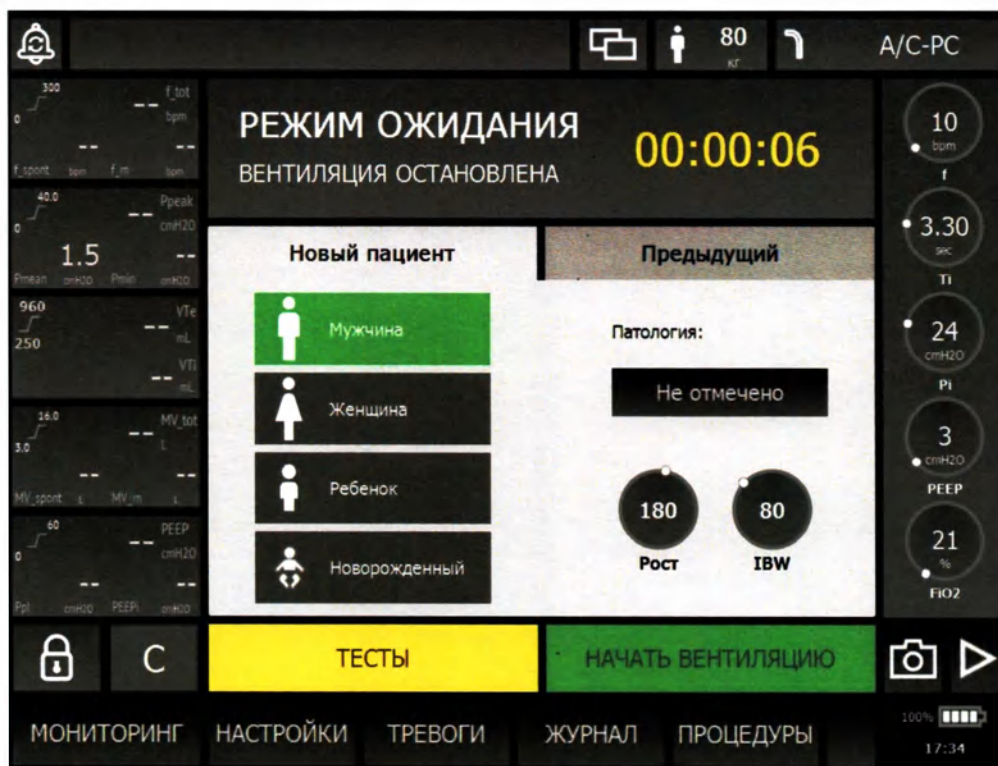
- Аппарат ИВЛ не допускает возможности установки нулевого уровня сигнала и отключения некоторых границ тревог.
- Границы тревог для измеряемого параметра FiO_2 составляют $\pm 7\%$ от установленного значения. При выходе значения параметра FiO_2 за эти пределы срабатывает соответствующая тревога.
- При использовании источника кислорода низкого давления, аппарат ИВЛ не выдаёт тревоги, связанные с концентрацией кислорода.

5.6 Запуск и прекращение вентиляции

Прежде чем запустить вентиляцию убедитесь в правильности введенных данных пациента.

Для запуска вентиляции нажмите кнопку «Начать вентиляцию» в окне «Режим ожидания» -рисунок 5-26. Вентиляция запустится.

Рисунок 5-26



⚠ Примечание

- Первые 30 секунд с момента начала вентиляции все тревоги, связанные с вентиляцией отключены.

Для прекращения вентиляции необходимо перейти в режим ожидания. Для перехода в режим ожидания нажмите кнопку включения/выключения  на кнопочной панели. В открывшемся окне выберите «Режим ожидания» Аппарат ИВЛ перейдет в режим ожидания - рисунок 5-27.

Рисунок 5-27.



Нажмите , чтобы отменить переход в режим ожидания

После перехода в режим ожидания, начнется счет времени нахождения аппарата ИВЛ в режиме ожидания. Выключение аппарата описано в п.3.5

5.7 Сведения об управляющих параметрах

Обозначение параметра	Описание параметра	Диапазон, шаг установки, погрешность:
Идеальный вес (IBW)	Устанавливает значение идеального веса пациента для педиатрических и взрослых пациентов. Идеальный вес используется аппаратом ИВЛ для расчета некоторых параметров вентиляции.	Диапазон значений: 2 – 200 кг Шаг установки: 0,1 кг (от 2 до 10 кг) 1 кг (от 10 до 200 кг)
Рост (Height)	Устанавливает рост пациента. Параметр используется аппаратом ИВЛ. Аппарат использует это значение для вычисления идеального веса для педиатрических и взрослых пациентов.	Диапазон значений: от 30 до 250 см Шаг установки: 1 см
Тип пациента	Указывает тип пациента. Используется для расчета некоторых параметров вентиляции.	Мужской, Женский, Ребёнок, Новорожденный
Вес	Устанавливает вес для новорожденного пациента	Диапазон значений: 0,2 – 30 кг Шаг установки: 0,01 кг (от 0,2 до 2 кг) 0,1 кг (от 2 до 10 кг) 1 кг от (10 до 30 кг)
Тип и чувствительность триггера (Trig)	Устанавливает способ обнаружения дыхательной попытки пациента (по потоку или по давлению), а также	Диапазон значений: по потоку, по давлению, отключен

Обозначение параметра	Описание параметра	Диапазон, шаг установки, погрешность:
	пороговое значение триггера, при котором аппарат начинает вдох.	Диапазон значений чувствительности триггера: от 0,1 до 25 л/мин и от 0,1 до 25 см вод.ст. Шаг установки: 0,1 л/мин (от 0,1 до 1 л/мин и от -0,1 до -1 см вод.ст.) 0,5 л/мин (от 1 до 10 л/мин и от -1 до -10 см вод.ст.) 1 л/мин (от 10 до 25 л/мин от -10 до -25 см вод.ст.)
Частота вентиляции (f)	Устанавливает минимальное количество принудительных вдохов в минуту	Диапазон значений: 1-150 1 мин ⁻¹ Шаг установки: 1 мин ⁻¹ Допустимое отклонение: ±1 мин ⁻¹ (от 1 до 59 мин ⁻¹) ±2 мин ⁻¹ (от 60 до 150 мин ⁻¹)
Дыхательный объем (VT)	Устанавливает объем вдыхаемого газа при осуществлении принудительного вдоха с контролем по объему.	Диапазон значений для муж/жен/реб.: 20 – 3000 мл Диапазон значений для новорожденного: 2 – 300 мл Шаг установки: 0,1 мл (2 – 9,9 мл) 0,5 мл (от 10-19,5 мл) 1 мл (от 20-99 мл) 5 мл от (100-300 мл) 10 мл (300-3000 мл) Допустимое отклонение: От 2 до 9 мл – ± (1 мл +10%) от 10 до 99 мл – ± (2 мл +10%) от 100 до 3000 – ± (4 мл +10%)
Максимальный объем вдоха (Vt_max)	Устанавливает максимально допустимый объем вдоха	Диапазон значений: 5– 20 мл/кг Шаг установки: 1 мл/кг
Длительность вдоха (Ti)	Устанавливает длительность периода в одном дыхательном цикле, в течение которого подается газовая смесь	Диапазон значений: муж/жен/реб.: от 0,20 до 15,00 с Диапазон значений для новорожденного: 0,1-3 с Шаг установки: 0,01 с (0,1 – 0,49 с) 0,05 с (0,5 – 15 с) Допустимое отклонение: ±(0,05+0,05×Ti_уст), где Ti_уст - установленное значение Ti.
Соотношение длительности вдоха к длительности выдоха (I:E)	Устанавливает соотношение длительности вдоха к длительности выдоха	Диапазон значений: 1:150 до 150:1 Шаг установки: 0,1 (от 1:10 до 10:1) 1,0 (от 1:150 до 1:10 и от

Обозначение параметра	Описание параметра	Диапазон, шаг установки, погрешность:
		10:1 до 150:1)
Длительность плато (Trl)	Устанавливает временной интервал времени принудительного вдоха с контролем по объему, в течение которого газовая смесь не подается пациенту и клапан выдоха закрыт.	Диапазон значений: от 0,0 до 2,0 сек или от 0 до 80 в % Шаг установки: 0,1 сек или 1%.
Минутный объем (MV)	Устанавливает % от нормального минутного объема, который будет подаваться пациенту.	Диапазон значений: от 25 до 300% Шаг установки: 5%
Верхнее инспираторное давление (PEEP_H)	Устанавливает верхний уровень давления в режимах DUAL-LEVEL и APRV	Диапазон значений: 1 – 50 см вод.ст. Шаг установки: 1 см вод.ст.
Длительность действия PEEP_H (Th)	Устанавливает длительность временного интервала, в течение которого аппарата поддерживает уровень давления PEEP_H	Диапазон значений: 0.1 – 15 сек Шаг установки: 0.05 сек
Внутренний диаметр трубки (Tube I.D.)	Устанавливает внутренний диаметр эндотрахеальной или трахеостомической трубки в мм	Диапазон значений для Муж/Жен/Дети: 3– 12 Новорожденный: 2.5– 5 Шаг установки: 0.5
Компенсация сопротивления трубки (TRC)	Устанавливает уровень автоматической компенсации сопротивления в трубке	Диапазон значений: 0-100% Шаг установки: 1%
Поток (Flow)	Устанавливает величину потока, подаваемого пациенту в режиме HFLOW	Диапазон значений Муж/Жен/Дети: 5-80 л/мин Новорожденный: 2 – 30 л/мин Шаг установки: 1 л/мин
Инспираторное давление (Pi)	Устанавливает величину инспираторного давления (дополнительно к уровню PEEP) во время принудительного вдоха с контролем по давлению.	Диапазон значений: от 0 до 100 см вод.ст. Шаг установки: 1 см вод.ст. Допустимое отклонение: не более $\pm(3+0,04 \cdot P_{i \text{ уст}})$ см вод.ст., где $P_{i \text{ уст}}$ - установленное значение P_i
Давление поддержки спонтанных вдохов (Psup)	Устанавливает величину давления поддержки (дополнительно к уровню PEEP) для спонтанных вдохов	Диапазон значений: Мужчины/Женщины/Ребенок: 0-100 см вод.ст. Новорожденный: От 0 до 80 см вод.ст. Шаг установки: 1 см. вод.ст. Допустимое отклонение: не более $\pm(3+0,04 \cdot P_{SUPP \text{ уст}})$ см вод.ст., где $P_{SUPP \text{ уст}}$ - установленное значение.
Форма потока (Waveform)	Устанавливает форму потока на вдохе. Применяется к принудительным вдохам	Диапазон значений: прямоугольная,

Обозначение параметра	Описание параметра	Диапазон, шаг установки, погрешность:
	с контролем по объему	нисходящая и синусоидальная
Пиковый поток (Peak Flow)	Устанавливает значение параметра пикового потока (Peak Flow) во время принудительного вдоха с контролем по объему	Диапазон значений: от 2 до 200 л/мин Допускаемое отклонение при значении PeakFlow = 50 л/мин не должно превышать 20%.
Время нарастания давления (P _{rapr})	Устанавливает время, за которое аппарат достигает целевого значения давления в режимах с управлением по давлению или поддержкой давления. При небольших значениях параметра P _{rapr} происходит быстрое нарастание давления в дыхательных путях с высокой начальной скоростью потока. При чрезмерно больших значениях параметра P _{rapr} аппарат ИВЛ может не достигнуть установленного целевого значения инспираторного давления.	Диапазон значений для Муж/Жен/Дети: 0 до 2000 мс Диапазон значений для новорожденного: 0 до 1000 мс Шаг установки: 10 мс
Экспираторная чувствительность (Esens)	Устанавливает значение потока, выраженное в процентах от пикового потока. При снижении потока до установленного значения Esens аппарат ИВЛ переключается с фазы вдоха на фазу выдоха. Параметр используется только для спонтанных вдохов.	Диапазон значений: от 1 до 90 %, Auto Шаг установки: 1%.
Sigh	Осуществляет вздох.	Диапазон значений: OFF, ON
Единицы установки значения плато (T _{pl} units)	Устанавливает единицу измерения для параметра T _{pl}	Диапазон значений: Сек или %
Содержание кислорода во вдыхаемой смеси (FiO ₂)	Устанавливает концентрацию в процентах кислорода в газовой смеси на входе	Диапазон значений: от 21 до 100 % Шаг установки: 1%. Допустимое отклонение: ±3%
Положительное давление в конце выдоха (PEEP)	Устанавливает значение положительного давления в конце выдоха.	Диапазон значений: от 0 до 50 см вод.ст. Шаг установки: 1 см вод.ст. Допустимое отклонение: не более ±(2+0,04xPEEP _{уст}) см вод.ст., где PEEP _{уст} - установленное значение PEEP.

Обозначение параметра	Описание параметра	Диапазон, шаг установки, погрешность:
Sigh_p	Устанавливает период, по истечении которого аппарат делает вздох.	Диапазон значений: 3, 10, 50 вздохов
VTsup	Устанавливает значение объема для спонтанных вдохов с гарантированным объемом PSVG	Диапазон значений: Муж/Жен: 50 – 3000 см вод.ст. Дети: от 20 – 1500 см вод.ст. Новорожденные: 2 – 300 см вод.ст. Шаг установки: 0,1 см вод.ст. (2 – 9,9 см вод.ст.) 0,5 см вод.ст. (10 – 19,5 см вод.ст.) 1 см вод.ст. (20 – 99 см вод.ст.) 5 см вод.ст. (100 – 295 см вод.ст.) 10 см вод.ст. (300 – 3000 см вод.ст.)

6 Режимы вентиляции

В таблице 6-1 перечислены все режимы, представленные в аппарате ИВЛ b1.

Режим	Описание
CMV-PC (pressure-controlled continuous mandatory ventilation)	Принудительный режим вентиляции с управлением давлением и триггером по времени
CMV-VC (Volume-controlled continuous mandatory ventilation)	Принудительный режим вентиляции с управлением объемом и триггером по времени
CMV-VG (Volume guaranteed continuous mandatory ventilation)	Принудительный режим вентиляции с автоматическим управлением давлением для доставки заданного гарантированного объема и триггером по времени
A/C-PC (pressure-controlled assist/control ventilation)	Принудительный режим вентиляции с управлением давлением и триггерами по времени, потоку или давлению.
A/C-VC (Volume-controlled assist/control ventilation)	Принудительный режим вентиляции с управлением объемом и триггерами по времени, потоку или давлению.
A/C-VG (Volume guaranteed assist/control ventilation)	Принудительный режим вентиляции с автоматическим управлением давлением для доставки заданного гарантированного объема и триггерами по времени, потоку или давлению.
SIMV-PC (pressure-controlled synchronized intermittent mandatory ventilation)	Принудительно-вспомогательный режим с управлением давлением и триггерами по времени, потоку или давлению. Спонтанные вдохи разрешены между принудительными вдохами в триггерном окне
SIMV-VC (Volume-controlled synchronized intermittent mandatory ventilation)	Принудительно-вспомогательный режим с управлением объемом и триггерами по времени, потоку или давлению. Спонтанные вдохи разрешены между принудительными вдохами в триггерном окне
SIMV-VG (Volume guaranteed synchronized intermittent mandatory ventilation)	Принудительно-вспомогательный режим с автоматическим управлением давлением для доставки заданного гарантированного объема и триггерами по времени, потоку или давлению. Спонтанные вдохи разрешены между принудительными вдохами в триггерном окне
DUAL LEVEL (dual positive airway pressure)	Вспомогательный режим с управлением давлением и триггером по времени, потоку или давлению. Давление РЕЕР автоматически переключается между двумя уровнями. Пациент может свободно дышать на любом из них. При полном отсутствии дыхательной активности режим

	функционирует как CMV-PC.
APRV (airway pressure release ventilation)	Вспомогательный режим с управлением давлением и триггером по времени, потоку или давлению. Давление РЕЕР автоматически переключается между двумя уровнями. Пациент может свободно дышать на верхнем уровне давления, который поддерживается в течение длительной фазы вдоха.
SPONT-PS (Pressure support)	Вспомогательный режим с поддержкой спонтанных вдохов давлением и триггером по потоку или давлению.
SPONT-VG (volume support guaranteed)	Вспомогательный режим автоматическим управлением давлением для доставки заданного гарантированного объема поддержки и триггером по потоку или давлению.
CPAP (Continuous positive airway pressure)	Вспомогательный режим (инвазивный и неинвазивный) с поддержкой положительного давления в дыхательных путях в течение всего дыхательного цикла на установленном уровне и триггером по потоку или давлению.
IVM (Intelligent ventilation mode)	Адаптивный режим вентиляции с управлением давлением, обеспечивающий заданный минутный объем на основе настроек пользователя и применения правил защиты легких.
IVM+ (Intelligent ventilation mode)	Адаптивный режим вентиляции с управлением давлением, использующий показатели CO ₂ и SpO ₂ для управления настройками вентиляции и правила защиты легких.
SPONT (NIV pressure support)	Вспомогательный неинвазивный режим с поддержкой спонтанных вдохов давлением и триггером по потоку или давлению.
HFLOW (high flow oxygen therapy)	Вспомогательный неинвазивный режим, обеспечивающий подачу непрерывного потока газовой смеси с заданной концентрацией кислорода.

6.1 Режимы с контролем по давлению

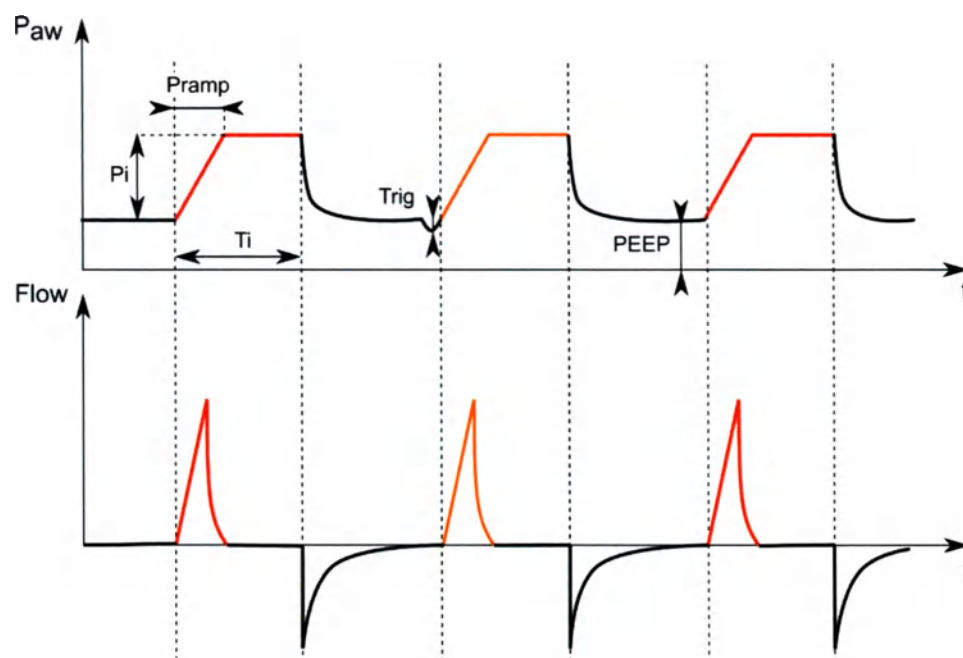
6.1.1 Режим A/C-PC

В A/C-PC режиме подаются только принудительные вдохи, которые могут быть инициированы как пациентом, так и аппаратом. Таким образом, аппарат полностью контролирует фазу вдоха. Вдохи, инициированные пациентом, называют Assisted, а вдохи, инициированные аппаратом, называют Controlled. В зависимости от способа инициирования вдоха аппарат отображает на индикаторе типа вдоха символы A или C соответственно. Давление в дыхательных путях возрастает на заданное значение параметра P_i за время, заданное значением параметра P_{trap}, и держится на этом уровне до окончания времени вдоха (T_i). Значение объема,

доставленного пациенту, зависит от выбранного уровня давления, продолжительности вдоха, а также сопротивления и податливости легких пациента.

Работа аппарата в режиме A/C-PC представлена на рисунке 6-1.

Рисунок 6-1



Аппарат вычисляет период следования аппаратных вдохов исходя из заданной частоты вентиляции f согласно формуле:

$$T = 60 / f$$

где: T – период следования аппаратных вдохов (сек), f - установленная оператором частота вентиляции (brt – вдохов в минуту).

Длительность фазы вдоха определяется установленным значением параметра времени вдоха T_i . Длительность фазы выдоха вычисляется аппаратом согласно следующей формуле:

$$T_e = T - T_i$$

где: T_e - длительность фазы выдоха (сек), T_i - длительность фазы вдоха (сек), T - период следования вдохов (сек).

В режиме A/C реальная частота вентиляции может быть больше либо равна частоте, заданной пользователем.

В случае, когда пациент инициирует вдохи до истечения периода следования аппаратных вдохов, реальная частота вентиляции становится больше частоты, установленной оператором.

Реальная частота будет равна частоте, установленной оператором только в случае отсутствия попыток вдоха пациента, т.е. когда все вдохи будут инициированы аппаратом.

Если пациент не совершает попыток вдоха, аппарат доставляет принудительные вдохи в соответствии с установленным интервалом аппаратных вдохов. При совершении попытки вдоха срабатывает триггер (Trig) и запускается вдох. Аппарат ожидает попытку в течение всего выдоха, за исключением периода активной фазы выдоха.

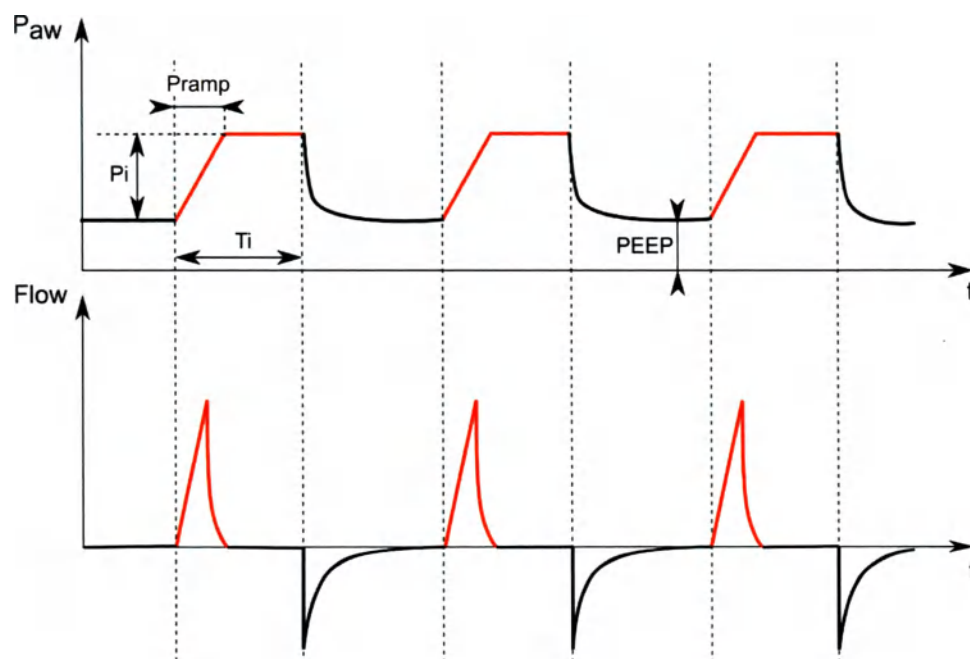
6.1.2 Режим CMV-PC

В режиме CMV-PC пациенту подаются только принудительные вдохи, инициированные аппаратом.

В режиме CMV-PC, так же, как и в режиме AC-PC, давление в дыхательных путях возрастает на заданное значение (P_i) относительно уровня PEEP в течение заданного времени (P_{ramp}) и держится на этом уровне до окончания времени вдоха (T_i). Значение объема, доставленного пациенту, зависит от выбранного уровня давления, продолжительности вдоха, а также сопротивления и податливости легких пациента.

Работа аппарата в режиме CMV-PC представлена на рисунке 6-2.

Рисунок 6-2.



Примечание

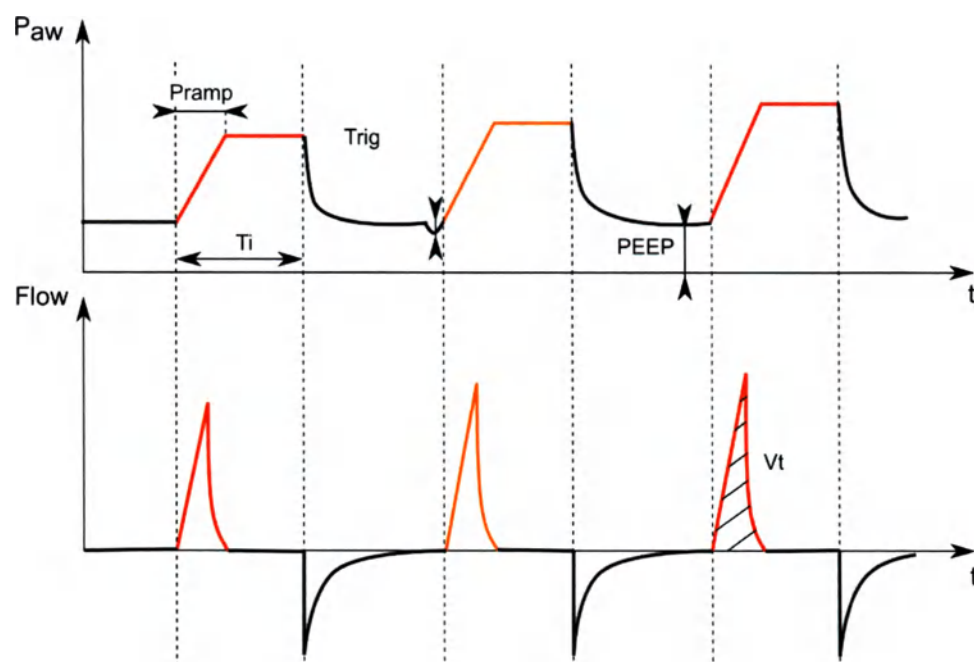
- В режиме CMV-PC аппарат не реагирует на попытки вдоха пациента

6.1.3 Режим A/C-VG

A/C- VG – режим вентиляции с гарантированным объемом. В этом режиме уровень давления аппарат устанавливает автоматически на основании целевого объема, введенного оператором, и в зависимости от измеренного сопротивления и комплаенса легких пациента. При каждом вдохе аппарат ИВЛ измеряет выдыхаемый дыхательный объем и регулирует пиковое давление для доставки заданного объема.

В A/C- VG подаются только принудительные вдохи, которые могут быть инициированы как пациентом, так и аппаратом ИВЛ – рисунок 6-3.

Рисунок 6-3.



6.1.4 Режимы DUAL-LEVEL и APRV

DUAL-LEVEL – это режим вентиляции, предназначенный для поддержки спонтанного дыхания. При отсутствии спонтанных вдохов режим функционирует как CMV-PC. Аналогами данного режима являются режимы BiPAP[®] и BiLevel[™].

Особенность режима заключается в применении двух уровней положительного давления: низкого - PEEP и высокого - PEEP_H. Пациент может осуществлять спонтанные вдохи на каждом из уровней.

T_L – период, в течение которого поддерживается давление PEEP.

T_H - период, в течение которого поддерживается давление PEEP_H.

Оператор задает значение T_H и частоты f. На основании введенных значений аппарат рассчитывает T_L. При изменении частоты над управляющим параметром высвечивает рассчитанное T_L. Длительность каждого интервала задается пользователем. Переключение интервалов происходит автоматически.

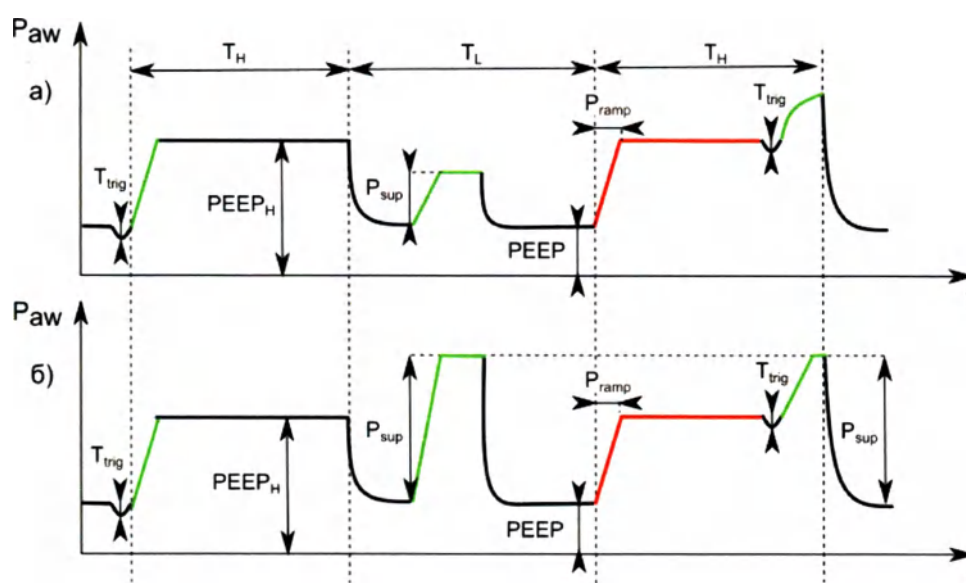
В конце каждого временного интервала T_L и T_H выделяется интервал синхронизации. В течение этого интервала аппарат ожидает от пациента попытку спонтанного вдоха. Если попытка обнаруживается, то аппарат синхронизирует переключение на уровень PEEP_H или на PEEP со спонтанным вдохом.

Спонтанные вдохи в режиме DUAL-LEVEL могут осуществляться с поддержкой по давлению. Давление поддержки (P_{supp}) всегда задается относительно уровня PEEP.

Для поддержки спонтанных вдохов на уровне PEEP_H величина давления поддержки должна быть больше величины PEEP_H – PEEP. В противном случае поддержка давлением не будет осуществляться.

Работа аппарата в режиме DUAL-LEVEL представлена на рисунке 6-4.

Рисунок 6-4.



APRV – режим вентиляции с кратковременным снижением давления до уровня PEEP.

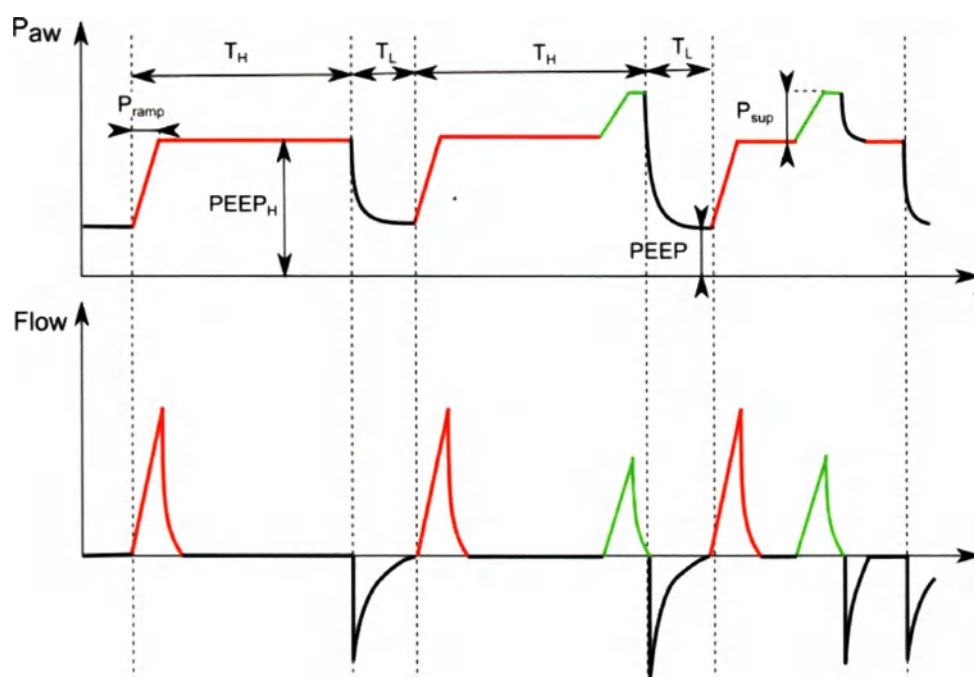
Режим APRV использует аналогично режиму DUAL-LEVEL два уровня положительного давления - PEEP и $PEEP_H$. Спонтанное дыхание возможно только на уровне $PEEP_H$. На уровне PEEP происходит выдох, при котором участки легких с нарушенной проходимостью остаются открытыми.

Переключения между PEEP и $PEEP_H$ не синхронизированы с дыхательной активностью пациента и осуществляются в соответствии с заданной частотой и T_H . Время повышения давления до уровня $PEEP_H$ зависит от параметра P_{ramp} и не может превышать значения T_H .

В случае, если пациент не делает спонтанных вдохов, режим функционирует как режим CMV-PC с обратным соотношением вдоха и выдоха.

Работа аппарата в режиме APRV представлена на рисунке 6-5.

Рисунок 6-5.



6.1.5 Режимы CPAP, SPONT-PS, SPONT-VG

CPAP – режим спонтанной вентиляции, обеспечивающий положительное давление в дыхательных путях на протяжении всего цикла вентиляции. Уровень положительного давления устанавливает оператор, а аппарат ИВЛ поддерживает заданный уровень, управляя потоком с помощью клапанов вдоха и выдоха.

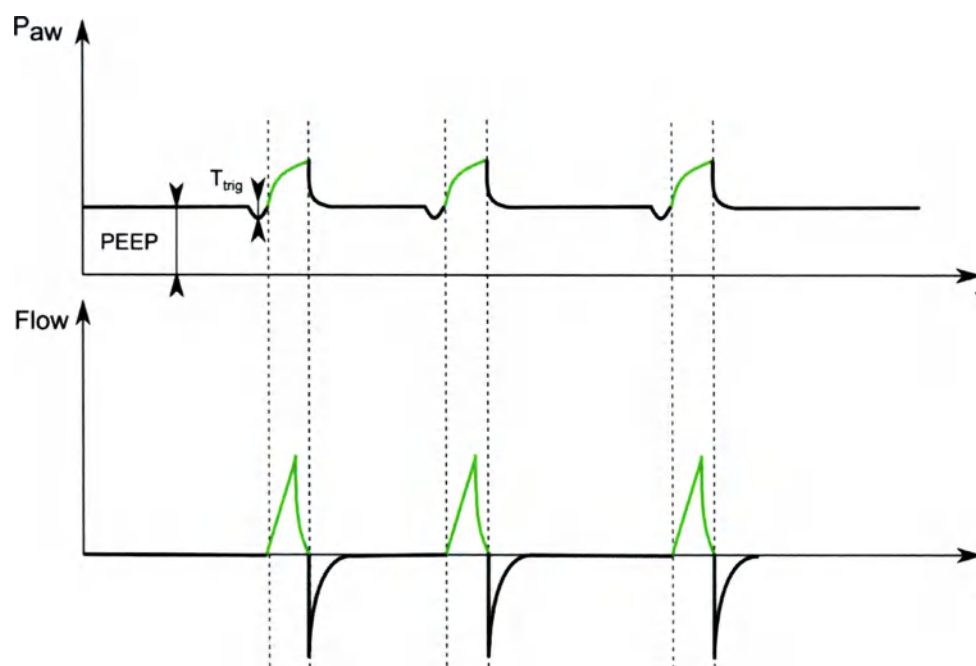
Пациент дышит самостоятельно и определяет свою собственную частоту дыхания и дыхательный объем.

В случае, если в течение интервала апноэ (T_a) пациент не совершает спонтанных вдохов, аппарат ИВЛ переходит в режим вентиляции при апноэ.

Оператор может применять принудительные вдохи, нажимая соответствующую кнопку (Manual breath) на кнопочной панели корпуса. Уровень давления принудительных вдохов задается параметром P_i , продолжительность вдохов T_i .

Работа аппарата в режиме CPAP представлена на рисунке 6-6.

Рисунок 6-6.

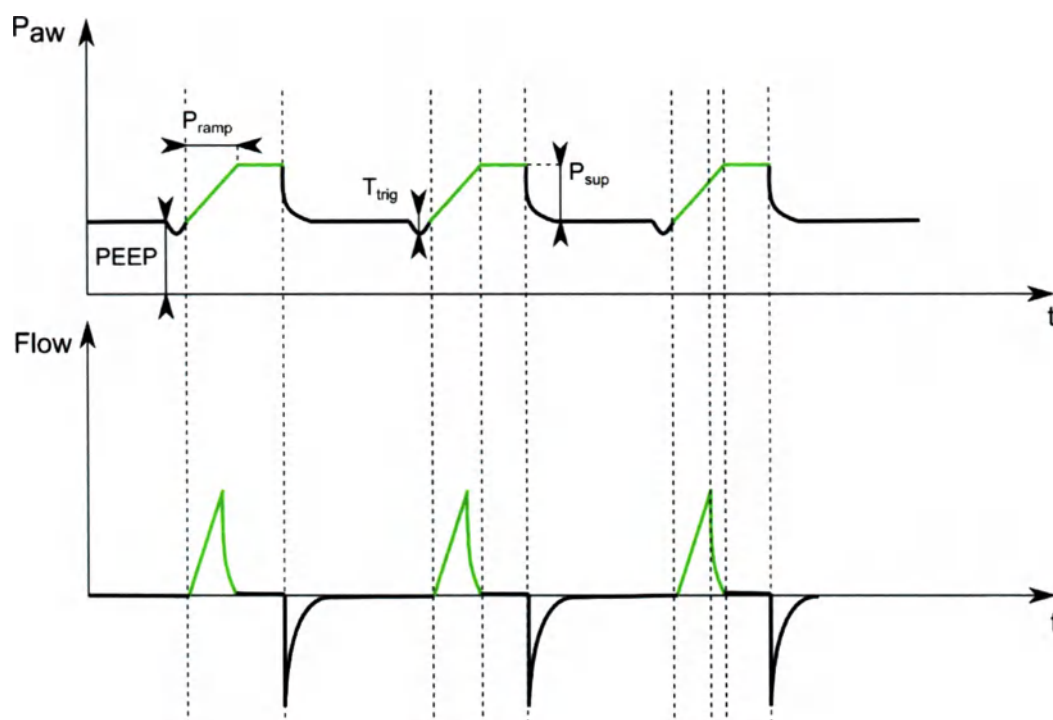


Отличие режима SPONT-PS заключается в возможности применения давление поддержки. Если поддержка давлением включена, доставка вдоха будет определяться параметрами:

- **Psupp** - давление поддержки относительно уровня PEEP
- **PEEP** - положительное давление в конце выдоха
- **Pramp** - время нарастания давления поддержки
- **Esens** - экспираторная чувствительность

Работа аппарата в режиме SPONT- PS представлена на рисунке 6-7.

Рисунок 6-7



В режиме SPONT - VG уровень поддержки спонтанного вдоха пациента определяется объемом поддержки VT_{supp} . Величина давления, необходимого для доставки VT_{supp} , зависит от податливости легких пациента и их сопротивления.

6.1.6 Режимы SIMV-PC, SIMV-VG

SIMV-PC – синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с управлением по давлению.

Этот режим позволяет осуществлять как принудительные и спонтанные вдохи. Принудительные вдохи могут инициироваться как пациентом, так и аппаратом. Принудительные вдохи доставляются в соответствии с установленными параметрами и контролируется по давлению. Для спонтанных вдохов предусмотрена поддержка давлением.

В SIMV-PC каждый период разделен на два интервала: временной период принудительного вдоха $T_{пр}$ и временной период спонтанного вдоха $T_{сп}$.

$T_{сп}$ – период, в течение которого пациент может осуществлять спонтанные вдохи. Количество спонтанных вдохов не ограничивается. Если вдох начинается в момент завершения периода $T_{сп}$, аппарат позволяет закончить этот вдох.

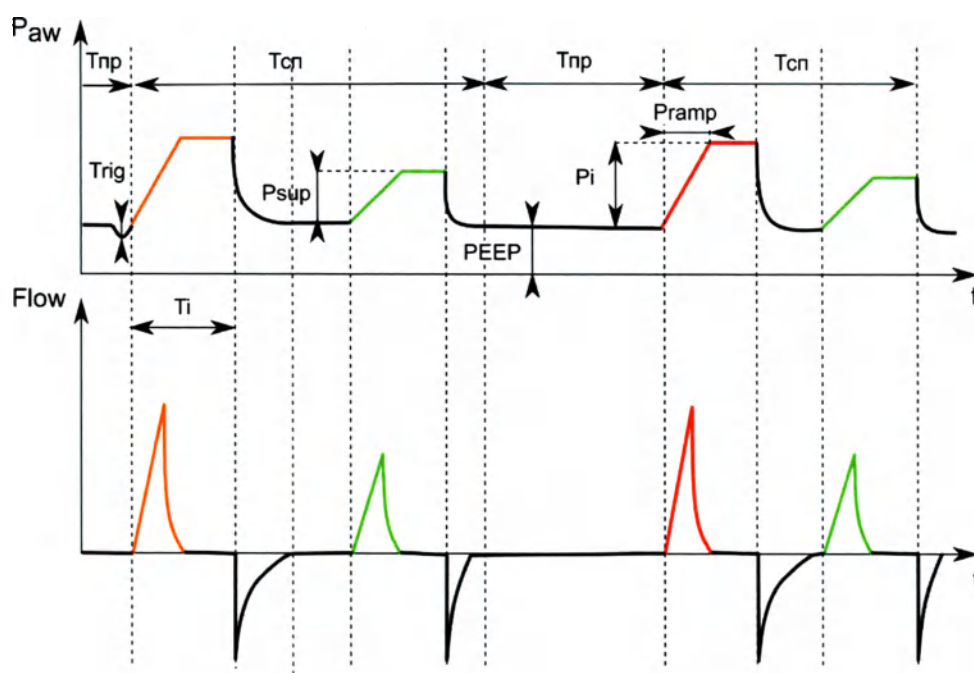
T_{np} – период, в течение которого аппарат ожидает от пациента дыхательную попытку. При её обнаружении аппарат подает принудительный вдох. Если пациент не инициирует вдох, то по истечении периода T_{np} аппарат самостоятельно подает принудительный вдох. После осуществления принудительного вдоха аппарат переключается на $T_{сп}$ и цикл повторяется.

В режиме SIMV длительность периода дыхания вычисляется следующим образом:

$$T = \frac{60}{f}, \text{ где } f - \text{частота вентиляции, установленная оператором, } T - \text{период дыхания}$$

Работа аппарата в режиме SIMV-PC представлена на рисунке 6-8.

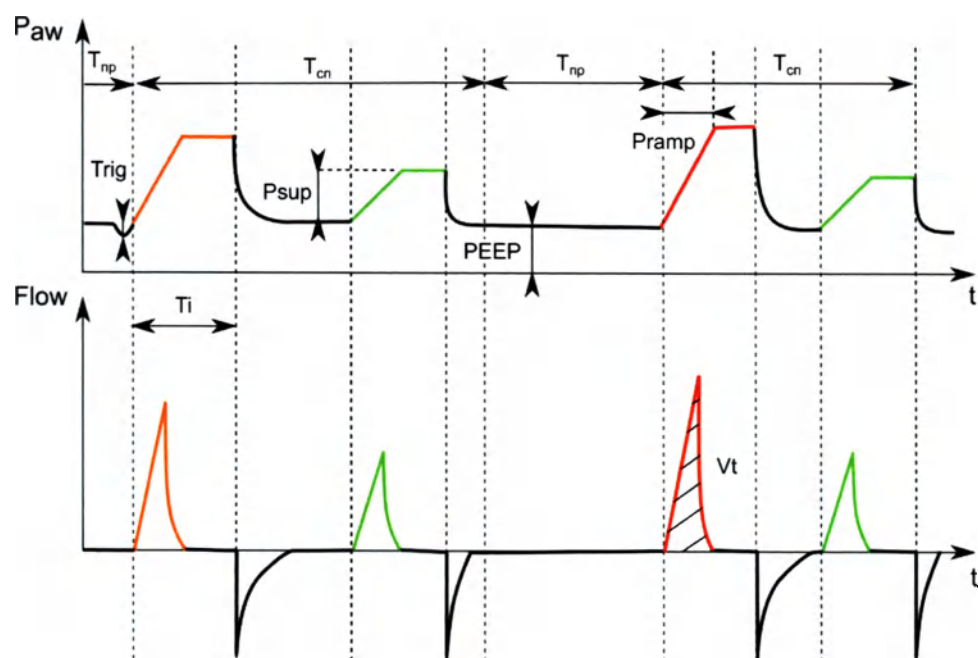
Рисунок 6-8.



SIMV-VG – синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с управлением по давлению. Особенность режима, отличающая его от SIMV-PC, заключается в автоматической установке уровня давления вдоха. Оператор устанавливает целевой объем, и при каждом вдохе аппарат ИВЛ измеряет выдыхаемый объем, сравнивает с целевым и регулирует пиковое давление для доставки заданного объема. Аппарат ИВЛ также учитывает изменение сопротивления или податливости.

Работа аппарата в режиме SIMV-VG представлена на рисунке 6-9.

Рисунок 6-9.



6.2 Режимы с контролем по объему

6.2.1 Режимы A/C-VC и CMV-VC

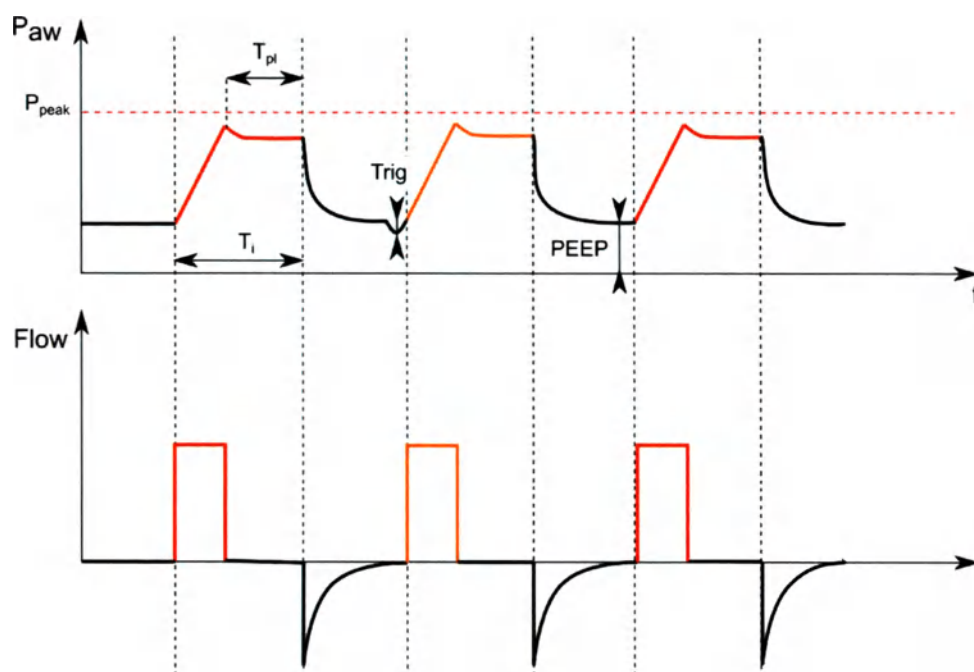
В A/C-VC режиме подаются только принудительные вдохи, которые могут быть инициированы как пациентом, так и аппаратом. Дыхательный объем принудительных вдохов определяется параметром «VT». Величина давления, необходимого для создания дыхательного объема, зависит от податливости легких пациента и их сопротивления.

Форму потока, обеспечивающего заданный «VT», оператор может выбрать в управляющих параметрах режима (параметр Waveform). При выборе «прямоугольной» кривой аппарат установит постоянный поток во время вдоха, а при нисходящем потоке подберет наклон и начальное значение потока так, чтобы обеспечить необходимый целевой объем. При выборе синусоидальной формы, аппарат подберёт необходимую амплитуду синусоиды для доставки заданного объёма за заданное время вдоха.

Если пациент не совершает попыток вдоха, аппарат доставляет принудительные вдохи в соответствии с установленным интервалом. При совершении попытки вдоха срабатывает триггер и запускается вдох. Аппарат ожидает попытку в течение всего выдоха, за исключением периода активной фазы выдоха.

Работа аппарата в режиме A/C-VC представлена на рисунке 6-10.

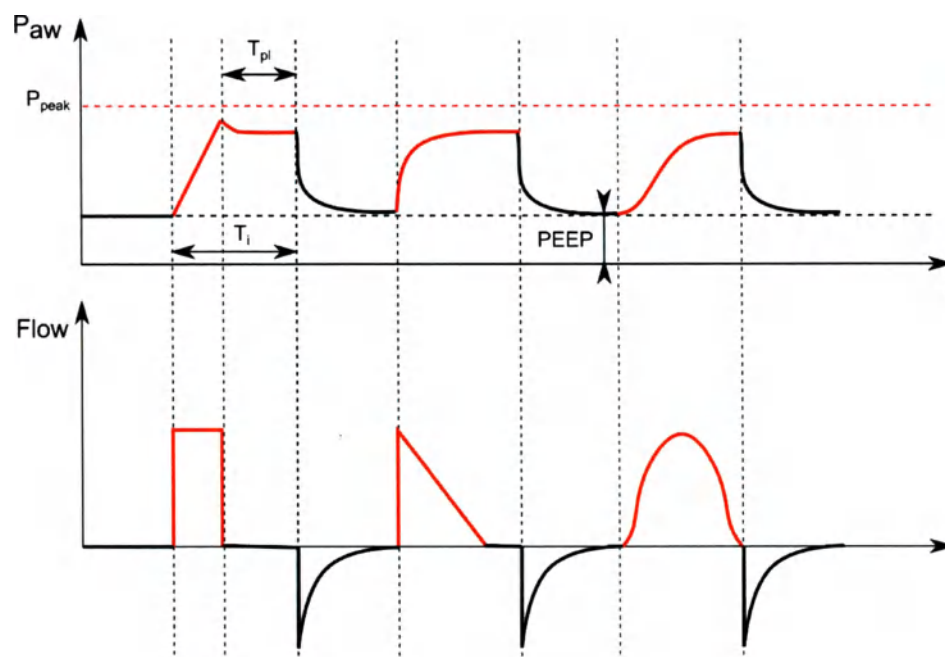
Рисунок 6-10.



Режим CMV-VC отличается от режима A/C-PC тем, что все вдохи принудительные и могут инициироваться только аппаратом ИВЛ.

Работа аппарата в режиме CMV-VC и формы потока, которые могут применяться в режимах с управлением по объему, представлены на рисунке 6-11.

Рисунок 6-11.



6.2.2 Режим SIMV-VC

SIMV-VC – синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с управлением по объему.

Этот режим, как и SIMV-PC, позволяет осуществлять как принудительные и спонтанные вдохи. Принудительные вдохи могут инициироваться как пациентом, так и аппаратом. Во время принудительных вдохов пациенту предоставляется заданный дыхательный объем V_T . Для спонтанных вдохов предусмотрена поддержка давлением.

В SIMV-VC - каждый период разделен на два интервала: временной период принудительного вдоха $T_{пр}$ и временной период спонтанного вдоха $T_{сп}$.

$T_{сп}$ – период, в течение которого пациент может осуществлять спонтанные вдохи. Количество спонтанных вдохов не ограничивается. Если вдох начинается в момент завершения периода $T_{сп}$, аппарат позволяет закончить этот вдох.

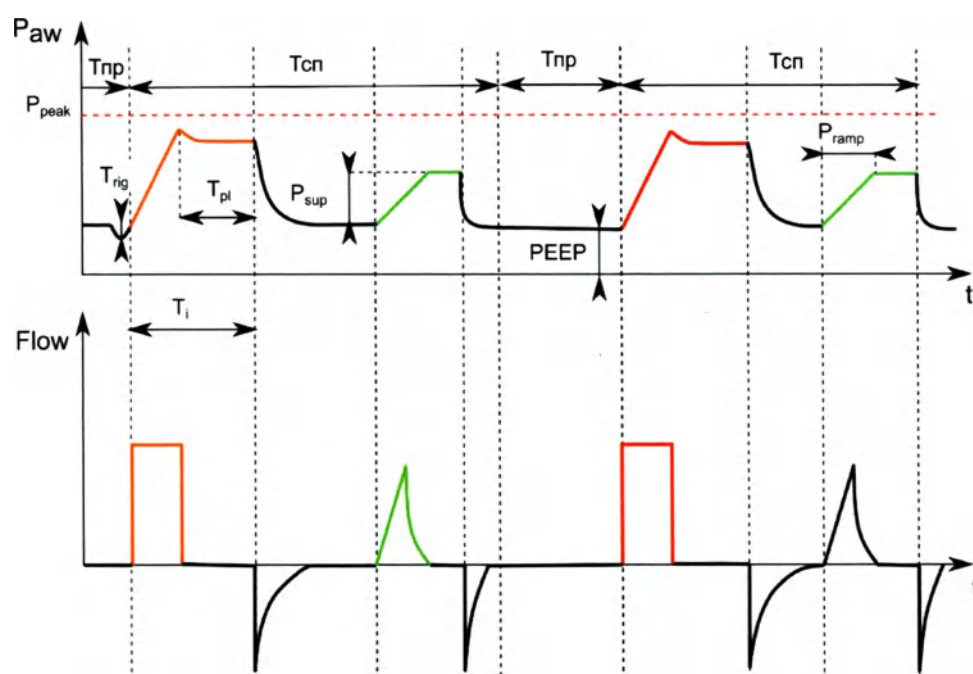
$T_{пр}$ – период, в течение которого аппарат ожидает от пациента дыхательную попытку. При её обнаружении аппарат подает принудительный вдох. Если пациент не инициирует вдох, то по истечении периода $T_{пр}$ аппарат самостоятельно подает принудительный вдох. После осуществления принудительного вдоха аппарат переключается на $T_{сп}$ и цикл повторяется.

В режиме SIMV длительность периода дыхания вычисляется следующим образом:

$$T = \frac{60}{f}, \text{ где } f - \text{частота вентиляции, установленная оператором, } T - \text{период дыхания}$$

Работа аппарата в режиме SIMV-VC представлена на рисунке 6-12.

Рисунок 6-12.



6.3 Расширенные режимы

6.3.1 Режим IVM

IVM – режим адаптивной вентиляции для пациентов со спонтанным и пассивным дыханием.

Основной особенностью данного режима является то, что режим IVM обеспечивает минутный объем вентиляции, заданный оператором, вне зависимости от уровня дыхательной активности пациента.

Аппарат ИВЛ учитывает механику дыхания пациента и автоматически определяет значения таких параметров, как частота принудительных вдохов, время вдоха, соотношение длительности вдоха к выдоху, дыхательный объем. Таким образом, аппарат ИВЛ формирует безопасную и

физиологичную модель вентиляции. Вычисленная модель корректируется в зависимости от состояния пациента. Это позволяет обеспечить его адекватной вентиляцией на протяжении всего периода респираторной терапии, от полностью принудительной вентиляции до экстубации.

Важно отметить, что режим IVM не исключает необходимость клинициста, но позволяет снизить временные затраты оператора на настройку параметров вентиляции на аппарате. Основной задачей оператора становится установка и изменение минутной вентиляции пациента согласно его потребности.

Режим IVM решает две основные задачи:

- Поддержка заданного уровня минутной вентиляции
- Определение и установка физиологичного для пациента паттерна вентиляции

При этом аппарат обеспечивает концепцию защиты легкого, учитывает наличие или отсутствие спонтанного дыхания, предотвращает тахипноэ и AutoPEEP, обеспечивает вентиляцию, соответствующую минимальной работе органов дыхания.

В режиме IVM принудительные и спонтанные вдохи управляются по давлению.

Преупреждение

- Перед тем, как начать вентиляцию в режиме IVM, проведите тесты дыхательного контура и убедитесь в отсутствии утечек.
- Не используйте режим IVM, если в воздуховоде обнаружена утечка, а также при использовании неинвазивных интерфейсов и при наличии бронхоплеврального свища.
- Не используйте режим IVM для пациентов с периодическим дыханием Чейна — Стокса
- Используйте для изменения значения минутного объема только соответствующий управляющий параметр %MV. Не изменяйте физические параметры пациента для достижения желаемого значения.
- При установке значения «%MV» несоответствующее правилам защиты легких сработает тревога "Не удаётся достичь целевой объём". Аппарат ИВЛ не сможет достичь установленного значения.

6.3.1.1 Порядок работы с режимом IVM

1. Установить необходимый уровень границы тревог.

- При настройке верхней границы тревоги по давлению P_{peak} учтите наличие или отсутствие обструктивных патологий. От 45 до 50 см H₂O - для пациентов с обструктивными патологиями (ХОБЛ, Астма) и 40 см H₂O - для других пациентов.
- Верхняя граница P_{peak} не должна быть слишком низкой. В таком случае аппарат не сможет доставить требуемый дыхательный объем.
- При вентиляции в режиме IVM максимальное давление в дыхательных путях будет ограничено значением [$P_{\text{peak}} - 5$ см H₂O]. Также давление не может превышать 40 см H₂O. На кривой предельное значение обозначено красной линией.
- P_{peak} должно быть выше установленного значения PEEP не менее, чем на 25 смH₂O.

2. Установить режим IVM

Выберите режим IVM в меню режимов. После выбора откроется меню управляющих параметров.

3. Задайте параметры вентиляции.

В процессе настройки, необходимо установить следующие параметры:

- **%MV** - показывает какой % от нормального минутного объема будет подаваться пациенту.

Нормальный минутный дыхательный объем (MV) рассчитывается по формуле:

$$MV = 0,1 \frac{\text{л}}{\text{кг} \times \text{мин}} \times IBW$$

Пример: если IBW = 50 кг, то MV = 0,1 л/кг x 50 кг = 5 л/мин

При первичном подключении пациента или при отсутствии информации о потребности пациента рекомендуется установить %MV= 100%, для пациентов с ОРДС – 120%. 90% - для пациентов с обструктивными патологиями (ХОБЛ, Астма)

В случае, если температура пациента превышает 38,5°C, то увеличьте значение %MV на 20% и на 5% на каждые 500 м (1640 футов) над уровнем моря.

- **Vt_max** – максимальное значение объема вдоха, задаётся в мл/кг IBW. В процессе автоматической подстройки объема вдоха аппарат никогда не превысит это заданное значение и не закачает в пациента объем выше допустимого, даже если для оптимальной вентиляции требуется больший объем.
- **PEEP, Pramp, Esens, FiO₂, Trig** в соответствии с клиническим состоянием пациента аналогично другим режимам вентиляции.

Увеличение мертвого пространства за счет использования нестандартной конфигурации искусственных дыхательных путей можно скомпенсировать, изменив «%MV».

Примечание: Проверьте границу тревоги MV_tot, чтобы убедиться, что целевая минутная вентиляция может достигаться у пациентов с пассивным выдохом

4. Подтвердите настройки.

После подтверждения настроек вентиляция автоматически запускается и аппарат ИВЛ производит несколько тестовых вдохов. Тестовые вдохи осуществляются с минимальной частотой, определяемой на основании величины IBW.

6.3.1.2 Мониторинг и управление во время вентиляции

Мониторинг в режиме IVM

В режиме IVM происходит непрерывная адаптация к изменениям состояния пациента. При угнетенной дыхательной активности аппарат ИВЛ будет обеспечивать принудительные вдохи. При наличии дыхательной активности у пациента аппарат будет стремиться сохранить установленный минутный объем и оптимальную частоту дыхания, оказывая поддержку вдохов давлением. Уровень поддержки определяется сравнением целевого дыхательного объема и объема осуществленного вдоха. Аппарат ИВЛ корректирует параметры вентиляции после каждого вдоха.

Для оценки состояния пациента и оценки корректности вентиляции оператор может использовать все мониторируемые параметры, включая капнографию и пульсоксиметрию, если они доступны. Для оценки респираторного нарушения кислотно-щелочного баланса рекомендуется определить газовый состав артериальной крови. При необходимости оператор может регулировать минутный объем в соответствии с потребностью пациента.

В таблице 6-1 представлены примеры регулирования %MV в соответствии со значениями мониторируемых параметров и состояния пациента

Таблица 6-1

Состояние пациента	Действие оператора	Примечание
Высокое значение PaCO ₂	Увеличить % MV	Следите за изменением давления вдоха
Низкое PaCO ₂	Уменьшить % MV	Следите за средним значением давления и уровнем насыщения крови кислородом.
Высокая активность дыхательного центра	Увеличить % MV	Примените седативные, обезболивающие препараты, если это необходимо

Состояние пациента	Действие оператора	Примечание
Пациент не проявляет дыхательной активности	Уменьшить % MV, но не менее 70%	Следите за тем, чтобы уровень PaCO ₂ был не менее 45 мм.рт.ст.
Положительная клиническая динамика	Уменьшить % MV	Не устанавливайте %MV ниже 70% Следите за показателями пульсоксиметрии Следите за EtCO ₂
Признаки недостаточной вентиляции (беспокойство, тахипноэ, потливость, гипоксемия и пр.)	Увеличить % MV	Следите за изменением давления вдоха Увеличьте значение FiO ₂
Низкий процент насыщения крови кислородом	% MV не изменяется. Увеличьте значение PEEP и/ или FiO ₂	
Пациент «стабилен» и планируется его «отлучение» от ИВЛ	Постепенно уменьшать % MV	Следите за состоянием пациента

Карта вентиляции

Для мониторинга в режиме IVM аппарат ИВЛ оснащен инструментом «Карта вентиляции», который отображает состояние пациента относительно рассчитанных целевых значений. Подробнее об инструменте – пункт 9.2

Красная рамка на карте вентиляции отображает границы безопасных значений параметров для текущего состояния пациента. При изменении состояния пациента эта рамка может меняться (расширяться, сужаться, перемещаться). Целевое значение («крестик») всегда находится внутри этой рамки, т.е. аппарат никогда не устанавливает параметры вентиляции, выходящие за безопасные границы.

6.3.1.3 Процедура отлучения

Режим IVM позволяет упростить процесс постепенного переноса работы дыхания с аппарата ИВЛ к пациенту, но при этом не принимает клинических решений. Режим IVM только лишь облегчает управление аппаратом ИВЛ в процессе процедуры отлучения.

Постепенный переход пациента на самостоятельное дыхание может осуществляться оператором с помощью регулирования параметра %MV. Снижение значения минутной вентиляции % MV способствует восстановлению дыхательной активности пациента.

При снижении % MV необходимо убедиться в отсутствии признаков гиповентиляции, гипоксии и усталости дыхательных мышц.

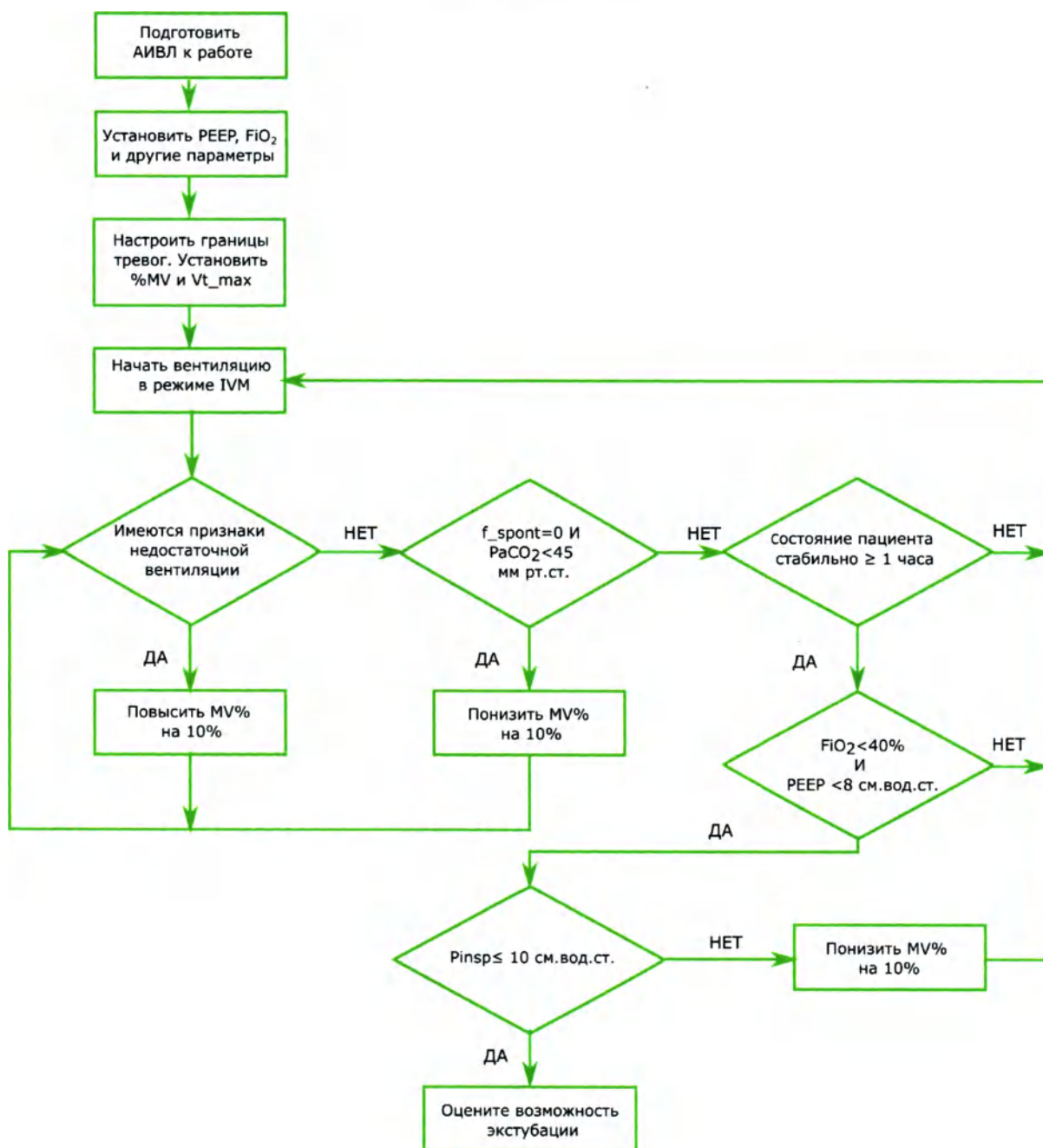
Режим IVM поддерживает возникающие дыхательные попытки пациента. При возникновении спонтанных вдохов аппарат снижает частоту принудительных вдохов, а спонтанные также поддерживает давлением.

При достаточной дыхательной активности частота принудительных вдохов уменьшается и дыхание становится полностью спонтанным. Состояние пациента и его готовность к экстубации должны оцениваться комплексно, с учетом уровня поддержки давлением, значениями SpO2 и FiO2, процентом спонтанных вдохов.

В случае возникновения спонтанных вдохов аппарат ИВЛ в режиме IVM аппарат уменьшает количество принудительных вдохов, позволяя пациенту самостоятельно дышать. Уровень поддержки также изменяется в зависимости от уровня дыхательных усилий. При достаточной активности частота принудительных вдохов становится равной нулю. Таким образом, переход от принудительного дыхания к спонтанному в режиме IVM автоматизирован.

Обобщенная блок-схема алгоритма действий врача в процессе вентиляции пациента в режиме IVM приведена на рисунке 6-13.

Рисунок 6-13



⚠ Примечание

- Признаки недостаточной вентиляции (наличие любого из нижеперечисленных):
 - высокая частота спонтанных вдохов (превышает целевую частоту на 10 дых/мин и более);
 - PaCO₂ > 45 мм рт.ст.;
 - P_{O.1} > 3 см вод.ст.
- Пациент считается «стабильным» при выполнении как минимум всех нижеперечисленных условий:

- дыхание полностью спонтанное;
- $PaCO_2 < 45$ мм рт.ст. (50 мм рт.ст. при ХОБЛ);
- $P0.1 < 3$ см вод.ст.;
- SpO_2 и гемодинамика в норме.

6.3.1.4 Обеспечение целевой минутной вентиляции

Целевой минутный объем – это объем, который аппарат ИВЛ стремится доставить пациенту. Величина целевого минутного объема рассчитывается следующим образом:

$$\text{Целевой минутный объем} = \frac{MV \times \%MV}{100}$$

MV – нормальный минутный объем, рассчитанный аппаратом на основании идеальной массы тела пациента.

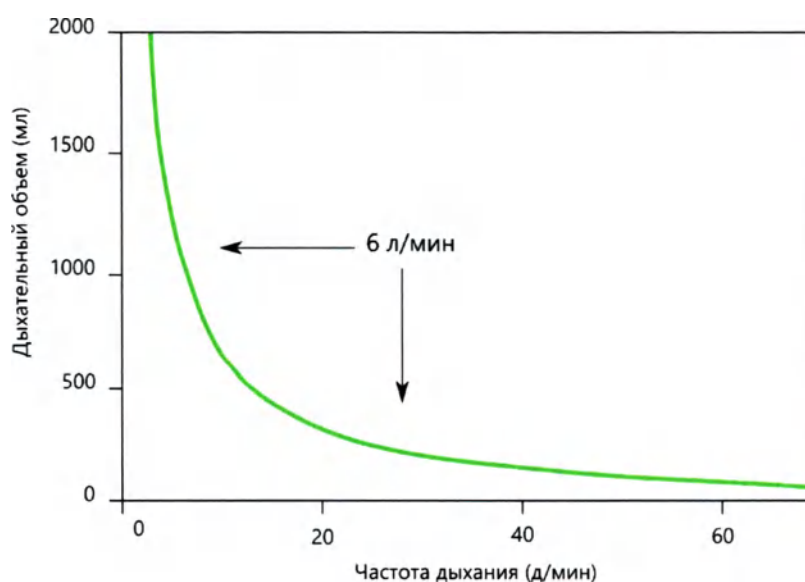
Пример: если нормальный минутный объем, рассчитанный аппаратом равен 5 л/мин, а параметр %MV = 120%, то целевой минутный объем равен 6 л/мин

Соответственно, если %MV = 100%, то аппарат ИВЛ подает пациенту нормальный минутный объем.

Полученное целевое значение аппарат может обеспечить, применяя разные комбинаций дыхательного объема и частоты дыхания, принадлежащие уникальной кривой – рисунок 6-8. Каждому целевому минутному объему соответствует своя уникальная кривая.

Рисунок 6-14. Уникальная кривая возможных ДО и ЧД

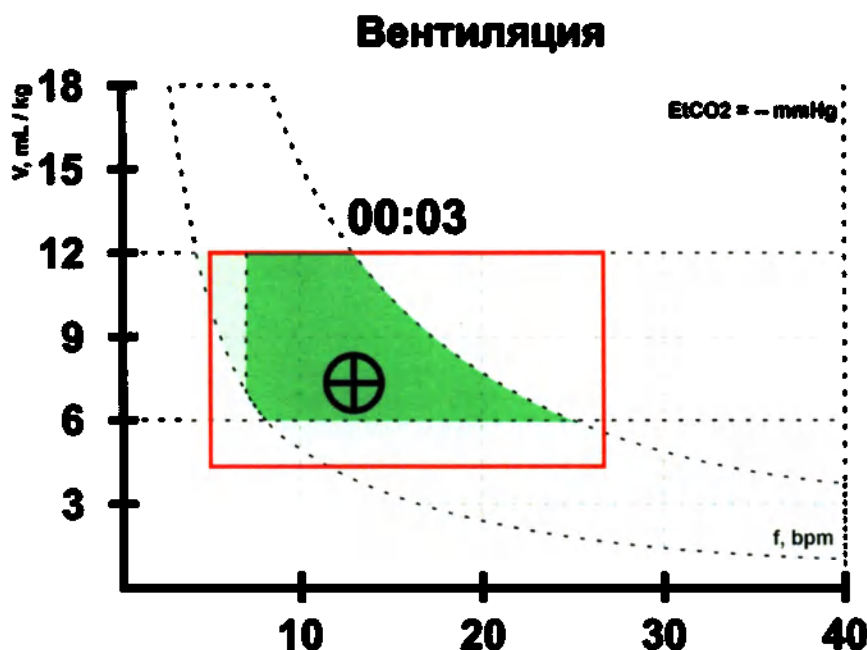
Рисунок 6-14



Не все сочетания, принадлежащие кривой, являются физиологичным и безопасным для пациента. Избыточное давление может привести к баро- и волюмотравмам, недостаточное давление - к альвеолярной гиповентиляции и вентиляции преимущественно мертвого пространства. Высокая частота может стать причиной гиперинфляции, а низкий показатель частоты приведет к апноэ и брадипноэ. Следовательно, необходимо ограничить безопасный диапазон каждого параметра.

Аппарат ИВЛ в режиме IVM автоматически определяет безопасные значения для каждого параметра, формируя зону безопасности – рисунок 6-15.

Рисунок 6-15. Определение зоны безопасности в режиме IVM.



После этого аппарат ИВЛ рассчитывает частоту дыхания, соответствующую минимальной работе дыхания. Это значение частоты принимается за целевое. Целевой дыхательный объем определяется как частное от деления целевого минутного объема на целевую частоту. В случае если механика дыхания изменится, целевой паттерн дыхания также будет скорректирован.

На рисунке 6-15 красной пунктирной линией обозначены границы зоны безопасной, синим цветом отмечено оптимальное целевое сочетание ЧД и ДО.

6.3.2 Режим IVM+

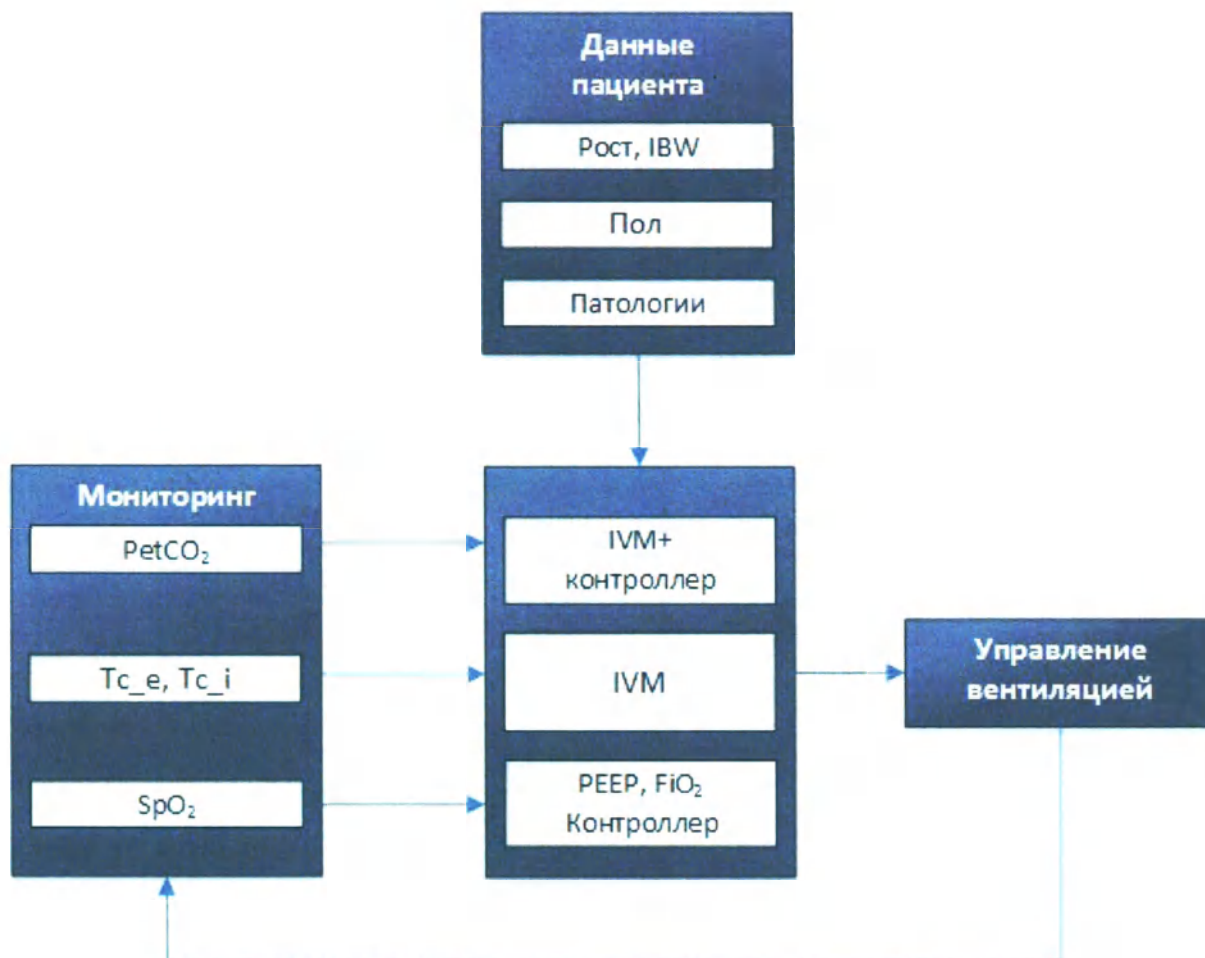
IVM+ - режим адаптивной вентиляции для пациентов со спонтанным или пассивным дыханием.

Основное отличие данного режима от IVM заключается в возможности автоматического регулирования выведения CO_2 и параметров оксигенации (FiO_2 , PEEP) на основании физиологических данных пациента и установленных оператором параметров.

IVM+ непрерывно отслеживает состояние пациента и регулирует вентиляцию так, чтобы удерживать параметры пациента в целевом диапазоне. В этом режиме значения «PetCO₂» и «SpO₂» используются как исходные данные мониторинга для регулировки вентиляции и оксигенации.

Схема работы режима IVM+ представлена на рисунке 6-16.

Рисунок 6-16. Схема работы режима IVM+



Показания и противопоказания:

Предупреждение

- Запрещено измерение SpO₂ и использование автоматической регулировки PEEP и FiO₂ у пациентов, которым введен внутривенный контраст.
- При использовании режима IVM+ должен осуществляться дополнительный мониторинг состояния пациента. Например, прикроватный мониторинг жизненных функций или анализатор газов крови.
- Врач ответственен за принятие решения о том, какими настройками управляет IVM+, допустимыми диапазонами и пределами сигналов тревоги.

Запрещается использовать IVM+, если:

- IBW пациента менее 10 кг.
- Обнаружена утечка из дыхательных путей (НИВЛ или бронхоплевральный свищ)
- При нерегулярной активности дыхательного центра (дыхание Чейна-Стокса)
- Целевые диапазоны для PetCO₂ и SpO₂ противоречат протоколу вашего медицинского учреждения или не могут быть установлены ввиду состояния пациента.

Настройка режима IVM+

Перед тем, как начать вентиляцию, убедитесь в правильности установленных физических параметров пациента. При необходимости откорректируйте их.

Преупреждение

- Убедитесь, что введенные параметры пациента верны. Неверно введенные параметры повлекут за собой установку некорректных параметров вентиляции.

В режиме IVM+ оператор может сделать следующее

- Выбрать стратегию управления (Ручное или автоматическое)
- Выбрать патологии пациента
- Скорректировать целевые диапазоны SpO₂ и PetCO₂
- Установите пределы кислорода и ПДКВ для контроллера оксигенации (если установлено значение «Автоматически»)
- Тревоги
- Параметры
- Точная настройка параметров %MV, PEEP и FiO₂

Выбор стратегии управления.

Преупреждение

- Запрещено использовать автоматическое регулирование параметров PEEP и FiO₂, если наблюдается понижение уровня гемоглобина или если разница между SaO₂ и SpO₂ превышает 5%.

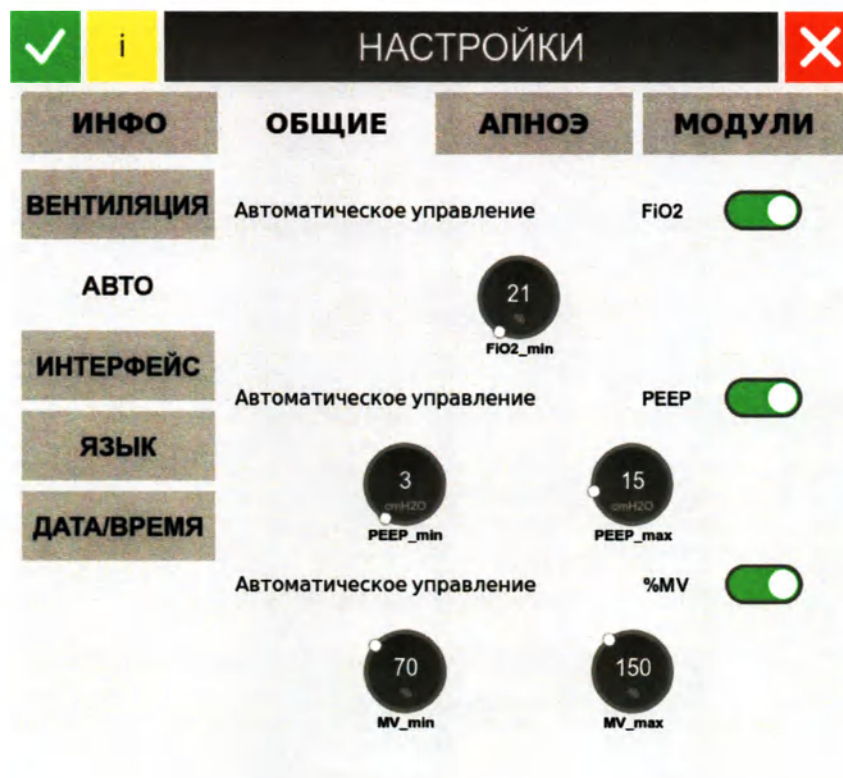
Для параметров %MV, PEEP, FiO₂ оператор может выбрать ручное или автоматическое управление.

При выборе автоматического управления аппарат ИВЛ будет регулировать значение управляющего параметра в ответ на изменение состояния пациента с целью его удержания в пределах целевого диапазона.

При выборе ручного режима управления аппарат ИВЛ не будет регулировать параметры в ответ на изменение состояния пациента.

В режиме IVM+ для параметров PEEP, FiO2 и %MV можно включить или выключить автоматическое управление, для этого необходимо открыть окно настроек и перейти на вкладку «ОБЩИЕ» и выбрать раздел «АВТО». Так же здесь можно установить границы автоматического регулирования для каждого параметра.

Рисунок 6-17 Настройки автоматического управления



⚠ Примечание

- Автоматическое регулирование параметров недоступно, если ИМТ пациента меньше 10 кг.
- Автоматическое регулирование параметром %MV невозможно, если опция мониторинга CO2 недоступна или неактивна.
- Автоматическое регулирование параметров PEEP и FiO2 невозможно, если опция SpO2 отключена или недоступна.

Патологии пациента.

Преупреждение

- Задавайте патологии для пациента только в том случае, если пациенту поставлены соответствующие диагнозы.
- В режиме IVM+ можно задать для пациента следующие патологии: ОРДС, ХОБЛ, Повреждение мозга или Хроническая гиперкапния.

В случае, если ни одна из патологий не соответствует состоянию пациента, выберите «Не отмечено».

Выбор патологии влияет на начальные значения параметров %MV, FiO2 и PEEP, целевые диапазоны параметров PetCO2 и SpO2.

Патологии можно установить в окне режима ожидания перед началом вентиляции нового пациента либо в окне настроек пациента (Рисунки 6-18 и 6-19).

Рисунок 6-18. Режим ожидания новый пациент

РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ
ВЕНТИЛЯЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА

00:00:15

Новый пациент

 Мужчина

 Женщина

 Ребенок

 Новорожденный

Предыдущий

Патологии: Не отмечено

Повреждение мозга ☒

Хроническая гиперкапния ☐

180
Рост

71
IBW

ТЕСТЫ

НАЧАТЬ ВЕНТИЛЯЦИЮ

Рисунок 6-19. Окно настроек пациента

⚠ Примечание

- Автоматическое регулирование параметра РЕЕР недоступно, если выбрано состояние «Повреждение мозга», или опция SpO2 недоступна.
- В случае, если выбрана патология «Повреждение мозга», аппарат при спонтанном дыхании продолжает регулировать параметр «%MV».

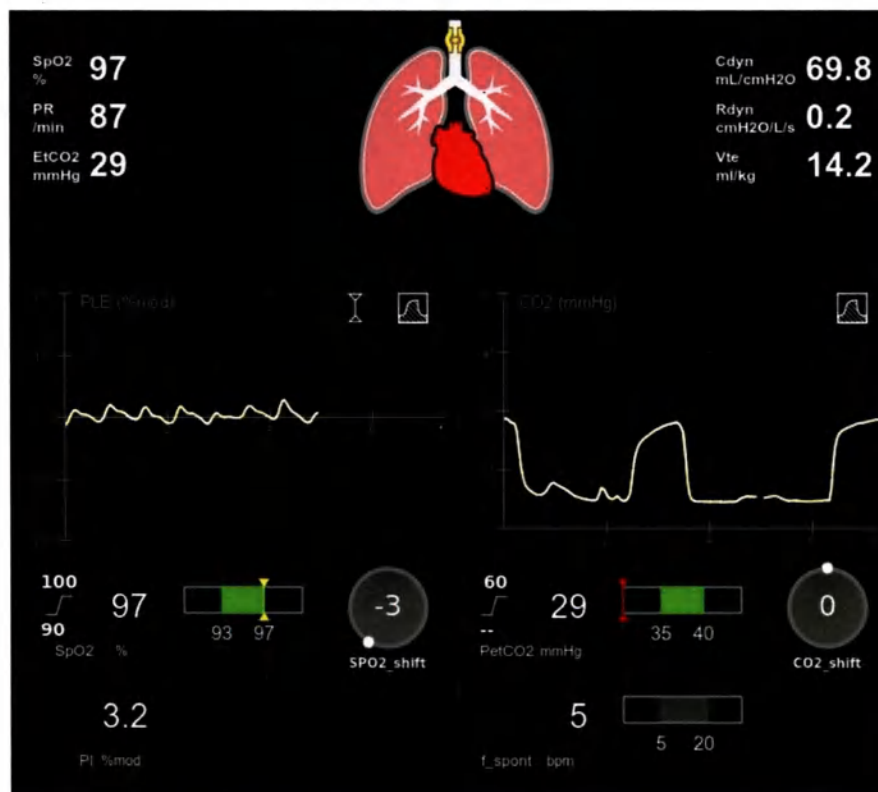
Корректировка целевых диапазонов SpO2 и PetCO2

При необходимости целевые диапазоны значений «PetCO2» и «SpO2» могут быть откорректированы.

Корректировка целевых диапазонов производится на экране «IVM+» (Рисунок 6-20). Корректировка требуется, когда анализ газа крови имеет расхождение с соответствующими измеренными значениями PaCO2 и PaO2.

Для корректировки целевого диапазона SpO2 используется параметр SpO2_shift, а для корректировки целевого диапазона CO2 используется параметр CO2_shift.

Рисунок 6-20. Экран IVM+



⚠ Предупреждение

- После корректировки диапазонов «PetCO2» или «SpO2» регулярно проверяйте состояние пациента, чтобы убедиться, что используется соответствующий диапазон.
- Если после изменения целевого диапазона НЕ следить за динамикой состояния пациента, может возрасти риск возникновения гипер- или гиповентиляции, а также гипер- либо гипоксемии.

В режиме IVM+ параметры вентиляции и оксигенации изменяются так, чтобы параметры пациента находились посередине заданного диапазона. Мониторинг этих параметров можно наблюдать на экране IVM+.

Как правило, значения «PetCO2» и «SpO2» коррелируют с парциальным давлением CO2 в артериальной крови («PaCO2») и парциальным давлением жидкого кислорода в артериальной крови («PaO2») соответственно (измерено в результате анализа на определение газового состава крови). Для получения наиболее точного приближенного значения «PaCO2» используется второе по величине значение «PetCO2», измеренное для 8 вдохов.

При нормальных условиях значение «PaCO2» приблизительно на 3–5 мм.рт.ст. превышает «PetCO2». Разница между значениями называется «градиент PaCO2-PetCO2». В особых

клинических условиях (например, при шунтировании) градиент $P_{aCO_2} - P_{etCO_2}$ может увеличиться. В таком случае необходимо откорректировать целевые значения вентиляции

При определении подходящего значения « P_{etCO_2} » для пациента следует учитывать следующие моменты:

- Подходит ли отображаемый целевой диапазон параметра « P_{etCO_2} » пациенту?
- Выходит ли градиент $P_{aCO_2} - P_{etCO_2}$ за пределы нормального диапазона физиологических показателей?

Например, если в режиме IVM+ устанавливается целевой диапазон параметра « P_{etCO_2} » 40–50 мм.рт. ст и при этом:

- оптимальное целевое значение « P_{etCO_2} » для пациента составляет 50 ммHg – сместите целевой диапазон так, чтобы значение 50 ммHg оказалось по середине. (45–55 ммHg)
- оптимальное целевое значение « P_{etCO_2} » для пациента составляет 30 ммHg – сместите целевой диапазон так, чтобы значение 30 ммHg оказалось по середине. (25–35 ммHg).

Настройка параметров и тревог

В IVM+, как и в других режимах, можно корректировать границы тревог (они идентичны параметрам в режиме IVM).

Преупреждение

- Для всех тревог, особенно связанных с параметрами «Давление», «MVвыд», « SpO_2 » и « P_{etCO_2} », следует устанавливать значения с учетом клинического состояния пациента.
- Чтобы предотвратить травмирование пациента, регулярно проверяйте параметры всех тревог

Тревоги для параметров « P_{etCO_2} » и « SpO_2 », которые срабатывают при получении определенных физиологических показателей, можно выключить на 2 минуты. Для этого, как и при других тревогах, необходимо нажать клавишу приостановки звуковой сигнализации. Подробные сведения приведены в главе [Реагирование на тревоги](#).

6.4 Неинвазивные режимы

При использовании неинвазивной вентиляции соблюдайте следующие требования:

- Применяйте только предназначенные для NIV интерфейсы: канюли, маски и т.д.
- Пациент должен быть в сознании
- Пациент должен быть способен самостоятельно дышать
- Пациент может поддерживать проходимость дыхательных путей
- Должна быть обеспечена возможность интубации пациента

6.4.1 Противопоказания и возможные последствия.

Предостережение

- Подключение дополнительных устройств между датчиком потока и пациентом может привести к повышению сопротивления, вследствие чего аппарат ИВЛ может не распознать отсоединение пациента. Во избежание подобной ситуации правильно настраивайте границы тревог P_{min} и VT и следите за показателями SpO₂ и EtCO₂.

Противопоказания

- Отсутствие у пациента регулярного спонтанного дыхания.
- Не применяйте неинвазивную вентиляцию для интубированных пациентов
- Наличие желудочно-кишечного кровотечения
- Отсутствие стабильной гемодинамики
- Невозможность применения интерфейсов для неинвазивной вентиляции ввиду травмы, анатомической особенности или личных убеждений пациента.
- Обструкция дыхательных путей
- Пациент не способен обеспечить проходимость дыхательных путей.

Возможные побочные реакции:

- Вздутие живота
- Сухость в горле
- Повышение внутричерепного давления
- Понижение артериального давления

- Повторное вдыхание CO₂
- Асинхрония
- Поражения кожи или конъюнктивит
- Клаустрофобия

6.4.2 Управляющие и мониторируемые параметры при неинвазивной вентиляции

- Ввиду наличия утечек при использовании неинвазивных интерфейсов реальное значение объема может отличаться от установленного.
- Для неинвазивных режимов предусмотрен параметр Ti_{max} , задающий максимальное время вдоха. Этот параметр позволяет избежать длинных вдохов, возникающих из-за утечек. Значительные утечки повышают уровень потока, в результате чего переключение на выдох по «Esens» не осуществляется.
- Установите параметр Pi на уровне, обеспечивающем необходимый дыхательный объем.
- Наличие утечки может снизить фактическое значение РЕЕР, что повышает вероятность ложного срабатывания триггера. Установите РЕЕР на основе уровня оксигенации и показателя «АвтоРЕЕР». Убедитесь, что маска плотно прилегает к лицу.
- Сигнал тревоги «Потеря РЕЕР» предупреждает вас о некомпенсированных утечках (то есть, когда измеренное РЕЕР на 3 см вод. Ст. ниже установленного).

6.4.3 Тревоги при неинвазивной вентиляции

Тревоги по объему основываются на экспираторном объеме газовой смеси. С учетом того, что в неинвазивном режиме высокая вероятность возникновения утечек, тревоги по объему становятся менее значимыми. Показатели экспираторного объема могут значительно отличаться от подаваемого, поскольку часть газовой смеси утекает.

Установите нижние пределы тревог « V_{Te_spont} » и « V_{Te_mand} », « MV_{tot} » на уровне, позволяющем избежать их срабатывания.

Примечание

- Параметры MV_{tot} , $PEEP_i$, Te_s , $Cstat$, PSF , не дают достоверную оценку состояния пациента при неинвазивной вентиляции.

Для того, чтобы понять, насколько герметично прилегает к пациенту неинвазивный интерфейс используйте параметры «Leak», выраженный в процентах или л/мин. Параметр «Leak» рассчитывается как разность между подаваемым и выдыхаемым объемом.

Используйте для оценки состояния пациента параметры: Ti , P_{peak} , P_{mean} , I : E , PR , $PEEP$

Аппарат ИВЛ компенсирует утечку с помощью специального алгоритма. Уровень утечки меняется в зависимости от давления. Аппарат постоянно оценивает её уровень и компенсирует, подавая дополнительный поток газовой смеси. Дополнительный компенсирующий поток ограничен значением 100 л/мин.

Установите предел тревоги P_{peak} на уровне, близком к значению давления, примененного при вентиляции. В случае значительной утечки аппарат ИВЛ может не обеспечивать заданное давление и срабатывает тревога.

6.4.4 Режимы SPONT и CPAP

При неинвазивной вентиляции в режимах SPONT и CPAP используйте маску.

Неинвазивный режимы SPONT и CPAP имеют те же принципы работы, как и соответствующие инвазивные режимы. Подробное описание режимов представлено в п. 6.1.4

В неинвазивных режимах SPONT и CPAP предусмотрен управляющий параметр Ti_{max} . С помощью данного параметра оператор задает максимальное время вдоха, при превышении которого аппарат переключается на выдох. Использование Ti_{max} позволяет избежать длинных вдохов, возникающих из-за наличия утечек.

6.4.5 Режим HFLOW

HFLOW – режим высокопоточной кислородной терапии, предназначен для спонтанно дышащих пациентов. В режиме HFLOW аппарат ИВЛ доставляет пациенту непрерывный поток газовой смеси.

В режиме высокопоточной кислородной терапии оператор устанавливает значение потока и процент кислорода во вдыхаемой смеси. Диапазон изменения потока: от 1 до 80 л/мин.

Аппарат ИВЛ регулирует давление в зависимости от сопротивления дыхательных путей для обеспечения установленного потока. Давление, создаваемое аппаратом, ограничивается верхним пределом тревоги параметра P_{peak} . Однако, если значение давления превышает 45 смH₂O, активируется тревога «Высокое давление в дыхательном контуре». Если давление продолжает расти и достигает 50 смH₂O, поступление дыхательной смеси приостанавливается, давление сбрасывается. Терапия возобновляется по истечении 8 секунд.

Для HFLOW применяется дыхательный контур как с одним патрубком, так и с двумя, а также интерфейсы, предназначенные для кислородной терапии и позволяющие пациенту выдыхать самостоятельно.

Перед тем, как активировать режим HFLOW, установите соответствующий дыхательный контур и выберите режим HFLOW в меню режимов. Затем установите требуемые значения для параметров «FiO₂» и «Flow».

При кислородной терапии всегда применяется увлажнитель.

Примечание

- Во время кислородной терапии с высокой скоростью потока отключены все тревоги, за исключением тревог по потоку, максимальному давлению и системных тревог.

7 Мониторинг вентиляции

В зависимости от действующих в вашем учреждении норм вы можете настроить просмотр данных пациента во время вентиляции легких, использовать отображение кривых, петель, трендов и графиков интеллектуальной панели.

На аппарате ИВЛ B1 мониторинг вентиляции можно осуществлять с помощью графических и цифровых представлений информации, а также настраивать конфигурации вида.

7.1 Цифровое представление параметров вентиляции

7.1.1 Панель основных мониторируемых параметров

Панель основных мониторируемых параметров – это настраиваемый инструмент для отображения измеряемых параметров вентиляции. Панель основных мониторируемых параметров расположена в левой части [главного экрана](#).

Панель разделена на 5 полей. В зависимости от настроек аппарат может отображать в одном поле либо один параметр, либо группу параметров.

Чтобы выбрать параметры или группу, которые будут отображаться при вентиляции, коснитесь соответствующего параметра или группы, который нужно заменить. Затем из открывшегося списка выберите требуемый параметр или группу. Параметр будет заменен на выбранный. В каждой ячейке параметра отображается название параметра, его значение, единица измерения и границы тревог, если они предусмотрены для данного параметра. Границы тревог для O_2 устанавливаются автоматически и составляют 7% от установленного значения.

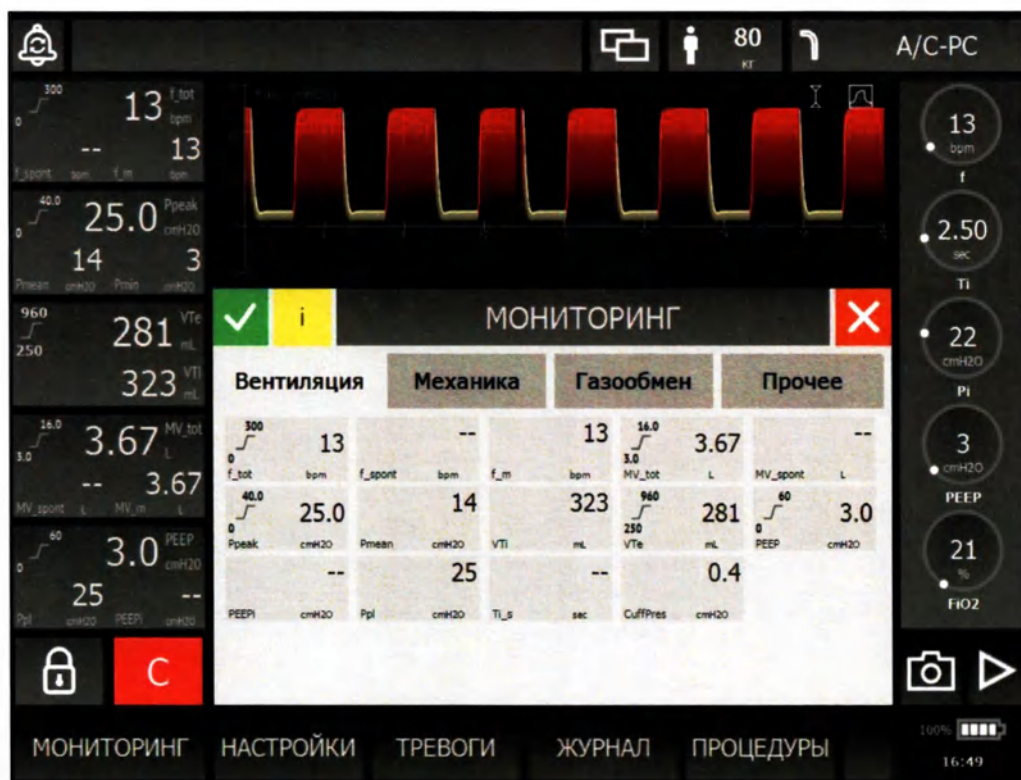
При возникновении тревоги, значения параметров и значения границы тревоги выделяются красным.

7.1.2 Мониторинг

Панель «мониторинг» также позволяет просматривать текущие значения измеряемых параметров вентиляции.

Для того, чтобы просмотреть значение параметра коснитесь вкладки «Мониторинг», далее переключитесь нажатием на вкладку, к которой относится параметр, если это необходимо – рисунок 7-1.

Рисунок 7-1



7.2 Графическое представление параметров вентиляции

7.2.1 Варианты конфигурации экрана

Аппарат ИВЛ b1 предоставляет возможность оператору настроить вид графического отображения параметров вентиляции. Оператор может выбрать структуру экрана и его наполнение. Изменить конфигурацию экрана можно в любой момент

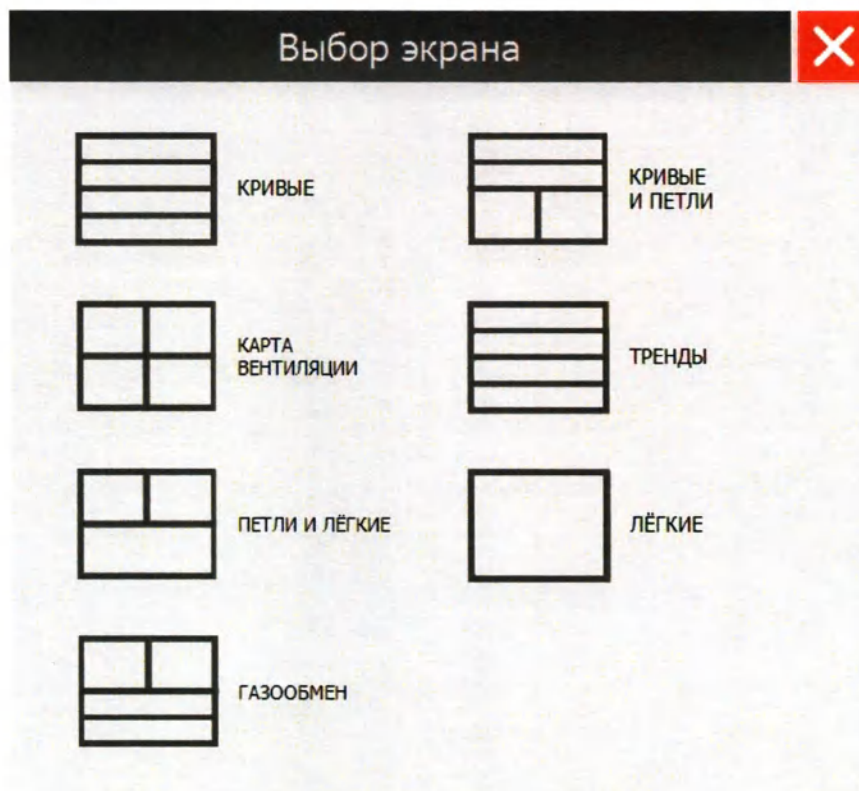
Для того, чтобы настроить экран, коснитесь вверху экрана кнопки 

Далее в открывшемся меню выберите один из семи возможных видов – рисунок 7-2. Для этого, коснитесь требуемого шаблона. Откроется вид, соответствующий шаблону, с установленным по умолчанию наполнением.

Примечание

- Газообмен доступен только при подключенном модуле CO2.

Рисунок 7-2



Аппарат ИВЛ также предоставляет возможность выбрать, какие параметры будут отображаться на кривых, трендах или петлях.

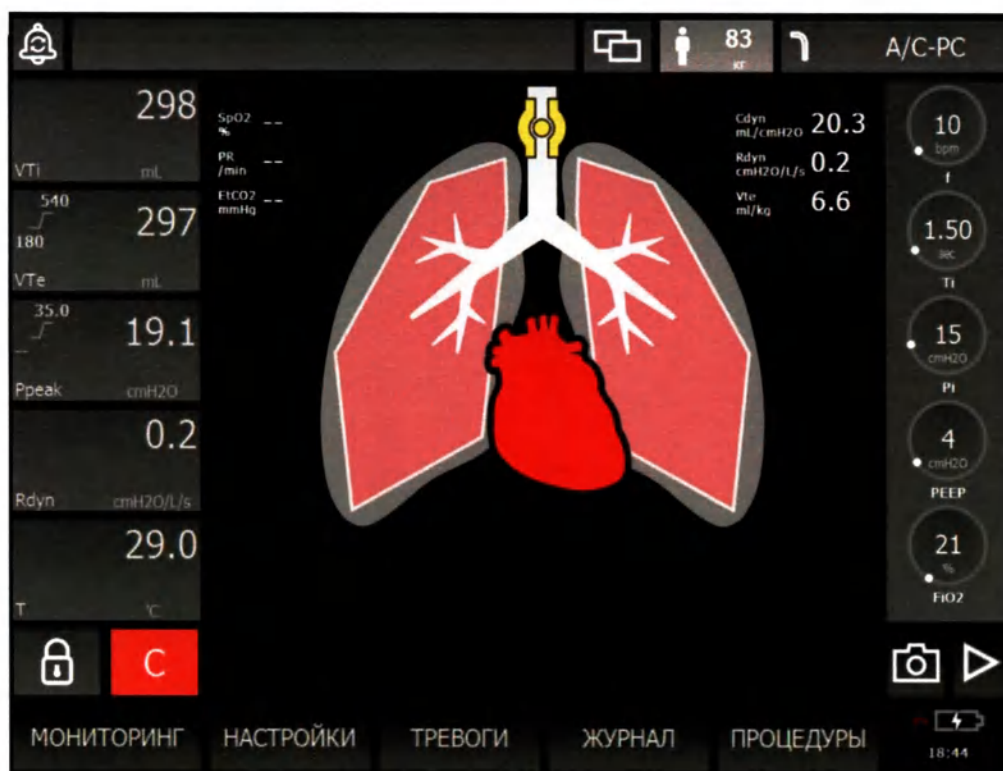
Для того, чтобы заменить кривую, тренд или петлю, нажмите на название кривой, тренда или петли, расположенное над графиком и в открывшемся меню выберите желаемый вариант.

Если вентиляция выполняется для нового пациента, отображаются графики по умолчанию.

7.2.2 Динамические легкие

Данная функция позволяет визуализировать основные параметры вентиляции. Динамические легкие изменяются в соответствии с показателями вентиляции в режиме реального времени.

Рисунок 7-3. Динамические легкие



Динамические легкие отображают в реальном времени такие показатели, как сопротивление дыхательных путей, комплаенс дыхательной системы, тип вдоха, частоту пульса, данные функции TubeCuff. Динамические легкие расширяются и сжимаются в соответствии с фазой вдоха.

В окне с динамическими легкими также отображаются числовые значения следующих параметров: SpO₂, PR, EtCO₂, Cdyn, Rdyn, Vte (мл/кг).

В случае, когда аппарат оснащён (в зависимости от комплектации) функцией TubeCuff, на динамических легких отображается символ 🛑.

Легкие отображены на фоне легких с «нормальным» размером, который соответствует введенному оператором значению роста и типа пациента.

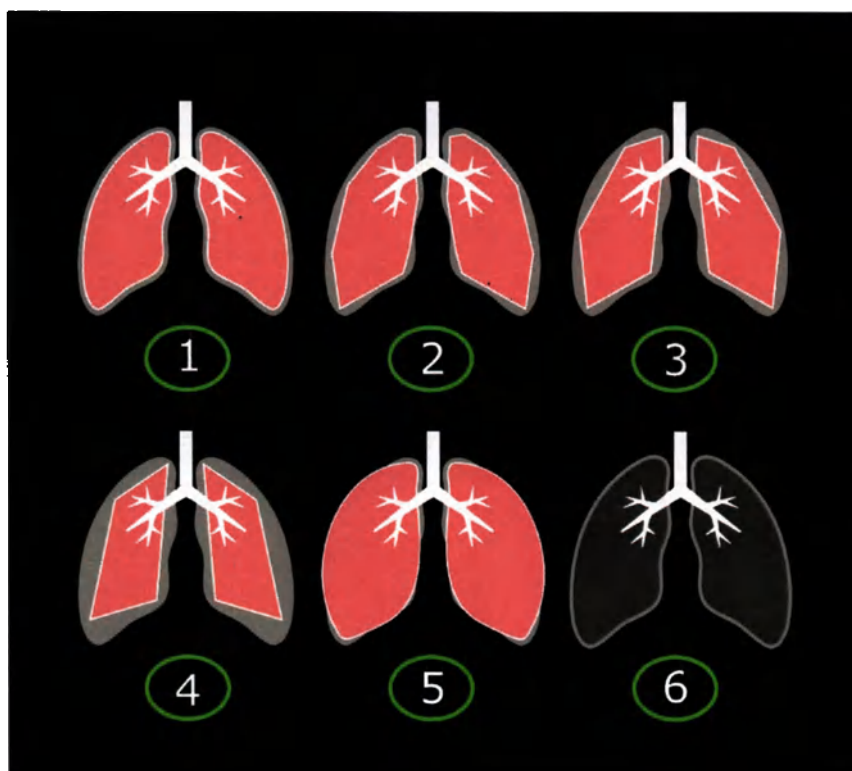
Движение и форма легких позволяют качественно оценить, выполняет ли аппарат ИВЛ вентиляцию легких пациента.

Податливость (комплаенс)

Податливость – это способность легких увеличиваться в объеме при повышении давления.

Податливость демонстрируется с помощью контура легких, который может находиться в одном из 6 возможных состояний – рисунок 7-4.

Рисунок 7-4 – Податливость.

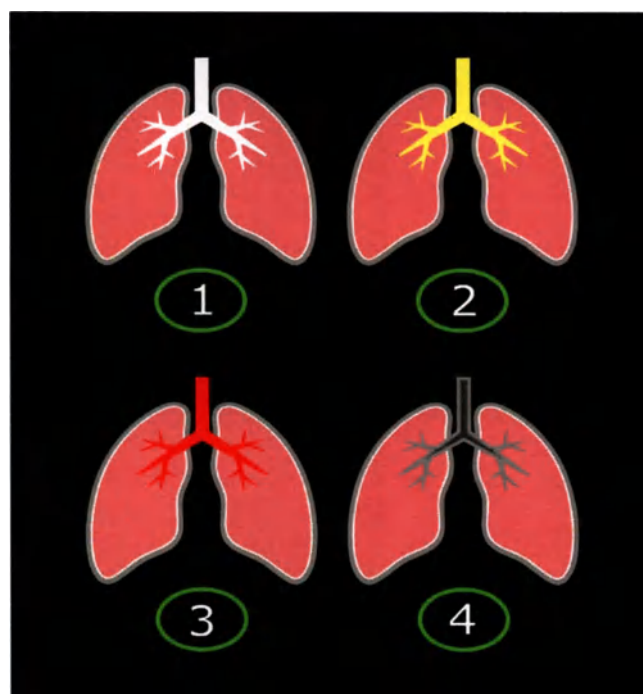


- | | | | | | |
|---|-------------------------|---|---------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Нормальная податливость | 3 | Низкая податливость | 5 | Перерастяжение |
| 2 | Пониженная податливость | 4 | Очень низкая податливость | 6 | Податливость не определена |

Сопротивление в дыхательных путях

Сопротивление демонстрируется изменением цвета трахеобронхиального дерева в соответствии с рисунком 7-5.

Рисунок 7-5. Сопротивление в дыхательных путях



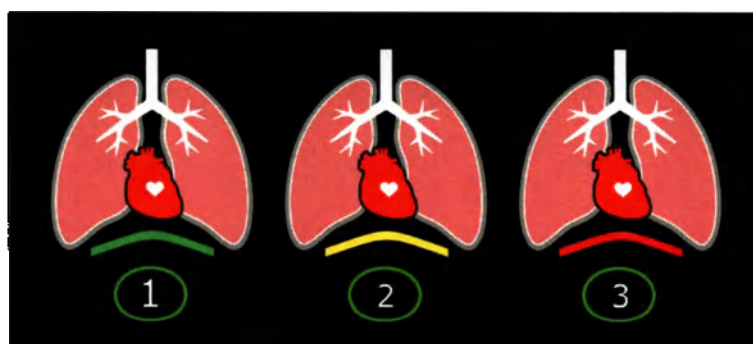
- | | | | |
|---|--------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | Нормальное сопротивление | 3 | Высокое сопротивление |
| 2 | Повышенное сопротивление | 4 | Сопротивление не определено |

Сопротивление в дыхательных путях определяется сопротивлением дыхательных путей пациента и искусственными дыхательными путями.

Тип вдоха

Тип вдоха определяется цветом диафрагмы в соответствии с рисунком 7-6.

Рисунок 7-6. Тип вдоха

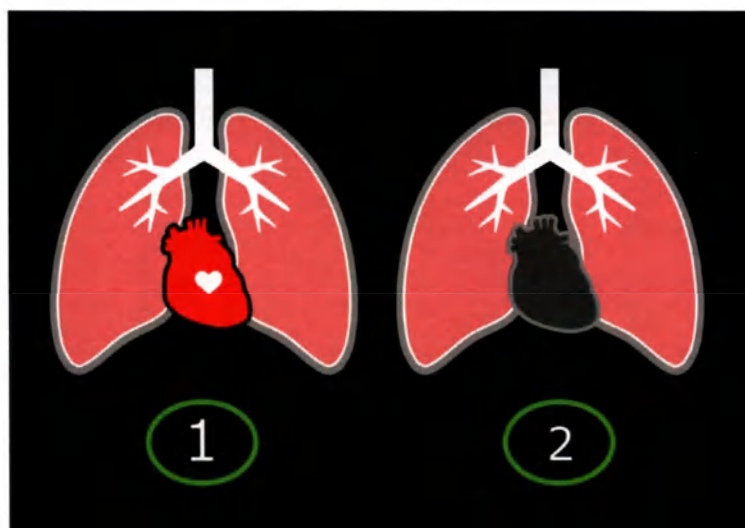


1	Вдох инициирован пациентом
2	Вдох инициирован пациентом и поддержан аппаратом ИВЛ
3	Вдох инициирован аппаратом ИВЛ

Индикатор пульса

Сердце является индикатором подключения датчика SpO₂. Малое сердце отображается с частотой, соответствующей частоте пульса и появляется в момент обнаружения удара сердца по пульсовой волне.

Рисунок 7.7. Индикатор пульса



- 1 Датчик SpO₂ подключен
- 2 Датчик SpO₂ отключен

Сатурация

В зависимости от значения сатурации (SpO₂) оттенок сердца меняется от ярко алого до тёмно-синего. Тем самым позволяя визуально оценить степень оксигенации артериальной крови.

7.2.3 Кривые

Кривая – это график, описывающий изменение значения параметра в реальном времени – Рисунок 7-8. Аппарат ИВЛ b1 может отображать кривые давления, объема, потока, внутрипищеводного давления, транспульмонального давления, капнограммы и фотоплетизмограммы. На экране могут отображаться от двух до четырех кривых одновременно в зависимости от выбранного варианта конфигурации экрана и настроек интерфейса.

Для того, чтобы выбрать нужную кривую для отображения, коснитесь названия кривой, которую хотите заменить и в открывшемся списке выберите желаемый вариант. Название кривой расположено в верхнем левом углу графика.

Рисунок 7-8.



Настройка кривых

При необходимости масштаб кривой можно изменить. Для этого коснитесь вертикальной оси кривой и прокрутите энкодер для достижения нужного масштаба. Подтвердите выбор.

Масштабы осей кривых также связаны с масштабами осей в петлях. При изменении масштаба кривой будет автоматически меняться масштаб соответствующей оси в петлях.

Для кривых также можно настроить скорость развёртки. Для того, чтобы установить требуемую скорость, коснитесь оси времени. После прикосновения, оси выделятся цветом. При помощи энкодера выберите желаемую скорость и подтвердите выбор нажатием энкодера. Скорость развертки будет применена ко всем кривым.

Для каждой кривой можно установить степень её заполнения. Для того, чтобы изменить степень заполнения, коснитесь символа над кривой. Далее с помощью энкодера установите желаемый уровень насыщенности и подтвердите выбор.

Участок кривой окрашивается в тот или иной цвет в зависимости от того, описывает он вдох или выдох, а также в зависимости от типа вдоха:

- Красный цвет – принудительный вдох, инициированный аппаратом
- Оранжевый цвет – принудительный вдох, инициированный пациентом
- Зеленый цвет – спонтанный вдох

- Бежевый цвет – выдох

Во время вентиляции построение кривых на экране аппарата ИВЛ можно приостановить, нажав экранную клавишу . После нажатия кривая остановится и на экране появится маркер (вспомогательная красная линия) с точными значениями отображаемых кривых в точке нахождения маркера.

На кривой давления в дыхательных путях P_{aw} также вспомогательной красной пунктирной линией обозначена граница установленной тревоги.

7.2.4 Петли

Петля – график соотношения двух механических параметров вентиляции. Аппарат ИВЛ b1 может строить следующие петли: Flow-V (поток - объем), P_{aw} – V (давление -объем, P_{aw} – F (давление - поток), а также CO₂-Объём на экране газообмен.

Для того, чтобы использовать петли, выберите конфигурацию экрана «Кривые и петли» или «петли и легкие». На экране будут отображаться одна или две петли в зависимости от выбранной конфигурации – рисунок 7-9.

Рисунок 7-9



Для каждого дыхательного цикла строится новая петля. Текущую петлю можно сохранить в качестве шаблона и использовать для сравнения. Шаблон на графике выделен серым цветом – рисунок 7-9.

Для того, чтобы сохранить петлю в качестве шаблона, коснитесь экранной клавиши «Включить шаблон», расположенной на графике. После этого петля текущая петля будет сохранена как шаблон. На графике петли появится таймер, отображающий время, прошедшее с момента установки шаблона.

Для того, чтобы отключить шаблон, коснитесь экранной клавиши «Выключить шаблон».

Построение петель также можно приостанавливать и возобновлять нажатием на символ . При нажатии на символ маркера, отрисовка петли останавливается перед началом следующего дыхательного цикла и на графике появляется маркер, возле которого отображаются значения соответствующие значениям петли в той точке, где находится маркер

7.2.5 Графические тренды

Графические тренды представляют собой графики, описывающие изменения значений мониторируемых параметров за определённый период времени. Каждая точка кривой соответствует значению параметра в конкретный момент времени. Значения параметров фиксируются каждые 60 секунд. При смене пациента данные графических трендов удаляются.

Для того, чтобы просмотреть тренды, выберите конфигурацию экрана «Тренды». На экране будут отображаться три графических тренда – рисунок 7-10.

Рисунок 7-10



Оператор может выбрать, тренд какого мониторируемого параметра будет отображаться в конкретном графике. Для того, чтобы изменить отображаемый параметр, коснитесь названия параметра и затем выберите из открывшегося меню требуемый параметр.

Тренды могут отображать значения параметров за 1ч, 4ч, 12ч, 1 сут, 2 сут, 4 сут, 7 сут, 30 сут. Для выбора интервала коснитесь экранной клавиши, соответствующей требуемому интервалу.

При необходимости масштаб трендов можно изменить. Для этого коснитесь вертикальной оси кривой и прокрутите энкодер для достижения нужного масштаба. Подтвердите выбор.

7.2.6 Цифровые тренды

Мониторируемые параметры также записываются в виде числовых значений. Чтобы просмотреть числовые значения, приостановите построение графических трендов, нажав на символ . После этого появится маркер. Возле маркера будет отображаться число, соответствующее значению мониторируемого параметра в той точке на оси времени, где находится маркер.

7.3 Перечень мониторируемых параметров

Наименование	Обозначение	Диапазон	Ед. изм.
Тип подключения пациента	Иконка на дисплее	Трубка/Маска	-
Тип и фаза текущего дыхательного цикла	C, A, S	-	-
Общая частота дыхания	f_tot	0 + 250	1/мин
Частота принудительных вдохов	f_m	0 + 250	1/мин
Частота спонтанного дыхания	f_spont	0 + 250	1/мин
Время вдоха	Ti	0 + 20,00	с
Время выдоха	Te	0 + 20,00	с
Длительность спонтанного вдоха	Ti_spont	0 + 10,00	с
Длительность спонтанного выдоха	Te_spont	0,10 + 15,00	с
Объем вдоха	Vti	0 + 4000	мл
Объем выдоха	Vte	0 + 4000	мл
Объем спонтанного вдоха	Vti_spont	1 + 9999	мл
Объем спонтанного выдоха	Vte_spont	1 + 9999	мл
Соотношение длительностей вдоха и выдоха	I:E	1:150- 150:1	-
Общий минутный объем дыхания	MV_tot	0+99,9	л
Минутный объем спонтанного дыхания	MV_spont	0+99,9	л
Принудительный минутный объем на вдохе	MV_m	0+99,9	л

Наименование	Обозначение	Диапазон	Ед. изм.
Минутный объем на вдохе	MV_I	0+99,9	л
Минутный объем спонтанного вдоха	MVi_spont	0+99,9	л
Пиковое давление	Ppeak	0+100	см вод.ст.
Среднее давление	Pmean	- 5 + 120	см вод.ст.
Минимальное давление	Pmin	- 10 + 100	см вод.ст.
Давление «плато»	Ppl	- 5 + 120	см вод.ст.
Давление в конце выдоха	PEEP	- 5 + 120	см вод.ст.
Внутреннее ПДКВ	PEEPi	- 20 + 120	см вод.ст.
Температура смеси	Temp	5 + 70	с
Окклюзионное давление выдоха	P0,1	0,1 + 20	см вод.ст.
Величина потока в конце выдоха	EEF	0 + 200	л/мин
Величина потока в конце вдоха	EIF	0 + 200	л/мин
Пиковый поток спонтанного вдоха	PSF	0 + 300	л/мин
Пиковый поток на выдохе	PEF	0 + 300	л/мин
Пиковый поток на вдохе	PIF	0 + 300	л/мин
Давление в конце вдоха	Pei	0 + 120	ммН2О
Утечка	leak	0 + 100	%
Утечка	MVleak	0 + 99,9	л/мин
Статический комплаенс	Cstat	0 + 500	мл/см вод.ст.
Статическое сопротивление	Rstat	0 + 500	см вод.ст./л/с
Динамический комплаенс	Cdyn	0 + 500	мл/см вод.ст.
Динамическое сопротивление	Rdyn	0 + 500	см вод.ст./л/с
Постоянная времени вдоха	Tc_i	0 + 10	с
Постоянная времени выдоха	Tc_e	0 + 10	с
Содержание кислорода на вдохе	FiO2	15 + 100	%
Насыщение кислородом артериальной крови	SpO2	60 + 100	%
Частота пульса	PR	0 + 300	1/мин
Степень модуляции (ФПГ)	pleA	0 + 25	%

Наименование	Обозначение	Диапазон	Ед. изм.
Содержание углекислого газа в конце выдоха	F _{et} CO ₂	0 + 20	%
Содержание углекислого газа на вдохе	F _i CO ₂	0 + 20	%
Парциальное давление углекислого газа в конце выдоха	P _{et} CO ₂	0 + 200	мм.рт.ст.
Парциальное давление углекислого газа на вдохе	P _i CO ₂	0 + 200	мм.рт.ст.
Коэффициент спонтанного дыхания	k _{spont}	0 + 100	%
Индекс респираторного усилия	MIP	0 + 50	см вод.ст.
Соотношение времени вдоха к времени всего дыхательного цикла	BCF	0 + 100	%
Пиковое альвеолярное давление	Pa _{lv}	-20 + 120	см вод.ст.
Минутный альвеолярный объём	MV _{alv}	0 + 99,9	л/мин
Конечное давление	Pe _{end}	-20 + 120	см вод.ст.
Индекс быстрого поверхностного дыхания	RSBI	1 + 1000	-
Нормированный к идеальному весу пациента индекс быстрого поверхностного дыхания	RSBN	1 + 100	-
Работа дыхания	WOB _{imp}	0 + 10	Дж/л
Величина триггерного окна	SIMV _{tr}	0 + 100	%
		0 + 5	с
Эластичность	EI	0 + 300	см вод.ст. / мл

Точность мониторинга выдыхаемого и задаваемого объема составляет: от 2 до 9 мл – ± (1 мл +10%), от 10 до 99 мл – ± (2 мл +10%), от 100 до 3000 – ± (4 мл +10%)

8 Реагирование на тревоги

8.1 Общие сведения

Визуальные и звуковые сигналы тревоги информируют оператора об отклонении от нормы жизненно важных показателей или о технических неполадках аппарата ИВЛ.

В результате изменения клинического состояния пациента или проблем с оборудованием могут сработать несколько тревог. В этом случае активируются сигналы тревог с наивысшим приоритетом, а информационные сообщения выводятся в порядке значимости.

Тревоги делятся на три уровня по степени приоритетности: тревоги высокого уровня, тревоги среднего уровня и тревоги низкого уровня. Тревога отображается цветом, который соответствует уровню ее приоритетности.

Все активные тревоги отображаются в буфере тревог – рисунок 8-1.

Рисунок 8-1



При возникновении тревоги над дисплеем загорается световой индикатор тревоги и включается звуковая сигнализация. Уровень громкости тревожной сигнализации настраивается в диапазоне от 35 до 60 дБА при измерении на расстоянии 1 м от аппарата. В строке сообщений в верхней части экрана возникает сообщение, указывающее на  причину тревоги.

Для того, чтобы раскрыть список тревог, коснитесь экранной клавиши

Звуковой сигнал тревоги можно временно отключить. Для того, чтобы отключить звуковую сигнализацию нажмите на соответствующую кнопку  на передней панели аппарата. Звуковая сигнализация тревоги будет отключена на две минуты. После этого в буфере тревог будет отображаться символ, указывающий на временное отключение звуковой сигнализации тревоги.

Звуковой сигнал возобновится по истечении 2 минут, если причина возникновения тревоги не будет устранена.

Громкость сигнала тревоги можно отрегулировать, используя указания [раздела 5.4](#)

Таблица 8-1. Визуальные и звуковые сигналы тревоги

Уровень тревоги	Визуальный индикатор тревоги	Звуковой индикатор тревоги
Высокий	Красный	Непрерывная серия сигналов
Средний	Желтый	Непрерывная серия сигналов
Низкий	Желтый	Одиночный короткий сигнал

В буфере тревог, рядом с причиной тревоги, может отображаться символ, обозначающий состояние тревог. Используемые символы и их описание представлено в таблице.

Сброс тревог позволяет очистить буфер от неактивных тревог или  от тревог, сброс которых разрешён. Для того, чтобы сбросить тревоги, коснитесь  экранной клавиши

Примечание

- Сброс тревог не удаляет запись тревоги из журнала событий, а только очищает буфер.

Предостережение

- Для корректной работы системы тревог учитывайте состояние пациента при установке границ тревог.

Порядок действий оператора при возникновении тревоги:

1. Проверьте достаточность вентиляции, а также её эффективность.
2. Воспользуйтесь отключением звукового сигнала при необходимости.
3. Примите меры по устранению причины возникновения тревоги или передайте аппарат на техническое обслуживание в соответствии с указаниями таблицы 8-2.
4. Откорректируйте границы тревог при необходимости.

8.2 Устранение причин срабатывания тревог

В таблице 8-2 представлены сообщения тревог, отображаемые аппаратом ИВЛ, приоритетность, причины тревог, а также действия, которые должен предпринять оператор.

В случае, если предлагаемые меры по устранению тревог не оказались эффективными, обратитесь к уполномоченному специалисту по обслуживанию аппаратуры производства Аспект Медикал.

Таблица 8-2. Устранение причин срабатывания тревог

Название тревоги	Приоритет	Описание	Устранение
Системная неисправность Код ошибки XXX	Высокий	Произошел критический сбой в работе одного или нескольких компонентов аппарата.	Обратитесь в сервисную службу.
Нет связи с блоком управления	Высокий	Отсутствуют данные от блока управления.	Дальнейшая работа аппарата невозможна, обратитесь в сервисную службу
Нет связи с блоком питания	Высокий	Отсутствуют данные от блока питания.	Дальнейшая работа аппарата невозможна, обратитесь в сервисную службу
Прерывание сетевого питания Работа от аккумулятора	Низкий	Прерывание сетевого питания. Аппарат перешел на работу от аккумулятора.	Подключите ИВЛ к сети электропитания в течение не более 5 часов. Предупреждение сбросится при появлении сетевого питания.
Батарея разряжена	Высокий	Аккумулятор разряжен (остаточное время работы от аккумуляторов менее 20 минут). Требуется подключить аппарат к сети.	Подсоедините устройство к основному источнику питания. Если такой возможности нет, перейдите на альтернативные средства вентиляции
Низкое давление кислорода	Низкий или Высокий	Низкое входное давление кислорода в сети (ниже 1,5 бар). Возможны ошибки при установке потоков кислорода.	Проверьте, чтобы давление газов на входе в аппарат было не менее 1.5 бар
Высокое давление кислорода	Высокий	Высокое входное давление кислорода в сети (выше 7 бар).	Требуется уменьшить давление в сети либо отключить аппарат от сети с кислородом во избежание выхода аппарата из строя.

Невозможно обеспечить заданную концентрацию O ₂	Высокий	Задаваемое значение потока кислорода не соответствует измеренному значению.	Проверьте подключение и подачу O ₂ к аппарату. Проведите калибровку датчика кислорода.
Системная неисправность Ошибка датчика атмосферного давления	Низкий	Измеряемое значение атмосферного давления выходит за допустимые пределы	Вентиляции пациента не нарушена. Обратитесь в сервисную службу.
Неисправность охлаждающего вентилятора	Высокий	Низкая скорость вращения либо полная остановка охлаждающего вентилятора. Либо неисправность системы управления вентилятором охлаждения	Обратитесь в сервисную службу
Системная неисправность Ошибка калибровки датчика кислорода	Высокий	Во время калибровки датчика кислорода произошла ошибка. Требуется замена датчика кислорода	Замените датчик кислорода. Проведите калибровку.
Системная неисправность Ошибка клапана выдоха	Высокий	Клапан выдоха не регулирует давление в дыхательном контуре должным образом.	Проверьте наличие, правильность установки и целостность мембраны. Если ничего не помогло, обратитесь в сервисную службу.
НЕРА фильтр засорен	Средний или Высокий	Сопротивление НЕРА фильтра слишком велико. Потеря производительности турбины, ограничение потока на входе.	Проверьте фильтр грубой очистки, при необходимости почистите или замените его. Если тревога не устранена, замените НЕРА фильтр
Апноэ	Высокий	Отсутствие вдохов в течение заданного интервала апноэ.	Проверьте состояние пациента. Перейдите в режим принудительного дыхания или увеличьте частоту принудительных вдохов.

Разгерметизация дыхательного контура	Высокий	Произошла разгерметизация дыхательного контура или утечка составляет более 90% Тревога отключена, когда: аппарат работает в режиме HFLOW, или выполняется процедура санации.	Проверьте герметичность соединений дыхательного контура. Проверьте клапан выдоха аппарата. Проверьте увлажнитель. В случае необходимости заменить дыхательный контур.
Окклюзия дыхательного контура	Высокий	Обнаружена закупорка трубок дыхательного контура	Проверьте состояние пациента. При необходимости используйте альтернативную вентиляцию. Проверьте наличие жидкости, перегибов, заблокированных фильтров в контуре пациента. Если проблему не удастся устранить, обратитесь в сервисную службу.
Давление в дыхательном контуре выше установленной границы	Высокий	Давление в контуре превысило верхнюю границу тревоги P _{peak} .	Проверьте состояние пациента. Проверьте настройки аппарата. Откорректируйте границы тревог при необходимости
Давление в дыхательном контуре ниже установленной границы	Высокий	Давление в контуре ниже нижней границы тревоги P _{peak} .	Проверьте состояние пациента. Проверьте наличие существенных утечек в контуре (например, через ЭТ-трубку или бронхоплевральный свищ.
РЕЕР ниже установленной границы	Высокий	Измеренное значение РЕЕР меньше нижней установленной границы тревоги	Проверьте состояние пациента. Проверьте дыхательный контур на предмет утечек. При необходимости замените дыхательный контур.

РЕЕР выше установленной границы	Высокий	Измеренное значение РЕЕР больше верхней установленной границы тревоги	Проверьте контур пациента и клапан выдоха. Проверьте также, нет ли конденсата в шлангах и клапане выдоха. Проверьте бактериальный фильтр. Замените при необходимости.
Частота дыхания ниже установленной границы	Средний	Измеренное значение f_{tot} меньше нижней установленной границы тревоги	Убедитесь, что вентиляция легких пациента выполняется должным образом. Проверьте пределы тревоги.
Частота дыхания выше установленной границы	Средний	Измеренное значение f_{tot} больше верхней установленной границы тревоги	Убедитесь, что вентиляция легких пациента выполняется должным образом. Проверьте пределы тревоги и настройки
Спонтанная частота дыхания ниже установленной границы	Средний	Измеренное значение f_{spont} меньше нижней установленной границы тревоги	Убедитесь, что вентиляция легких пациента выполняется должным образом. Проверьте пределы тревоги.
Спонтанная частота дыхания выше установленной границы	Средний	Измеренное значение f_{spont} больше верхней установленной границы тревоги	Проверьте состояние пациента. Проверьте установки параметров вентиляции. Проверьте контур пациента на наличие воды. Откорректируйте пределы тревог при необходимости.
Минутный объем ниже установленной границы	Средний	Измеренное значение MV_{tot} меньше нижней установленной границы тревоги	Проверьте состояние пациента, проверьте установки аппарата, откорректируйте границы тревог при необходимости.
Минутный объем выше установленной границы	Средний	Измеренное значение MV_{tot} больше верхней установленной границы тревоги	Проверьте состояние пациента, проверьте установки аппарата, откорректируйте границы тревог при необходимости

Дыхательный объем (VTe_mand) ниже установленной границы	Средний	Измеренное значение VTe_mand меньше нижней установленной границы тревоги	Проверьте состояние пациента. Проверьте и отрегулируйте настройки аппарата, включая пределы тревог. Проверьте, не отсоединен ли аппарат и нет ли утечек. Также проверьте, нет ли перегибов ЭТ-трубки
Дыхательный объем (VTe_mand) выше установленной границы	Средний	Измеренное значение VTe_mand больше верхней установленной границы тревоги	Проверьте и отрегулируйте настройки аппарата, включая пределы тревог.
Дыхательный объем (VTe_spont) ниже установленной границы	Средний	Измеренное значение VTe_spont меньше нижней установленной границы тревоги	Проверьте и отрегулируйте настройки аппарата, включая пределы тревог
Дыхательный объем (VTe_spont) выше установленной границы	Средний	Измеренное значение VTe_spont больше верхней установленной границы тревоги	Проверьте и отрегулируйте настройки аппарата, включая пределы тревог
SpO2 ниже установленной границы	Средний	Измеренное значение SpO2 меньше нижней установленной границы тревоги	Проверьте пациента и настройки аппарата ИВЛ. Проверьте концентрацию O2 на вдохе. Проверьте пределы тревоги.
Частота пульса ниже установленной границы	Средний	Измеренное значение PR меньше нижней установленной границы тревоги	Проверьте пределы тревог
Частота пульса выше установленной границы	Средний	Измеренное значение PR больше верхней установленной границы тревоги	Проверьте пределы тревог
EtCO2 ниже установленной границы	Средний	Измеренное значение EtCO2 меньше нижней установленной границы тревоги	Проверьте состояние пациента, проверьте установки и параметры вентиляции, откорректируйте пределы тревог при необходимости. Откалибруйте датчик CO2 по нулю.

EtCO2 выше установленной границы	Средний	Измеренное значение EtCO2 больше верхней установленной границы тревоги	Проверьте состояние пациента, проверьте установки и параметры вентиляции, откорректируйте пределы тревог при необходимости. Откалибруйте датчик CO2 по нулю.
Концентрация кислорода ниже установленной границы	Высокий	Измеренное значение концентрация кислорода меньше, чем на заданное в настройках допустимое отклонение от установленного значения FiO ₂ .	Проверьте состояние пациента. Проверьте источник подачи кислорода. При необходимости примените альтернативный источник кислорода. Откалибруйте кислородную ячейку. Установите новую кислородную ячейку.
Концентрация кислорода выше установленной границы	Высокий	Измеренное значение концентрация кислорода больше, чем на заданное в настройках допустимое отклонение от установленного значения FiO ₂ .	Проведите тест (калибровку) датчика кислорода. Если тревога не устранена, замените датчик кислорода.
Датчик SpO2 не подключен	Средний	Датчик SpO2 отсоединился или вышел из строя.	Проверьте подключение датчика
Нет пальца в датчике SpO2	Средний	Нет пальца в датчике SpO ₂ .	Проверьте соединение пациента с датчиком.
Нет пульса	Высокий	Отсутствует пульс в пальце, который вставлен в датчик SpO ₂ .	Сменить место наложения датчика. Проверить датчик. Проверить пациента. Проверить параметры вентиляции
Высокий уровень утечки	Высокий	Маска не герметично прилегает к лицу пациента либо произошла частичная разгерметизация дыхательного контура	Проверьте плотно ли прилегает маска. Проверьте герметичность соединений дыхательного контура.
Отсоединение датчика CO2	Высокий	Датчик CO2 отсоединился от аппарата.	Убедитесь, что датчик CO2 установлен. Проверьте соединения между аппаратом, кабелем, датчиком CO2 и адаптером. Передайте аппарат на техническое обслуживание

Апноэ в канале CO2	Средний	Датчик CO2 не регистрирует дыхание пациента.	Проверьте подключение датчика к контуру.
Ошибка калибровки нуля датчика CO2	Средний	При захвате ноля датчика CO2 произошла ошибка. Возможно, датчик CO2 вставлен в дыхательный контур или уровень CO2 в датчике отличается от нуля	Убедитесь, что датчик CO2 вставлен в дыхательный контур и датчик с адаптером находятся вдали от любых источников CO2, в том числе от дыхания оператора, пациента и выпускного клапана аппарата. Выполните повторную калибровку датчика CO2 по нулю.
Адаптер CO2 не вставлен Вставьте адаптер в датчик CO2.	Средний или Высокий	В датчик CO2 не вставлен адаптер	Установите в датчик адаптер.
Слабый сигнал датчика CO2 Замените адаптер.	Высокий	Окошки в адаптере запачканы или поцарапаны	Замените адаптер на чистый многократный или поставьте новый одноразовый адаптер. Выполните калибровку датчика по нулю.
Датчик CO2 неисправен Замените датчик	Высокий	Критическая ошибка датчика CO2	Замените датчик
Большая погрешность датчика CO2 Требуется калибровка нуля	Высокий	Погрешность измеряемых значений FICO2 и EtCO2 слишком велика. Требуется калибровка	Проведите калибровку датчика CO2. Замените неисправный датчик CO2.
Большая погрешность датчика CO2 Значения CO2 за пределами допуска	Высокий	Измеренные значения датчика CO2 выходят за пределы измерений	Проведите калибровку датчика CO2. Замените неисправный датчик CO2.

Большая погрешность датчика CO2 Температура за пределами допуска	Высокий	Перегрев датчика CO2	Отсоедините датчик от адаптера и от аппарата. Убедитесь, что аппарат работает в рамках указанных внешних условий. Убедитесь, что температура в контуре не превышает норму (например, вследствие повреждения увлажнителя, провода-нагревателя или измерительного наконечника).
Высокая температура вдыхаемой смеси	Высокий	Температура подаваемой в дыхательный контур смеси превышает допустимый предел	Проверьте температуру окружающей среды. При необходимости примите меры по снижению температуры окружающей среды Если ничего не помогло, перейдите на альтернативные средства вентиляции
Отрицательное давление в дыхательном контуре	Средний	Обнаружено разряжение в дыхательном контуре	Проверьте настройки вентиляции
Требуется замена датчика кислорода на вдохе	Средний	Закончился ресурс датчика кислорода на вдохе	Замените датчик кислорода
Невозможно обеспечить целевой объем	Средний	При заданных параметрах вентиляции и установленных границах тревог достижение целевого объема невозможно.	Проверьте состояние пациента. Проверьте верхнюю границу тревоги «Давление», попробуйте уменьшить целевой объем.
Ошибка турбины	Высокий	Турбина работает в нештатном режиме	Обеспечьте доступность альтернативных средств вентиляции. Обратитесь в сервисную службу
Остановка турбины	Высокий	Турбина не исправна. Выключите аппарат и перейдите на альтернативные способы вентиляции	Обеспечьте доступность альтернативных средств вентиляции. Обратитесь в сервисную службу

9 Функции аппарата

9.1 Процедуры

9.1.1 Санация

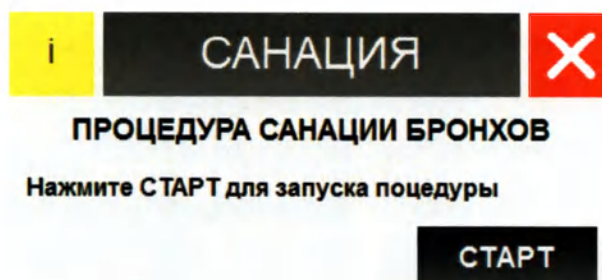
Процедура санации бронхов включает в себя три этапа, представленных в таблице 9-1.

Таблица 9-1

Этап санации	Описание
Преоксигенация	Использование преоксигенации позволяет избежать гипоксии. Во время преоксигенации аппарат ИВЛ доставляет вдохи с высокой концентрацией кислорода, которая рассчитывается на основе физических параметров пациента. Длительность преоксигенации составляет 180 секунд. В течение этого периода необходимо отсоединить пациента от аппарата ИВЛ. В противном случае процедура будет остановлена и аппарата возобновит вентиляцию.
Санация.	После отсоединения пациента аппарат автоматически переходит ко второму этапу процедуры. В течение второго этапа, длящегося 120 секунд, необходимо осуществить аспирацию бронхов и подключить пациента обратно к аппарату ИВЛ. После того, как аппарат ИВЛ обнаружит пациента, будет активирован третий этап.
Постоксигенация.	Этап постоксигенации по умолчанию длится 180 секунд. Оператор может завершить этот этап до окончания заданного времени, нажав кнопку «Прервать». В течение этого времени аппарат ИВЛ доставляет вдохи с высокой концентрацией кислорода. Концентрация кислорода также зависит от физических параметров пациентов

Для того, чтобы начать процедуру аспирации, нажмите экранную клавишу «Процедуры», расположенную в нижней части главного экрана. Затем в открывшемся меню выберите «Процедура санации бронхов». На экране появится соответствующее окно – рисунок 9-1.

Рисунок 9-1



Нажмите экранную клавишу «Старт», чтобы начать процедуру. Для того, чтобы закрыть окно процедуры нажмите 

Во время первого этапа процедуру можно также прервать, нажав соответствующую кнопку.

Примечание

- На протяжении проведения второго этапа процедуры все тревоги отключены

9.1.2 Рекрутмент

Рекрутмент – временное повышение транспульмонального давления, целью которого является открытие нестабильных безвоздушных (коллабированных) альвеол и поддержание их в открытом состоянии. Рекрутмент-маневр используется для расправления легких пациента с острым респираторным дистресс-синдромом (ОРДС) на I стадии. Эта стадия ОРДС характеризуется развитием макро и микроателектазов. Выключение альвеол из газообмена приводит к прогрессирующему снижению оксигенации артериальной крови. Зачастую при проведении традиционной ИВЛ у таких больных во время каждого дыхательного цикла наблюдается открытие альвеол на вдохе и закрытие на выдохе. Создающаяся при этом деформация альвеол приводит к их повреждению.

Предостережение

- Процедура может быть опасна для пациента. При проведении рекрутмента обязательно должны быть соблюдены следующие условия:
 - пациент должен быть интубированным и полностью пассивным как минимум в течение последней минуты;
 - дыхательный контур должен быть герметичен. Убедитесь, что в нем отсутствуют окклюзии и утечки;
 - одновременно с рекрутментом не проводятся другие процедуры.

Выполнение процедуры рекрутмента должно осуществляться только опытным персоналом

Важные примечания о рекрутменте

Для предотвращения спонтанного дыхания и несинхронности с аппаратом ИВЛ применяются седативные препараты и, в случае необходимости, миорелаксанты.

В течение процедуры «Рекрутмент» необходимо контролировать гемодинамику пациента. Перед выполнением маневра увеличивают темп инфузионной поддержки или дозы инотропных средств.

Рекрутмент можно проводить в следующих режимах: A/C PC, SIMV-PC, DUAL-LEVEL. Выберите режим, а затем установите частоту дыхания, необходимую для поддержания MVtot, и отношение вдоха к выдоху 1:1.

Предостережение

- Прекратите рекрутмент при обнаружении признаков гемодинамической нестабильности у пациента

Поиск давления закрытия альвеол - первичный рекрутмент

Первичный рекрутмент проводится для определения уровня PEEP, при котором альвеолы закрываются. В течение первичного рекрутмента аппарат ступенчато увеличивает параметр PEEP. Затем, аппарат также ступенчато уменьшает PEEP до начального уровня. Значение PEEP, при котором на выдохе уменьшаются дыхательный объем и податливость, является давлением закрытия альвеол.

Для того, чтобы запустить первичный рекрутмент, коснитесь экранной клавиши «Процедуры». В открывшемся меню выберите «Рекрутмент». Далее откроется окно процедуры - рисунок 9-2.

Рисунок 9-2



Перед запуском первичного рекрутмента установите значения параметров, указанных в таблице 9-2.

Таблица 9-2

Название параметра	Описание
PEEPmax	Устанавливает предельное давление РЕЕР при выполнении рекрутмента.
deltaPEEP	Устанавливает величину, на которую увеличивается значение РЕЕР и формируется следующее значение РЕЕР
Вдохов	Устанавливает количество вдохов. После заданного количества вдохов аппарат ИВЛ увеличивает значение РЕЕР на deltaPEEP

Для запуска первичного рекрутмента нажмите экранную клавишу «СТАРТ». После этого аппарат начнет процедуру, увеличивая РЕЕР в соответствии с настройками. В окне процедуры будет строиться кривая зависимости динамического комплаенса от уровня РЕЕР.

Первичный рекрутмент заключается в постепенном увеличении давления РЕЕР до тех пор, пока не будет отмечено уменьшение динамической податливости легких и дыхательного объема, либо не будет достигнуто максимально разрешенное значение PEEPmax. Красная кривая на графике отображает зависимость динамического комплаенса от уровня РЕЕР при увеличении РЕЕР - рисунок 9-2

В случае, если в течение нарастания давления появляется тенденция к уменьшению динамического комплаенса (признаки перерастяжения легких), а давление РЕЕР еще не достигло PEEPmax, оператор может нажать кнопку «Реверс» для принудительного перехода к снижению РЕЕР. Это позволяет снизить риск перерастяжения легких или баротравмы.

После достижения предельного давления или в случае, если была нажата кнопка «Реверс», аппарат ИВЛ начинает постепенно уменьшать давление до начального значения. Во время снижения также строится график зависимости динамического комплаенса от уровня РЕЕР (жёлтая кривая на графике – рисунок 9-2). В процессе уменьшения РЕЕР наблюдается резкое снижение динамического комплаенса легких, что в свою очередь свидетельствует о закрытии альвеол.

С помощью полученного графика переделается давление закрытия альвеол. Давление закрытия альвеол равно давлению в точке перегиба на графике зависимости динамического комплаенса от уровня РЕЕР.

Процедура раскрытия альвеол – повторный рекрутмент

Раскрытие альвеол заключается в повышении РЕЕР на 10 вдохов на величину PEEP_h и в последующем снижении РЕЕР до уровня PEEP_t.

PEEP_t – это давление РЕЕР, при котором альвеолы остаются открытыми. Рекомендуется устанавливать PEEP_t выше уровня закрытия альвеол на 2 – 3 смH₂O для поддержания альвеол в открытом состоянии.

РЕЕРh — это давление РЕЕР, при котором значение динамического комплаенса достигает максимума

Чтобы установить значения РЕЕРt и РЕЕРh воспользуйтесь энкодером. Данные параметры связаны с курсорами на графике. Положение курсора на графика соответствует значению параметра.

Для того, чтобы начать процедуру раскрытия альвеол коснитесь экранной клавиши «Старт».

В окне процедуры также будут отображаться параметры, указанные в таблице 9-3.

Таблица 9-3

Наименование	Описание
Ctarget	Ожидаемое значение динамического комплаенса после выполнения процедуры
Cstart	значение динамического комплаенса перед выполнением процедуры
deltaC	приращение динамического комплаенса после выполнения процедуры

9.1.3 Раскрытие альвеол

Процедура раскрытия альвеол является упрощенным вариантом рекрутмента, который заключается в однократном увеличении давления до заданного значения на заданное время и возвращению к нормальной вентиляции с новым значением РЕЕР.

Предостережение

- При проведении процедуры раскрытия альвеол, пациент должен быть полностью пассивен как минимум в течение минуты до и на протяжении всей процедуры.

Для запуска процедуры выберите пункт меню «Раскрытие альвеол». На экране аппарата отобразится окно – рисунок 9-3.

Рисунок 9-3



Управление процедурой:

Pinf – inflation pressure (давление, применяемое во время процедуры раскрытия альвеол) принимает значения от 20 до 50 смH₂O, но не менее, чем текущий PEEP+5, т.е. $P_{inf} > PEEP + 5$.

Tinf – inflation time (время повышенного давления) от 10 до 40 с время повышения давления

PEEPend – конечный PEEP после маневра смH₂O

Аппарат ожидает начала аппаратного принудительного вдоха и подает давление равное **Pinf** в течение времени **Tinf**. По окончании манёвра устанавливается PEEP равный PEEPend

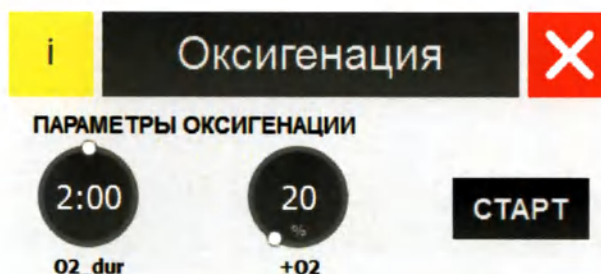
9.1.4 Оксигенация

Прежде чем начать процедуру, внимательно изучите инструкции по технике безопасности в главе [1](#).

Процедура оксигенации позволяет подать пациенту газовую смесь с повышенным содержанием кислорода в течение заданного интервала времени.

Для запуска процедуры оксигенации нажмите на кнопку «Процедуры». Затем в открывшемся списке выберите «Оксигенация». Далее откроется меню процедуры – рисунок 9-4.

Рисунок 9-4



В меню установите желаемую концентрацию кислорода, а также длительность процедуры.

Длительность процедуры может составлять от 30 секунд до 3 мин. Шаг настройки – 10 секунд.

+O2 - процент, на который будет увеличена концентрация кислорода относительно параметра FiO₂, устанавливается в диапазоне от 20 до 79% с шагом 1%.

Для запуска нажмите «Старт». Во время процедуры в круге управляющего параметра FiO₂ красным цветом будет выделяться концентрация кислорода и отображаться оставшееся время процедуры.

Чтобы завершить процедуру принудительно, нажмите «Стоп», а затем

При закрытии окна без нажатия на кнопку «СТОП» процедура не останавливается.

Примечание

- Во время использования функции оксигенации отключаются все тревоги, связанные с кислородом.
- Процедура «Оксигенация» доступна только при использовании кислорода высокого давления.

9.1.5 Небулайзер

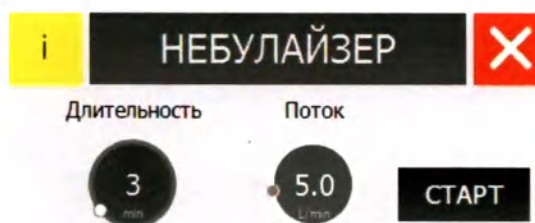
Прежде чем начать процедуру, внимательно изучите инструкции по технике безопасности в главе [1](#).

Использование пневматического небулайзера

Перед началом использования функции «небулайзер», убедитесь, что пневматический небулайзер подключен к дыхательному контуру и аппарату ИВЛ. Информация об установке небулайзера указана в разделе [4.3](#).

Для запуска функции «Небулайзер» нажмите на экранную клавишу **«Процедуры»**. Затем в открывшемся списке выберите **«Небулайзер»**. Далее откроется меню процедур – рисунок 9-5

Рисунок 9-5



В меню установите желаемый поток и длительность ингаляции. Длительность распыления устанавливается в диапазоне от 1 до 30 минут с шагом - 1 минута. По истечении установленного времени процедура прекратится. Поток задается из диапазона от 3 до 15 л/мин. Для установки потока и длительности воспользуйтесь энкодером.

Затем нажмите **«Старт»**. После этого в течение установленной длительности через специальный порт в небулайзер будет поступать кислород.

Чтобы завершить процедуру принудительно, нажмите **«Стоп»**, а затем .

В конце вдоха поток останавливается, а на следующем – вновь включается, и так в течение всей заданной длительности.

Примечание

- Распыление недоступно в режиме HiFlow и при использовании кислорода низкого давления.
- Аппарат ИВЛ автоматически компенсирует дополнительный объем, который подается пневматическим небулайзером, для обеспечения заданного дыхательного объема.

Информация о том, что запущен небулайзер отражается на индикаторе вдохов (внизу, справа от кнопки блокировки экрана) в виде значка  небулайзера перед типом вдохов («С», «S», «А»).

Пример экрана при запущенной процедуре в режиме A/C-PC указан на рисунке 9-6.

Рисунок 9-6



По истечении установленного времени, процедура будет остановлена автоматически. Для того, чтобы прекратить процедуру принудительно, нажмите кнопку «СТОП» в диалоге «НЕБУЛАЙЗЕР» (если диалог был закрыт, то необходимо вызвать его повторно, см. выше). После завершения процедуры, генерация потока на порту небулайзера прекратится, значок небулайзера  исчезнет с панели вдохов.

Если после нажатия кнопки «СТАРТ» аппарат не стартует процедуру, следует проверить подключение кислорода высокого давления (аппарат информирует о низком давлении на входе в аппарат в панели тревог соответствующим сообщением: «Низкое давление кислорода на входе в аппарат»).

Чтобы завершить процедуру принудительно, нажмите «Стоп», а затем .

Диалог процедуры может быть закрыт в любое время, на текущее состояние процедуры это не повлияет, для чего необходимо нажать кнопку .

Примечание

- Распыление недоступно в режиме HFLOW и при использовании кислорода низкого давления.
- Аппарат ИВЛ автоматически компенсирует дополнительный объем, который подается пневматическим небулайзером, для обеспечения заданного дыхательного объема.

Предостережение

- Используйте только разрешённые и совместимые для распыления совместно с аппаратом ИВЛ лекарственные средства.
- Попадание распыленных через небулайзер средств на поверхность мембраны клапана выдоха может повредить мембрану. Поэтому следите за работой аппарата во время работы небулайзера

Использование микропомпового небулайзера

Для использования микропомпового небулайзера Aerogen воспользуйтесь руководством по эксплуатации небулайзера.

9.1.6 P/V маневр

Перед тем как продолжить, внимательно изучите инструкции по технике безопасности, указанные [в главе 1](#).

P/V маневр – процедура, с помощью которой аппарат ИВЛ строит статическую петлю давление/объем во время подачи газовой смеси в легкие и опорожнении легких с низкой скоростью потока. P/V маневр позволяет оценить податливость (комплаенса) легочной ткани и помочь в определении оптимального значения PEEP.

Предостережение

- Данный маневр может причинить вред пациенту. Проведение маневра разрешается осуществлять только при обязательном выполнении следующих требований:
 - Пациент должен быть полностью пассивен
 - Пациент должен иметь стабильную гемодинамику

- Задаваемые значения максимального давления и объема должны быть безопасны для пациента.
- Перед проведением маневра убедитесь в отсутствии утечек в контуре.
- Маневр возможен не ранее чем через 1 минуту после завершения работы небулайзера

Повторный маневр возможен не ранее чем через 1 минуту после завершения текущего

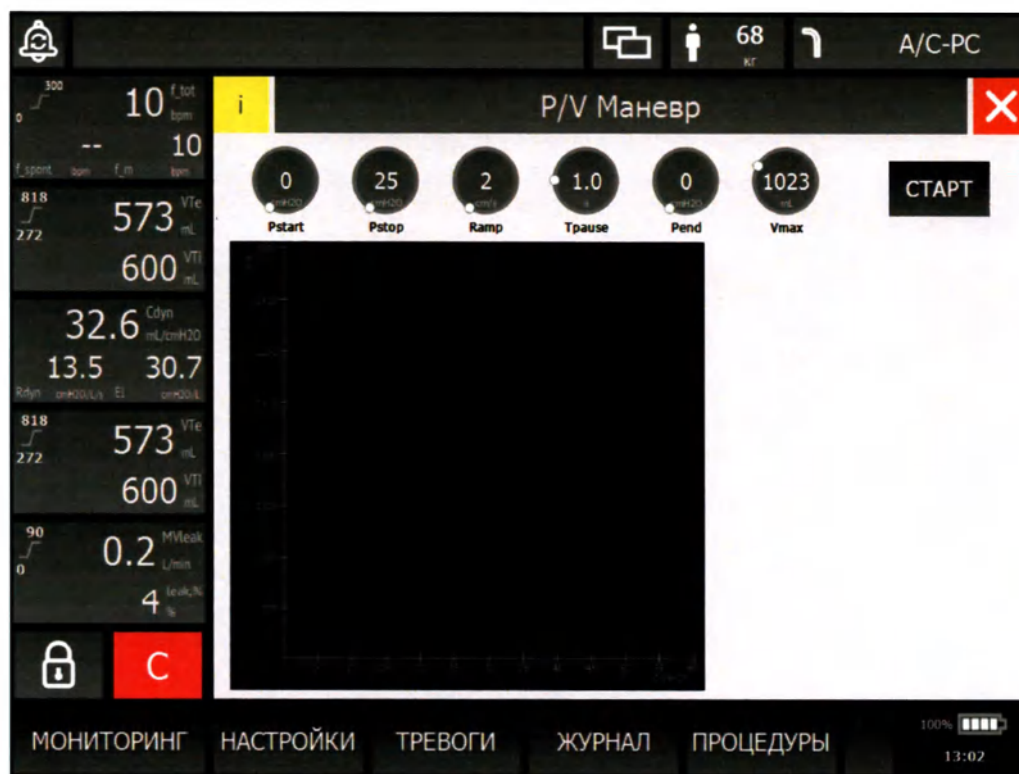
Предупреждение

- Выполнять маневр необходимо строго соблюдая требования и ограничения, касающиеся данной процедуры.
- Запрещается проводить маневр на спонтанно дышащих пациентах!
- Некоторые тревоги отключаются на время проведения маневра.

Для осуществления P/V маневра нажмите кнопку «Процедуры». Далее в открывшемся меню выберите «P/V маневр». После этого аппарат выведет предупреждающее сообщение.

Убедитесь, что все требования выполнены и нажмите . Откроется окно P/V маневра – рисунок 9-7.

Рисунок 9-7



Окно P/V маневра содержит устанавливаемые параметры, указанные в таблице 9-4

Таблица 9-4

Параметр	Описание
Pstart	Начальное давление
Pstop	Конечное давление
Ramp	скорость нарастания давления
Траусе	Пауза между фазой нагнетания и спуска воздуха из лёгких
Pend	Конечное давление
Vmax	Максимально допустимый объем

Установите значения параметров и нажмите кнопку «СТАРТ». Аппарат начнет выполнять манёвр. Кнопка «СТАРТ» недоступна в следующих случаях:

- используется режим, в котором осуществляются только спонтанные вдохи;
- при использовании неинвазивной вентиляции;
- обнаружена окклюзия в дыхательном контуре;
- обнаружена разгерметизация дыхательного контура;
- обнаружена дыхательная активность пациента менее 1 минуты назад;
- с момента прекращения использования небулайзера прошло менее 1 минуты;
- с момента завершения предыдущего P/V маневра прошло менее 1 минуты.

По завершении маневра в окне отобразится полученный график – статическая петля, вентиляция продолжится. Фаза нагнетания обозначена красным цветом, фаза спуска – жёлтым.

График также содержит две вспомогательные красные вертикальные линии – маркеры, которые связаны со значениями параметров P1 и P2.

Установите маркер P1 в нижнюю точку перегиба петли дефляционной петли, а маркер P2 в верхнюю точку перегиба дефляционной петли.

Нижняя точка перегиба и давление P1 определяет адекватный уровень РЕЕР для поддержания альвеол в расправленном состоянии.

Верхняя точка перегиба и давление P12 соответствует давлению, выше которого начинается перерастяжение легких и максимальному эффективному дыхательному объему легких.

После установки маркеров, оператор может оценить значения объемов в точках, соответствующих давлениям P1 и P2 для фазы нагнетания и спуска, а также разность этих объемов и значение статического комплаенса Cstat – рисунок 9-8.

Рисунок 9-8



⚠ Примечание

- Если включена функция TubeCuff, во избежание риска, наполните манжету воздухом, прежде чем начать P/V маневр.

Чтобы остановить маневр, нажмите «СТОП», а затем подтвердите остановку маневра.

9.2 Карта вентиляции

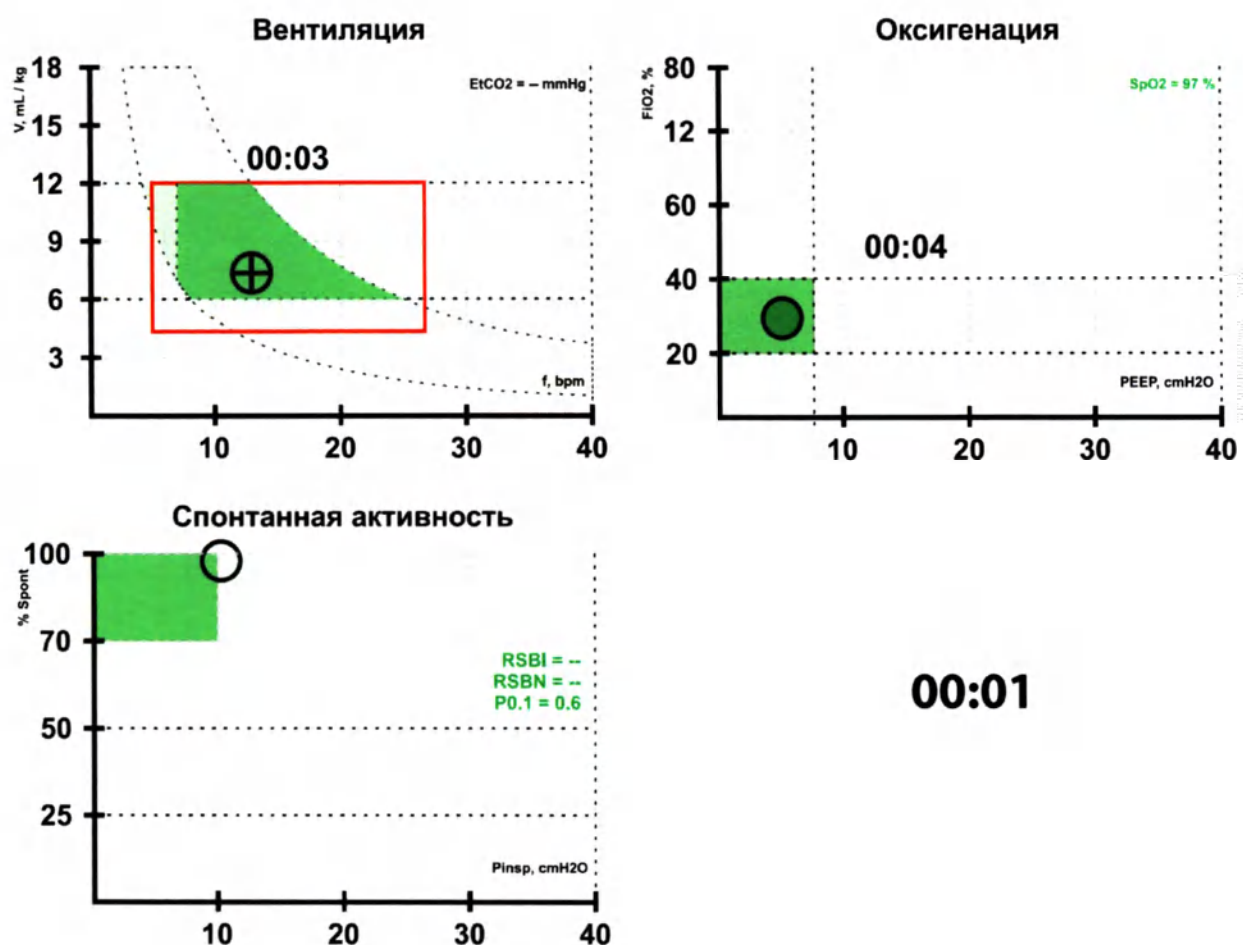
Карта вентиляции – это интеллектуальный инструмент, предназначенный для визуализации работы аппарата в режиме IVМ, а также для отображения состояния пациента и его готовности к отлучению.

С помощью карты вентиляции оператор может отслеживать процесс адаптации аппарата ИВЛ под состояние пациента, а также оценивать состояние пациента относительно целевых параметров.

Для того, чтобы открыть карту вентиляции необходимо выбрать конфигурацию экрана «Карта вентиляции» п. 7.2.1.

Карта вентиляции представлена на рисунке 9-9.

Рисунок 9-9



Карта вентиляции состоит из четырёх частей: График Вентиляции, График Оксигенации, График Спонтанной активности, Таймер готовности к отлучению.

На графиках карты вентиляции отображаются маркеры круглой формы. Положение каждого маркера зависит от значений мониторируемых параметров и отображает текущее состояние пациента. В зависимости от измеренных значений на плоскости соответствующего графика маркеры могут быть закрашены одним из трех цветов:

- **зеленый** – означает нормальное значение параметров,
- **жёлтый** – показывает незначительное отклонение от нормальных значений,
- **красный** – означает большое отклонение от нормальных значений.

График «Вентиляция» содержит следующие элементы:

1. Целевое значение в виде крестика отображается только в режимах IVM и IVM+ и показывает целевые значения дыхательного объема и частоты вентиляции, при которых обеспечивается минимальная работа дыхания. При изменении респираторной механики пациента или при изменении параметра $\%MV$ целевое значение будет автоматически скорректировано.

2. Пределы безопасной зоны вентиляции. Пределы могут изменяться в реальном времени в процессе вентиляции в соответствии с состоянием пациента.
3. Положение маркера определяется текущими значениями Дыхательного объема и Частоты вентиляции.
4. EtCO₂. Если значение параметра EtCO₂ определено, то оно отображается окрашенным в определенный цвет:
 - зеленым, при значении EtCO₂ от 35 до 45 mmHg,
 - желтым, при значении EtCO₂ от 30 до 35 и от 45 до 50 mmHg,
 - красным, при значении EtCO₂ менее 30 или более 50mmHg
5. Горизонтальная голубая область отражает нормальный диапазон значений дыхательного объема.
6. Изогнутая область отображает нормальный диапазон значений минутного объема вентиляции для заданного IBW.
7. Зеленая область охватывает диапазон нормальных значений для заданного оператором IBW.
8. Счетчик. На графике имеется счетчик, отображающий время, в течение которого маркер находится в нормальной зоне и окрашен в зелёный цвет. Если хоть одно из перечисленных условий не выполняется, счетчик сбрасывается и не отображается.

График «оксигенация» содержит следующие элементы:

1. На графике «оксигенация» отображается маркер, соответствующий пересечению установленных значений FiO₂ и PEEP.
2. Область нормальных значений для FiO₂ и PEEP обозначена голубым цветом. А пересечение этих областей – зелёным цветом.
3. SpO₂. Если измерение SpO₂ доступно, то маркер будет окрашиваться в определенный цвет в зависимости от измеренного SpO₂:
 - зеленым, при значении SpO₂ от 93 до 100 %,
 - желтым, при значении SpO₂ от 88 до 92 %,
 - красным, при значении SpO₂ менее 88 %.
4. Счетчик. На графике «оксигенация» имеется счетчик, отображающий время, в течение которого маркер находится в нормальной зоне и окрашен в зелёный цвет. Если хоть одно из перечисленных условий не выполняется, счетчик сбрасывается и не отображается.

График «Спонтанная активность» содержит следующие элементы:

1. На графике «Спонтанная активность» отображается маркер, положение которого соответствует значениям параметров P_{insp} и $\%Spont$.

P_{insp} – параметр, представляет усреднённое за 30 сек разницу между средним давлением на вдохе и РЕЕР.

$\%Spont$ – параметр, показывающий отношение числа спонтанных вдохов к общему числу вдохов, выраженное в процентах.

2. Голубая область отображает области нормальных значений для параметров P_{insp} и $\%Spont$.

3. В случае, если $\%Spont > 75\%$, маркер окрашивается в один из цветов:

- зеленым, при значении $RSBN$ менее 5,
- желтым, при значении $RSBN$ от 5 до 7,
- красным, при значении $RSBN$ более 7.

4. Счетчик. Счетчик отображает, в течение которого маркер находится в нормальной зоне и окрашен в зелёный цвет. Если хоть одно из перечисленных условий не выполняется, счетчик сбрасывается и не отображается.

На карте вентиляции также предусмотрен таймер готовности к отлучению, которой отображает время, в течение которого, все три маркера находятся в пределах нормальных значений.

9.3 Ручной вдох

Функция «Ручной вдох» позволяет оператору осуществить один принудительный вдох. Вдох доставляется в соответствии с настройками текущего режима вентиляции.

Для доставки ручного вдоха нажмите кнопку  расположенную на кнопочной панели во время фазы выдоха.

Примечание

- Функция недоступна в режимах $HFLOW$, $CPAP$, а также на ранней стадии выдоха и в режиме ожидания.
- Ручной вдох не будет активирован, если в момент нажатия аппарат уже доставляет вдох.

9.4 Оксигенация 100% O₂

Функция «Оксигенация» осуществляет доставку кислорода с 100% концентрацией кислорода. Длительность процедуры составляет 2 минуты. По истечении 2-х минут аппарат ИВЛ восстанавливает предыдущее значение концентрации, заданное оператором.



Для активации процедуры нажмите кнопку **O₂↑** расположенную на кнопочной панели. Для того, чтобы прервать оксигенацию до истечения 2-х минут, нажмите кнопку повторно.

Примечание

- Во время использования функции оксигенации отключаются все тревоги, связанные с кислородом.
- В режиме низкого давления кислорода функция недоступна.

Для того, чтобы осуществить оксигенацию с детальной настройкой, воспользуйтесь процедурой [«Оксигенация»](#)

9.5 Задержка вдоха и выдоха

9.5.1 Инспираторная пауза

Функция «Инспираторная пауза» удлиняет фазу вдоха пациента и препятствует выдоху в течение определенного времени. Инспираторная пауза применяется для измерения статического комплаенса, сопротивления дыхательных путей, давления плато и давления в дистальных отделах легких.



Для того, чтобы активировать функцию, нажмите кнопку, расположенную на кнопочной панели. При активации функции аппарат дожидается завершения текущего принудительного вдоха и заблокирует движение газовой смеси в дыхательном контуре.

Управление функцией «Инспираторная пауза»:

- Удерживайте кнопку нажатой, чтобы контролировать длительность паузы. Инспираторная пауза прекратится, если кнопка будет отпущена или длительность процедуры превысит 30 секунд.
- Для короткой паузы, длительностью от 0,5 до 3 секунд, достаточно кратковременного нажатия. Момент завершения паузы определяется по стабильности кривой давления. Для завершения инспираторной паузы изменение давления не должно превышать ± 0.3 смH₂O в течение 0,5 сек. Если это условие не выполняется в течение первых 3 секунд с начала инспираторной паузы, пауза прекращается принудительно.

Во время выполнения инспираторной паузы на экране отображается счётчик, показывающий длительность паузы.

9.5.2 Экспираторная пауза.

Функция «Экспираторная пауза» удлинит фазу выдоха пациента и препятствует вдоху в течение определенного времени. Экспираторная пауза используется для расчёта мониторируемого параметра «Auto PEEP»



Для того, чтобы активировать функцию, нажмите кнопку, расположенную на кнопочной панели. При активации функции аппарат дождется подходящих условий и осуществит паузу.

Управление функцией «Экспираторная пауза»:

- Удерживайте кнопку нажатой, чтобы контролировать длительность паузы. Экспираторная пауза прекратится, если кнопка будет отпущена или длительность процедуры превысит 30 секунд.
- Для короткой паузы, длительностью от 0,5 до 3 секунд, достаточно кратковременного нажатия. Длительность процедуры в этом случае определится автоматически.

Во время выполнения экспираторной паузы на экране отображается счётчик, показывающий длительность паузы.

Примечание

Экспираторная пауза будет отменена в следующих условиях:

- Аппарат ИВЛ в течение 60 секунд не дожидается подходящих условий для экспираторной паузы
- Обнаружена попытка вдоха
- Возникла тревога

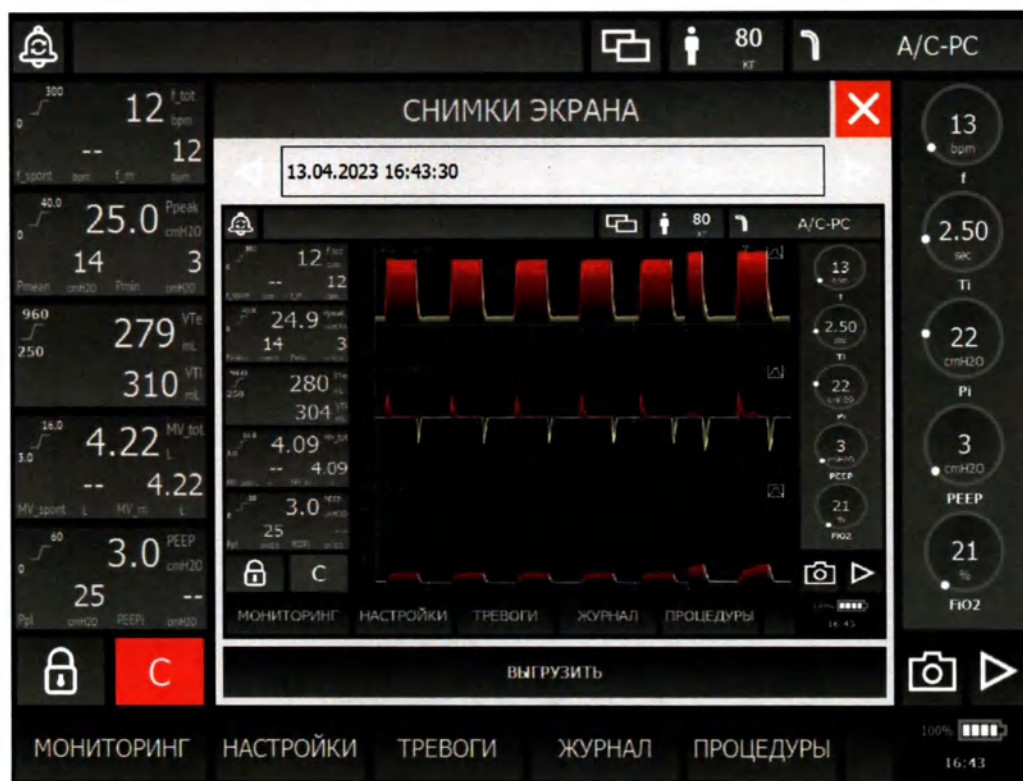
В случае отмены или прекращения экспираторной паузы на экран выводится соответствующее сообщение.

9.6 Снимки экрана

Аппарат ИВЛ позволяет создавать снимки экрана и выгружать их на флеш-накопитель. Для того, чтобы сделать снимок, коснитесь экранной клавиши .

Для того, чтобы просмотреть снимки и выгрузить их коснитесь экранной клавиши . После этого откроется окно снимков экрана – рисунок 9-10.

Рисунок 9-10



В строке над снимком указывается дата и время, в которое снимок был сделан. Для того, чтобы просмотреть другие снимки, воспользуйтесь стрелками ◀ и ▶.

Для того, чтобы выгрузить снимок, вставьте флеш-накопитель в USB – порт. Затем в окне «Снимки экрана» коснитесь клавиши «Выгрузить» под снимком, который необходимо выгрузить. Изображение будет сохранено в корне флеш-накопителя.

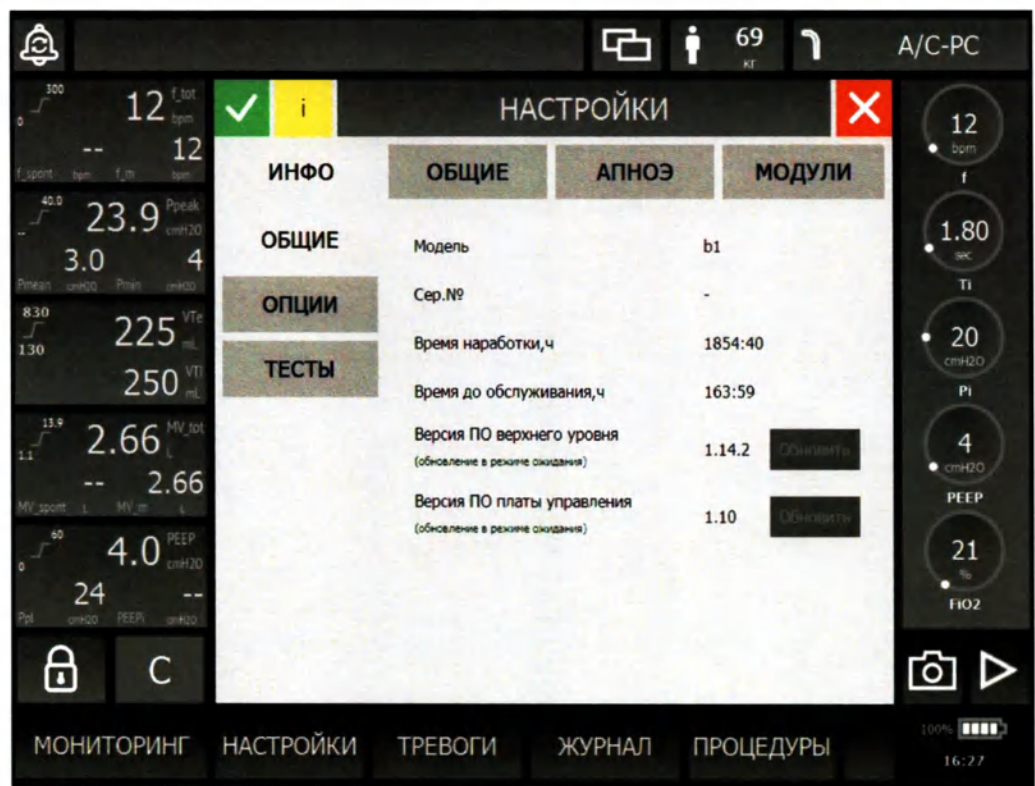
Аппарат ИВЛ b1 может хранить до 1000 снимков. При достижении 1000 снимков, старые изображения замещаются новыми.

Перед установкой флеш-накопителя, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

10 Настройки аппарата ИВЛ

Для того, чтобы перейти в окно настроек, коснитесь экранной клавиши «Настройки», расположенной в нижней части экрана. Далее откроется окно настроек – рисунок 10-1.

Рисунок 10-1



10.1 Общая информация об аппарате

На вкладке настроек «ИНФО» содержится общая информация об аппарате. Вкладка «ИНФО» содержит разделы, указанные в таблице 10-1.

Таблица 10-1

Название раздела	Содержание раздела
Общие	Модель, серийный номер, время наработки, время до обслуживания, версия ПО верхнего уровня и версия ПО платы управления. Раздел также содержит экранные клавиши для обновления ПО, предназначенные для сервисных специалистов
Опции	Раздел отображает перечень опций, которые могут быть подключены. Напротив опций, которые включены в конфигурацию вашего аппарата и могут быть использованы, расположен символ
Тесты	Раздел отображает информацию о том, были ли проведены тесты и результаты тестов.

10.2 Настройка общих параметров

Общие параметры позволяют выбрать тип источника кислорода, включить или выключить компенсацию утечки и BTPS, настроить интерфейс, язык и время.

Вкладка «Общие» содержит разделы:

- Вентиляция
- Интерфейс
- Язык
- Дата/время

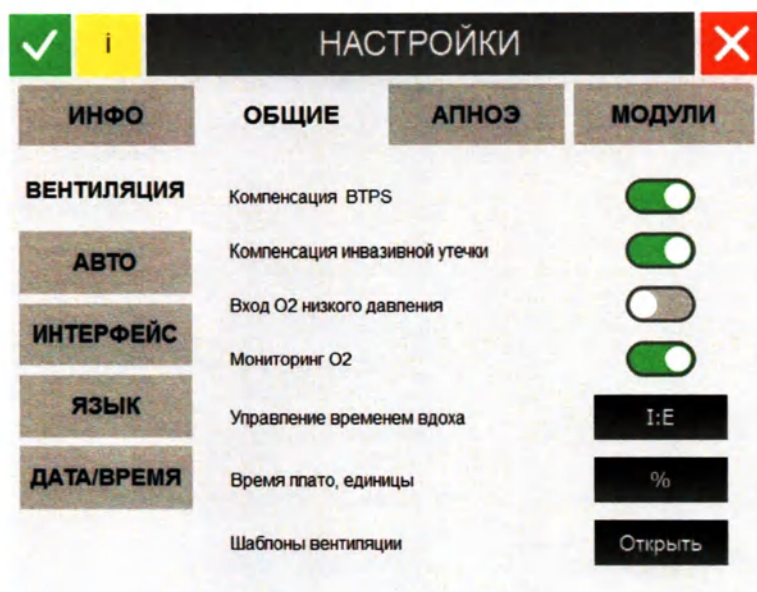
Раздел «Вентиляция» содержит опции представленные в таблице 10-2.

Таблица 10-2

Опция	Описание
Компенсация BTPS	Приводит объемы вдыхаемой и выдыхаемой газовой смеси к одинаковым стандартным условиям: температура 37°C (температура тела), текущее атмосферное давление, влажность - 100%
Компенсация инвазивной утечки	Позволяет непрерывно оценивать текущий уровень утечки и компенсировать ее подачей дополнительного потока газовой смеси как в процессе вдоха, так и во время выдоха. Параметр Leak (л/мин) отражает величину утечки, показывая среднее значение утечки за несколько последних дыхательных циклов. Параметр % Leak, также отражает уровень утечки, выраженный в процентах от объема дыхательной смеси, поданной пациенту во время вдоха. Слишком большая утечка (более 40 л/мин) сигнализирует о возможном некорректном наложении маски на лицо пациента.
Вход O2 низкого давления	Позволяет переключить аппарат ИВЛ в режим использования кислорода из источника низкого давления.
Управление временем вдоха	Позволяет выбрать способ установки длительности вдоха: T _i , I: E, Peakflow/T _i

Для того, что включить опцию переведите переключатель, расположенный напротив названия опции, в положение «Включено». В положении «Включено» переключатель имеет зеленый цвет – рисунок 10-2.

Рисунок 10-2



Раздел «Интерфейс» содержит опции представленные в таблице 10-3

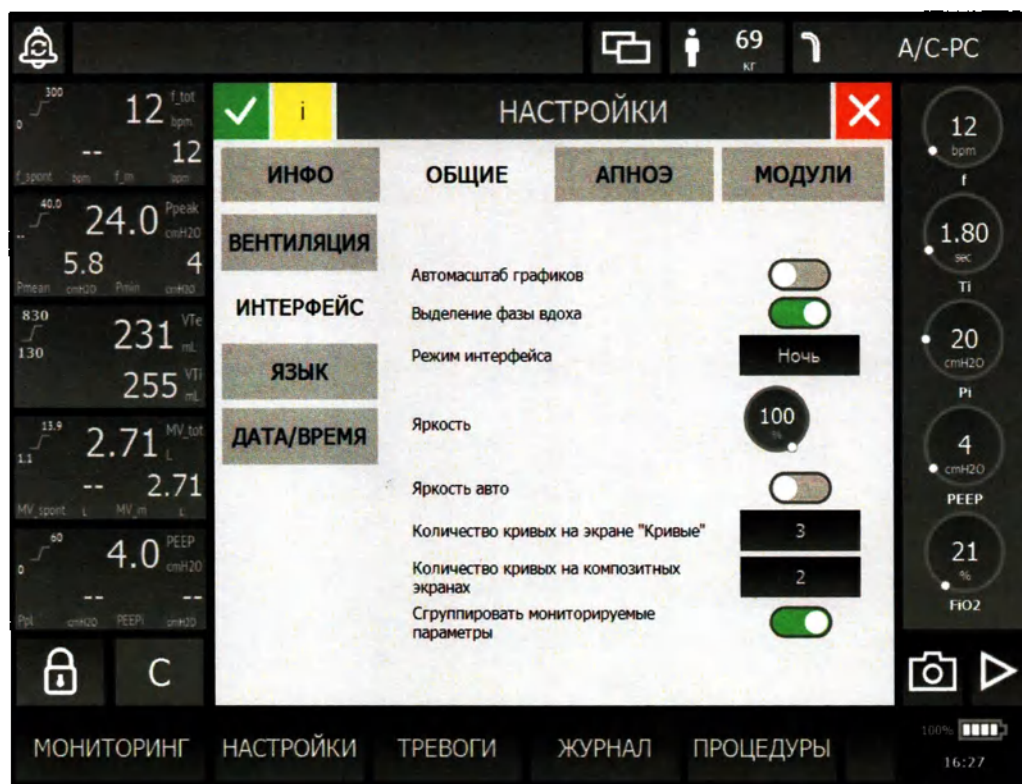
Таблица 10-3

Опция	Описание
Автомасштаб графиков	Устанавливает масштаб кривых и петель автоматически каждый раз, когда в крайнем правом положении начинается новая кривая или начинается новая петля.
Выделение фазы вдоха	Если функция включена то, на кривых и петлях фаза вдоха выделяется цветом в зависимости от типа вдоха: - Красным выделяются вдохи, инициированные и управляемые аппаратом - Желтым – вдохи, инициированные пациентом и управляемые аппаратом - Зеленым – вдохи, инициированные и управляемые пациентом
Режим интерфейса	Позволяет выбрать режим интерфейса: ночь или день.
Яркость	Устанавливает уровень яркости дисплея.
Яркость авто	Устанавливает яркость автоматически в зависимости от окружающего освещения.
Количество кривых на экране «Кривые»	Устанавливает количество кривых на конфигурации экрана «Кривые»
Количество кривых на композитных экранах	Устанавливает количество кривых на конфигурации экрана «Кривые и петли»
Сгруппировать мониторируемые параметры	Группирует мониторируемые параметры в окне параметров, раскрываемом при настройке панели мониторируемых параметров.

Для того, чтобы изменить режим или количество кривых, коснитесь серой экранной клавиши, расположенной напротив опции, и в открывшемся меню выберите требуемое значение.

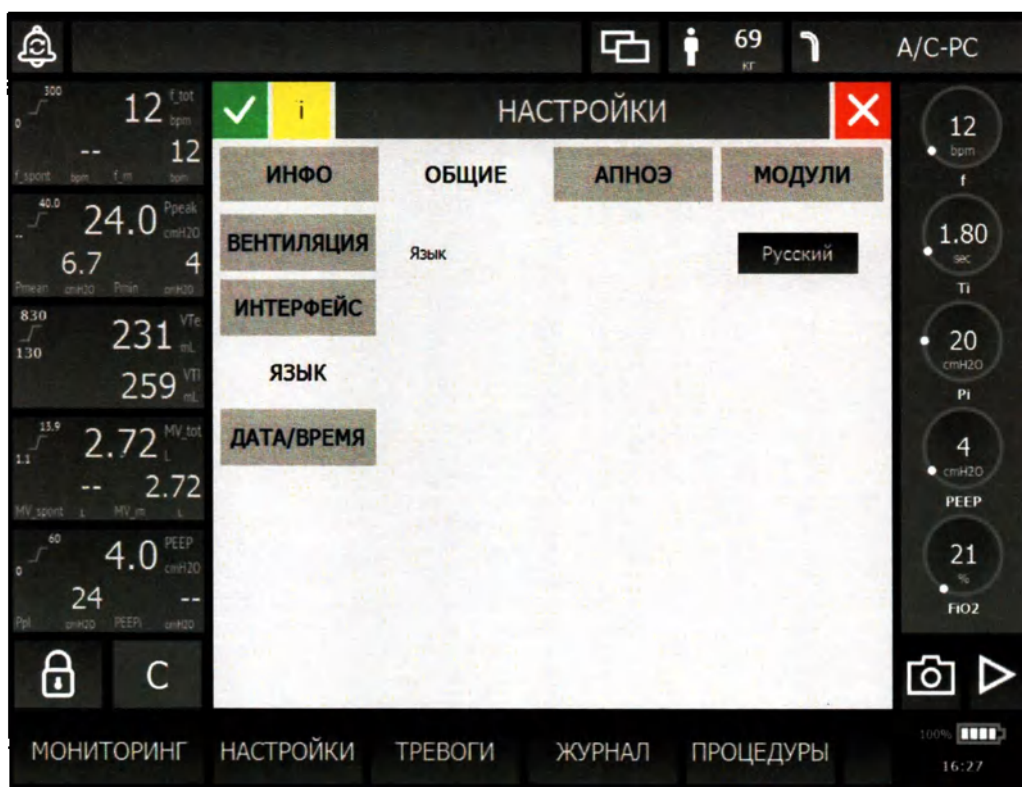
Раздел интерфейс представлен на рисунке – 10-3.

Рисунок 10-3



Раздел «Язык» содержит опцию «Язык» - рисунок 10-4. Для того, чтобы изменить язык, коснитесь серой экранной клавиши, расположенной напротив опции, и в открывшемся меню выберите нужный язык.

Рисунок 10-4



Раздел «Дата\время» позволяет настроить дату и время. Для того, чтобы задать время, установите с помощью энкодера, требуемые значения для часов и минут. Подтвердите выбор.

Для того, чтобы задать дату, установите с помощью энкодера требуемые значения для параметров «День», «Месяц», «Год» часов и минут. Подтвердите выбор.

Раздел «Дата\время» представлен на рисунке – 10-5.

Рисунок 10-5



10.3 Блокировка сенсорной и кнопочной панелей

Аппарат ИВЛ позволяет заблокировать сенсорную панель и кнопки на лицевой панели аппарата во избежание случайного нажатия.

Для того, чтобы заблокировать сенсорную панель и кнопки, коснитесь экранной клавиши . Экран и кнопочная панель будут заблокированы. Цвет экранной клавиши блокировки изменится на красный.

В случае касания экрана или кнопки будет выведено сообщение – рисунок 10-6.



Рисунок 10-6

**Сенсорная панель и кнопки заблокированы.
Для разблокировки, пожалуйста, нажмите и удерживайте
кнопку "Ручной вдох" более 3 секунд.**

Для того, чтобы разблокировать сенсорной и кнопочной панелей нажмите и удерживайте кнопку на кнопочной панели более 3 секунд.

10.4 Журнал регистрации событий

Журнал отражает информацию о всех манипуляциях оператора, тревогах и системных событиях, возникающих во время эксплуатации аппарата.

События в журнале расположены в порядке их возникновения. Также для каждого события отображается дата и время. Для тревог указывается их приоритетность.

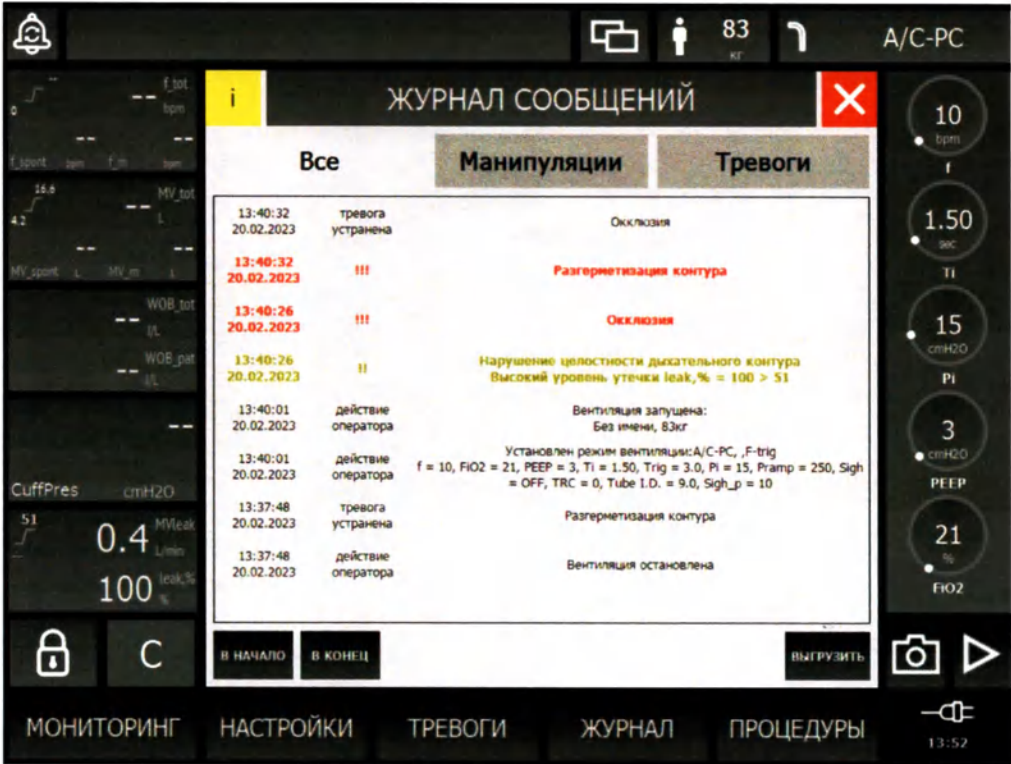
Журнал содержит три вкладки, указанные в таблице 10-4.

Таблица 10-4

Вкладка	Описание
Все	Отображает и тревоги, и манипуляции оператора, а также системные сообщения
Манипуляции	Отображает только манипуляции оператора
Тревоги	Отображает только тревоги

Вкладка «все» представлена на рисунке 10-7.

Рисунок 10-7



Перечень событий можно пролистывать с помощью энкодера. Также можно перейти в начало или конец списка с помощью экранных клавиш «В начало» и «В конец» соответственно.

Также данные о событиях можно выгрузить на флеш- накопитель. Для этого флеш-накопитель необходимо подключить к аппарату ИВЛ через USB – порт. Далее, коснитесь клавиши «Выгрузить».

Перед установкой флеш-накопителя, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

Для того, чтобы открыть журнал, коснитесь экранной клавиши «Журнал» в нижней части экрана.

В случае если аппарат ИВЛ выключился после полной разрядки аккумулятора, вся информация, содержащаяся в журнале, сохраняется и будет доступна после возобновления питания.

Вместимость журнала регистрации событий - 10000 сообщений

При временном отключении звукового сигнала тревоги, нажатием на соответствующую кнопку, в журнал заносится запись об этом. Звуковой сигнал автоматически активируется по истечении 2 минут. Запись об активации звукового сигнала также заносится в журнал.

11 Технические характеристики

Аппарат предназначен для продолжительного режима работы ГОСТ Р МЭК 60601-1. Аппарат имеет составные части, подлежащие паровой стерилизации в автоклаве.

11.1 Характеристики условий окружающей среды

Таблица 11-1

Показатель	Технические характеристики	
Температура	Эксплуатация	От +10°C до + 35 °C
	Хранение/транспортировка	От – 20 до +70 C°
Высота над уровнем моря	- 650–4000 м	
Атмосферное давление	от 450 до 800 мм рт. ст.	
Относительная влажность (без конденсата)	Эксплуатация	От 10 до 80%
	Хранение	От 10 до 80%
Защита от попадания воды	IP21 – Аппарат ИВЛ - IPX4 – Датчик CO2 Степень защиты согласно стандарту ГОСТ 14254: Защищен от проникновения твердых инородных тел диаметром не менее 12,5 мм Защищен от вертикально падающих капель воды	

Примечание

- На высоте, выходящей за пределы указанного в таблице диапазона, корректность работы аппарата может быть нарушена.

- Требования к условиям окружающей среды внешних устройств указаны в руководствах к данным устройствам.
- Транспортирование изделия может производиться всеми видами крытого транспорта в соответствии с ГОСТ Р 50444–2020 и правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

11.2 Электрические характеристики

Аппарат работает от сети переменного тока напряжением от 100 до 250 В, частотой 50/60 Гц или от автоматически подзаряжаемого встроенного в аппарат аккумулятора номинальным напряжением 18,5 В.

Таблица 11–2

Электропитание от сети переменного тока	100–250 В, 50/60 Гц.	
Категория перенапряжения по ГОСТ Р МЭК 60601-1	Категория перенапряжения I	
Электропитание от встроенного в аппарат аккумулятора	18,5 В	
Потребляемая мощность	Номинальная потребляемая мощность не более 150 ВА, Максимальная потребляемая аппаратом мощность не более 300 ВА	
Аккумулятор	Емкость внутреннего аккумулятора	не менее 6 А*ч
	Тип аккумулятора	Li-Ion – литий-ионный
	Время полной зарядки	не более 4 часов
	Время непрерывной работы аппарата при питании от внутреннего аккумулятора	Не менее 5 ч.
	Максимальное время непрерывной работы аппарата при питании от внутреннего аккумулятора	6 ч 20 мин.

11.3 Пневматические характеристики

Таблица 11-3

Компонент	Технические характеристики	
Разъем кислорода высокого давления	Давление	от 0,20 до 0,7 МПа
	Коннектор	DISS
	Усредненная за 10 с входная скорость потока при давлении 280 кПа при измерении на входном отверстии газа, не менее	60 л/мин
	максимальный не установившийся входной поток, усредненный за 3 с при давлении 280 кПа при измерении на входном отверстии газа;	180 л/мин
Разъем кислорода низкого давления	Давление	0,02 до 0,1 Мпа
	Входная скорость потока, усреднённая за 10 с, не более	15 л/мин
	Коннектор	Муфта CPC
Порт вдоха	Коннектор	ISO ID15/OD22, конусный
Порт выдоха	Коннектор	ISO ID15/OD22, конусный

11.6. Электромагнитная обстановка

Аппарат ИВЛ В1 соответствует стандарту IEC 60601-1-2 по ЭМС. В число основных рабочих характеристик, проверенных в ходе испытаний на помехоустойчивость, вошли: точность регулировки VT, точность измерения VT, точность измерения CO2, точность регулировки O2, точность измерения O2, точность регулировки PEEP, точность измерения PEEP и точность измерения SpO2.

Примечание

- Использование изделий, не указанных в данном руководстве, может привести к повышению электромагнитного излучения или снижению электромагнитной устойчивости оборудования.
- Аппарат ИВЛ или его компоненты не следует использовать рядом с другим оборудованием или ставить их друг на друга. Если приходится размещать устройство рядом или друг над другом с другим оборудованием, следует провести наблюдение за работой аппарата ИВЛ и его компонентов, чтобы убедиться в их нормальной работе при таком расположении.
- Аппарат ИВЛ требует специальных мер предосторожности в отношении электромагнитной совместимости, а также должен устанавливаться и вводиться в эксплуатацию в соответствии с требованиями электромагнитной совместимости, указанными ниже.
- Другие устройства могут создавать помехи работе данного оборудования, даже если они соответствуют требованиям CISPR.
- Если амплитуда входного сигнала ниже минимального значения, приведенного в технических характеристиках, результаты могут оказаться ошибочными.
- Использование переносных и мобильных средств связи может ухудшить рабочие характеристики оборудования.

Руководство и декларация изготовителя — помехозащита		
Аппарат ИВЛ В1 предназначен для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупатель или пользователь аппарата ИВЛ В1 должен обеспечить ее применение в указанной электромагнитной обстановке.		
Испытание на помехозащиту	Соответствие	Электромагнитная обстановка — указания
Индустриальные радиопомехи CISPR 11	Группа 1	Аппарат ИВЛ В1 используют радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям функционирования, расположенного вблизи электронного оборудования.
Индустриальные радиопомехи CISPR 11	Класс В	Аппарат ИВЛ В1 пригоден для применения в любых местах размещения, включая жилые дома и здания, непосредственно подключенные к распределительной электрической сети, питающей жилые дома.
Гармонические составляющие тока IEC 61000-3-2	Класс А	
Колебания напряжения и фликер IEC 61000-3-3	Соответствует	

Руководство и декларация изготовителя — помехоустойчивость			
Аппарат ИВЛ В1 предназначен для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупатель или пользователь аппарата ИВЛ В1 должен обеспечить ее применение в указанной электромагнитной обстановке.			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по IEC 60601I	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка — указания
Электростатический разряд IEC 61000-4-2	± 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 IEC 61000-4-4	± 2 кВ — для линий электропитания ± 1 кВ — для линий ввода/вывода (>3 м)	± 2 кВ — для линий электропитания ± 1 кВ — для линий ввода/вывода (>3 м)	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки.
Микросекундные импульсные помехи большой энергии IEC 61000-4-5	± 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 коммерческой или больничной обстановки.

Динамические изменения напряжения электропитания IEC 61000-4-11	$<5 \% U_n$ (прерывание напряжения $>95 \% U_n$) в течение 0,5 периода 40 % U_n (провал напряжения 60 % U_n) в течение 5 периодов 70 % U_n (провал напряжения 30 % U_n) в течение 25 периодов $<5 \% U_n$ (прерывание напряжения $>95 \% U_T$) в течение 5 с	$<5 \% U_n$ (прерывание напряжения $>95 \% U_n$) в течение 0,5 периода 40 % U_n (провал напряжения 60 % U_n) в течение 5 периодов 70 % U_n (провал напряжения 30 % U_n) в течение 25 периодов $<5 \% U_n$ (прерывание напряжения $>95 \% U_T$) в течение 5 с	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю аппарата ИВЛ В1 требуется непрерывная работа в условиях возможных прерываний сетевого напряжения, рекомендуется обеспечить питание аппарата ИВЛ В1 от батарей или источника бесперебойного питания.
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) IEC 61000-4-8	3 А/м	3 А/м	Магнитные поля промышленной частоты должны быть на уровнях, характерных для типичных условий коммерческой или больничной обстановки.
Примечание: U_T — уровень напряжения электрической сети переменного тока до момента подачи испытательного воздействия.			

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
Аппарат ивл b1 предназначен для использования в электромагнитном окружении, охарактеризованном ниже. Пользователь устройства должен убедиться, что устройство эксплуатируется в таком окружении.			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по IEC60601	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями IEC61000-4-6	10 В ср. кв от 150 кГц до 80 МГц В диапазоне частот для промышленных, научных и медицинских РЧ-устройств* (для аппарата ИВЛ)	10 В ср. кв	Расстояние между используемыми мобильными радиотелефонными системами связи и любым элементом аппарата ИВЛ В1, включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенным ниже выражением применительно к частоте передатчика. Рекомендуемые пространственные разнесы $d = 1.2 \sqrt{P}$

Радиочастотное электромагнитное поле IEC61000-4-3	10 В/м От 80 МГц до 2,5 ГГц (для аппарата ИВЛ)	10 В/м	$d = 1.2 \sqrt{P}$ от 80 до 800 МГц $d = 2.3 \sqrt{P}$ от 800 МГц до 2,5 ГГц где P - номинальная максимальная выходная мощность в ваттах (Вт), установленная изготовителем, а d - рекомендуемый пространственный разнос в метрах (м).^б Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой^с, должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот^д. Помехи могут иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком: 
ПРИМЕЧАНИЕ 1. Для частот от 80 до 800 МГц применяется пространственный разнос, соответствующий более высокому диапазону частот. Примечание 2. Выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет их поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.			

- а. В полосе частот от 150 кГц до 80 МГц для промышленных, научных, медицинских и бытовых (ПНМБ) ВЧ-устройства выделены следующие частоты: от 6,765 до 6,795 МГц, от 13,553 до 13,567 МГц, от 26,957 до 27,283 МГц и от 40,66 до 40,70 МГц.
- б. Уровни соответствия требованиям к помехоустойчивости в полосе частот для ПНМБ ВЧ-оборудования от 150 кГц до 80 МГц, а также в диапазоне от 80 МГц до 2,5 ГГц установлены для уменьшения вероятности возникновения помех в работе оборудования от мобильных или портативных устройств радиосвязи, если они случайно окажутся вблизи пациента. Для этого в формуле расчета рекомендуемого пространственного разнеса для передатчиков, работающих в этих полосах частот, используется дополнительный коэффициент 10/3.
- с. Напряженность электромагнитного поля, создаваемого стационарными радиопередатчиками, такими как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных) и наземных передвижных радиостанций, любительскими радиостанциями, станциями радиовещания в диапазонах АМ и FM и телевидения, не могут быть определены теоретическими методами с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренное значение напряженности поля в месте эксплуатации аппарата ИВЛ В1 превышает допустимый уровень соответствия требованиям к РЧ-помехам, необходимо следить за работой аппарата ИВЛ В1 с целью проверки его нормального функционирования. Если в ходе наблюдения выявляются отклонения от нормальной работы, то может потребоваться принять дополнительные меры, такие как изменение ориентации или положения аппарата ИВЛ В1
- д. Вне полосы частот от 150 кГц до 80 МГц напряженность поля не должна превышать 10 В/м.

Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и мобильными устройствами радиосвязи и аппаратом ИВЛ В1			
Аппарат ИВЛ В1 предназначен для эксплуатации в электромагнитной обстановке с контролируемым уровнем излучаемых РЧ-помех. Покупатель или пользователь аппарата ИВЛ В1 может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечив минимальный пространственный разнос между портативными и мобильными средствами радиосвязи (передатчиками) и аппаратом ИВЛ В1, как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств радиосвязи.			
Номинальная максимальная выходная мощность передатчика (Вт)	Пространственный разнос в зависимости от частоты передатчика м		
	от 150 кГц до 80 МГц	от 80 МГц до 800 МГц	от 800 МГц до 2,5 ГГц
	$d=1.2 \sqrt{P}$	$d=1.2 \sqrt{P}$	$d=2.3 \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23
Для передатчиков с максимальной выходной мощностью, не указанной выше, рекомендованный пространственный разнос d в метрах (м) можно рассчитать по формуле с учетом частоты передатчика, где P — максимальная выходная мощность передатчика в ваттах (Вт) по данным изготовителя.			
Примечание 1. Для частот от 80 до 800 МГц применяется пространственный разнос, соответствующий более высокому диапазону частот.			
Примечание 2. В формуле расчета рекомендуемого пространственного разнеса для передатчиков, работающих в полосе частот для ПНМБ ВЧ-оборудования от 150 кГц до 80 МГц, а также в диапазоне от 80 МГц до 2,5 ГГц, используется дополнительный коэффициент 10/3, чтобы уменьшить вероятность возникновения помех в работе оборудования от мобильных или портативных устройств радиосвязи, если они случайно окажутся вблизи пациента.			
Примечание 3. Эти рекомендации применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет их поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.			

11.7 Символы и обозначения

Обозначения, используемые на наклейках аппарата и упаковке составных частей	
АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ	
	Опасное напряжение
	Беречь от огня!
	Не ударять!
	Тест встроенного аккумулятора
 Li-ion	Утилизация батарей должна производиться только через специальные пункты сбора в соответствии с установленными законодательно правилами.
СИМВОЛЫ НА КОРПУСЕ АППАРАТА	
	Клавиша питания/режима ожидания/включения
 ALARM SILENCE	Отключение звукового сигнала тревоги
 MANUAL BREATH	Ручной вдох
 OXYGENATION	Оксигенация

	Удержание вдоха
	Удержание выдоха
	Изготовитель
	Дата изготовления
	Рабочая часть аппарата (изделие типа BF)
	Не толкать
	Не наступать
	Знак предупреждения
	Внимание, обратиться к эксплуатационным документам
	Обратитесь к инструкции по эксплуатации
	Знак выполнение инструкции по эксплуатации

	Знак обязательных действий
	Символ для обозначения безопасности – неионизирующее излучение
	Звуковое оповещение
	Плавкий предохранитель
	Питание переменного тока
	Штуцер для измерения внутрипищеводного давления
	Штуцер для подключения небулайзера
	Порт датчика потока
	Вход
	Знак вход-выход
	Порт «от пациента»
	Порт «к пациенту»

	Разблокировано
	Заблокировано
O ₂ %	Датчик O ₂
CO ₂	Место подключения датчика CO ₂ (капнографа)
SPO ₂	Место подключения датчика SpO ₂ (пульсоксиметра)
CPCM	Порт CuffPCM контролер давления в манжете
Low O ₂	Штуцер подключения источника кислорода низкого давления
High O ₂	Штуцер подключения источника кислорода высокого давления
	Порт USB для переноса данных на внешний носитель
	Порт подключения сети Ethernet
	Направление вверх
EAC	Знак Евразийского соответствия
CE	Знак соответствия нормам Европейского сообщества
EC REP	Официальный представитель в европейском сообществе
	Запрет на повторное применение

	Не использовать при повреждении упаковки
	Использовать до
	Серийный номер
	Код партии
	Номер по каталогу
	Стерильно
	Стерилизация оксидом этилена
	Утилизация с бытовыми отходами не допускается
ОБОЗНАЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ЭТИКЕТКАХ АППАРАТА И УПАКОВКЕ	
	Не кантовать при транспортировке и в период хранения
	Ломкое! Обращаться осторожно при транспортировке и в период хранения!
	Беречь от сырости при транспортировке и в период хранения

	Ограничения по температуре при транспортировке и в период хранения
	Ограничения по ярусной установке при транспортировке и в период хранения
	Перерабатываемые материалы
	Вес
IP21	Защита от проникновения предметов диаметром более 12,5 мм, защита от доступа пальцем к опасным частям, защита от капель воды, падающих вертикально
IPX4	Защита от капель воды, падающих в любом направлении

11.8 Составные части

В таблице 11–5 перечислены составные части, одобренные для использования с аппаратом ИВЛ b1

Таблица 11-5

Составная часть	Производитель
Пневматический шланг для подключения аппарата к сети кислорода высокого давления с принадлежностями	Gentec (Shanghai) Corporation, Китай
Пневматический шланг для подключения аппарата к источнику кислорода низкого давления с обжимным кольцом и коннектором	Gentec (Shanghai) Corporation, Китай
Датчик кислорода	IT Dr. Gambert GmbH, Германия
Кабель питания сетевой	Schurter Inc, Соединённые Штаты Америки
Тележка аппарата искусственной вентиляции легких	Beijing MediFocus Medical Co. Ltd, Китай
Держатель дыхательного контура	Beijing MediFocus Medical Co. Ltd, Китай
Дыхательный контур многоразового использования необогреваемый для взрослых (трубки силикон), рег. удостоверение № ФСЗ 2012/12928	Great Group Medical CO., LTD, Тайвань
Фильтрующий элемент для систем высокого потока, рег. удостоверение № ФСЗ 2012/12928	Great Group Medical CO., LTD, Тайвань
Увлажнитель дыхательных смесей MG с	Great Group Medical CO., LTD, Тайвань

Составная часть	Производитель
принадлежностями, вариант исполнения MG 1000., рег. удостоверение № ФСЗ 2012/12372	
Тестовое легкое взрослое	Vadi Medical Technology Co., Ltd, Тайвань
Устройство реанимационное для ручной вентиляции легких ShineBall: ENT-1024 SILICONE, с принадлежностями, рег. удостоверение № ФСЗ 2008/01782	Enter Medical Corporation, Тайвань
Многоразовая маска для неинвазивной вентиляции: размер 4	ООО «Аспект Медикал, Российская Федерация
Датчик пульсоксиметрический для взрослых	Qinhuangdao Kapunuoimaite Medical Equipment S&T Co., Ltd, Китай
Датчик CO2.	Qinhuangdao Kapunuoimaite Medical Equipment S&T Co., Ltd, Китай
Адаптер воздуховода датчика CO2 для основного потока, многоразовый, взрослый/педиатрический	Qinhuangdao Kapunuoimaite Medical Equipment S&T Co., Ltd, Китай
Многофункциональный назогастральный катетер.	SIDAM s.r.l. Италия
Трубка контроля давления в манжете	PROMEPLA S.A.M., Монако
Проксимальный датчик потока с кабелем неонатальный педиатрический, многоразовый	Sensirion AG, Швейцария
Кабель датчика потока	Nicolay GmbH, Германия
Влагосборник многоразового использования, взрослый.	ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация
Клапан выдоха, серый.	ООО «Техносервис плюс», Российская Федерация
Мембрана клапана выдоха.	ООО «Техносервис плюс», Российская Федерация
Силиконовая заглушка,	ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация
Предохранитель.	ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация

В таблице 11–6 перечислены одноразовые изделия, поставляемые стерильными.

Таблица 11-6

Наименование/тип	Метод стерилизации
Многофункциональный назогастральный катетер Производитель: SIDAM s.r.l.	Оксид этилена

В таблице 11-7 представлены технические характеристики составных частей.

Таблица 11-7

Наименование/ Обозначение/ Назначение	Основные параметры и технические характеристики	Регистрационное удостоверение
Пневматический шланг для подключения аппарата к сети кислорода высокого давления с принадлежностями, Gentec (Shanghai) Corporation, Китай (	Максимальное рабочее давление шланга: 1,4 МПа Диаметр шланга: 6,41 мм Длина шланга: 3 м ±5% Масса: 0,5 кг ±10% Не имеет контакта с пациентом	-

Наименование/ Обозначение/ Назначение	Основные параметры и технические характеристики	Регистрационное удостоверение
Пневматический шланг для подключения аппарата к источнику кислорода низкого давления с обжимным кольцом и коннектором, Gentec (Shanghai) Corporation, Китай	Максимальное рабочее давление шланга: 1,4 МПа Диаметр шланга: 6,42 мм Длина шланга: 3 м $\pm 5\%$ Масса: 0,37 кг $\pm 10\%$ Не имеет контакта с пациентом	-
Датчик кислорода, IT Dr. Gambert GmbH, Германия	Пределы регистрации кислорода: 0 - 100 % Разброс: $\pm 1\%$ объема O ₂ в 100 % , через 5 минут. Нелинейность: менее 3% в 100 % O ₂ . Вес: не более 30 г Длина: не более 41 мм Диаметр: 31,5 $\pm 10\%$ Не имеет контакта с пациентом	-
Кабель питания сетевой, Schurter Inc, Соединённые Штаты Америки	Номинальный ток: 10 А. Длина кабеля: 5 м $\pm 5\%$ Масса: не более 500 г Не имеет контакта с пациентом	-
Тележка аппарата искусственной вентиляции легких, Beijing MediFocus Medical Co. Ltd, Китай	Габаритные размеры тележки: не более 1000x1000x1700 мм. Масса: не более 30 кг Не имеет контакта с пациентом	-
Держатель дыхательного контура, Beijing MediFocus Medical Co., Ltd, Китай	Длина: не менее 1 м Масса: 2,4 кг $\pm 5\%$ Угол поворота от 0 до 180 ° Грузоподъёмность не менее 3 кг Не имеет контакта с пациентом	-
Дыхательный контур многократного использования необогреваемый для взрослых (трубки силикон), Great Group Medical CO., LTD, Тайвань, рег. удостоверение № ФСЗ 2012/12928	Тип применения: одноразовый Диаметр трубок: 15 мм $\pm 1\%$ Масса: не более 1,2 кг	ФСЗ 2012/12928
Фильтрующий элемент для систем высокого потока, Great Group Medical CO., LTD, Тайвань, рег. удостоверение № ФСЗ 2012/12928	Диаметры присоединительных разъемов: 22F/15M, 22M/15F Тип: электростатический. Не более 35 г	ФСЗ 2012/12928
Увлажнитель дыхательных смесей MG с принадлежностями, вариант исполнения MG 1000. Great Group Medical CO., LTD, Тайвань, рег. удостоверение № ФСЗ 2012/12372	Габариты: 135x170x156 мм $\pm 5\%$ Масса без упаковки: 2,9 кг $\pm 5\%$ Напряжение электропитания: 230 ± 23 В Частота: 50/60Гц;	ФСЗ 2012/12372
Тестовое легкое взрослое, Vadi Medical Technology Co., Ltd, Тайвань	Объем: Взрослый: 1000 мл Масса: Взрослый: 220 г $\pm 10\%$	

Наименование/ Обозначение/ Назначение	Основные параметры и технические характеристики	Регистрационное удостоверение
Устройство реанимационное для ручной вентиляции легких ShineBall: ENT-1024 SILICONE, с принадлежностями, Enter Medical Corporation, Тайвань рег. удостоверение № ФСЗ 2008/01782	Объем дыхательного мешка: 550 мл $\pm 5\%$ Объем резервного мешка: 2700 мл $\pm 5\%$ Масса: не более 1,2 кг	ФСЗ 2008/01782
Многоразовая маска для неинвазивной вентиляции: размер 4. ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация	Материал: Силикон, марка dow corning, Внутренний диаметр разъема: 22 мм Вес: не более 130 г Длительный контакт (не более 30 суток) с неповрежденной кожей пациента	-
Датчик пульсоксиметрический для взрослых. Qinhuangdao Kapunuomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd, Китай	Длина кабеля к датчику 245 см $\pm 5\%$ Длина кабеля от аппарата: 97 см $\pm 5\%$ Диапазон измерений: от 60 до 100%) Погрешность измерений не более: $\pm 3\%$ Масса датчика от аппарата: 70,6 г $\pm 5\%$ Масса датчика на пациента: 50 г $\pm 5\%$ Длительный контакт (не более 30 суток) с неповрежденной кожей пациента	-
Датчик CO ₂ . Qinhuangdao Kapunuomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd, Китай	Тип датчика: прямого потока Диапазон измерений: 0-150 мм рт .ст.; 0-19.7 %:0-20 кПа. Разрешение: 0.1 мм рт .ст. – от 0 до 69 мм рт .ст. 0.25 мм рт .ст. – от 70 до 150 мм рт .ст. Масса: не более 85 г Размер датчика: 47,8 мм x 21.45 мм x 38.7 мм $\pm 5\%$ Не имеет контакта с пациентом	-
Адаптер воздуховода датчика CO ₂ для основного потока, многоразовый, взрослый/педиатрический. Qinhuangdao Kapunuomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd, Китай	Тип применения: многоразовый Масса: не более 15 г Длина адаптера: 57 мм $\pm 5\%$ Не имеет контакта с пациентом	-
Многофункциональный назогастральный катетер, SIDAM s.r.l., Италия	Длина: 1200 мм $\pm 5\%$ Масса: не более 25 г Изделие инвазивное длительного контакта (не более 30 суток)	-
Трубка контроля давления в манжете, PROMEPLA S.A.M., Монако	Длина: 2000 мм $\pm 5\%$ Масса: 25 г $\pm 5\%$ Не имеет контакта с пациентом	-

Наименование/ Обозначение/ Назначение	Основные параметры и технические характеристики	Регистрационное удостоверение
Проксимальный датчик потока с кабелем неонатальный педиатрический, многоцветный, Sensirion AG, Швейцария	Тип применения: многоцветный Вес: 7,33 г ± 1% Длина датчика: 59.9 мм ± 1% Не имеет контакта с пациентом	-
Кабель датчика потока, Nicolay GmbH, Германия	Длина: 2080±80 мм Материал покрытия: полиуретан (PUR), поликарбонат (PC) Масса: не более 100 г Не имеет контакта с пациентом	-
Влагосборник многоцветного использования, взрослый. ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация	Диаметр присоединительного разъема: 22M/15F Вес: не более 70 Не имеет контакта с пациентом	-
Клапан выдоха, серый. ООО «Техносервис плюс», Российская Федерация	Размеры: Длина не более 90 мм Диаметр не более 70 мм Вес: не более 100 г Цвет: серый Не имеет контакта с пациентом	-
Мембрана клапана выдоха, ООО «Техносервис плюс», Российская Федерация	Диаметр: не более 40 мм Вес: не более 5 г Не имеет контакта с пациентом	-
Предохранитель, ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация	Номинальный ток: 2А; Номинальное напряжение: 250В Не имеет контакта с пациентом	-
Силиконовая заглушка, ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация	Диаметр 30,75 мм ±5%, длина 29,35 мм ±5% Вес: не более 30 г Не имеет контакта с пациентом	-

12. Техническое обслуживание

Перед тем как продолжить, внимательно изучите инструкции по технике безопасности, указанные во [главе 1](#).

12.1 Очистка, дезинфекция и стерилизация

Поверхности и составные части аппарата ИВЛ должны регулярно подвергаться очистке и дезинфекции в соответствии с методами, указанными в данном разделе или методами, указанными на индивидуальных этикетках или в руководствах по эксплуатации, соответствующих изделий. В случае наличия противоречий, указания на индивидуальных этикетках и руководствах по эксплуатации имеют приоритет. Соблюдайте инструкции вашего лечебного учреждения.

В Таблице 12-1 содержится информация о процедуре очистки и дезинфекции наружных частей аппарата и некоторых составных частей, подлежащих данному типу обработки.

Избегайте проливания каких-либо жидкостей на корпус аппарата. Следите за тем, чтобы в отверстия аппарата не попала жидкость. Для очистки и дезинфекции сенсорного экрана используйте чистую и мягкую не волокнистую ткань.

При использовании моющих, дезинфицирующих или стерилизующих средств всегда соблюдайте их инструкции производителя

Таблица 12-1

Компонент	Метод очистки	Примечания	Частота
Аппарат искусственной вентиляции легких b1 (корпус), ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация, тележка аппарата искусственной вентиляции легких, Beijing MedFocus Medical Co. Ltd, Китай, держатель дыхательного контура, Beijing MedFocus Medical Co. Ltd, Китай.	Дезинфицировать 4% раствором перекиси водорода ГОСТ 177 с добавлением 0,5 % моющего средства типа «Прогресс», «Астра», «Лотос» по ГОСТ 25644	Выключите аппарат ИВЛ и отключите шнур питания от сети перед очисткой.	Проводить с периодичностью, принятой в медицинском учреждении, но не реже чем 1 раз в три дня.
Аппарат искусственной вентиляции легких b1 (сенсорный экран), ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация	Дезинфицировать протиранием мягкой тканью, увлажненной этиловым спиртом (70%). Протереть экран насухо мягкой тканью, не содержащей легко отделяемых волокон.	Заблокируйте экран перед дезинфекцией. Не используйте ткань, содержащую абразивные компоненты	После каждого пациента или при необходимости
Пневматический шланг для подключения аппарата к сети кислорода высокого давления с принадлежностями, Gentec (Shanghai) Corporation, Китай, Пневматический шланг для подключения аппарата к источнику кислорода низкого давления с обжимным кольцом и коннектором, Gentec (Shanghai) Corporation, Китай	Дезинфицировать 4% раствором перекиси водорода с добавлением 0,5% моющего средства типа «Прогресс», «Астра», «Лотос» по ГОСТ 25644.		После каждого пациента или при необходимости
Датчик CO2. Qinhuaqdao Carpuuomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd, Китай	Отсоедините датчик от аппарата ИВЛ. Отсоедините от датчика адаптер. Дезинфицируйте протиранием этиловым или изопропиловым спиртом (70%). Высушите естественным путем.	Перед началом использования убедитесь, что датчик сухой и разводы отсутствуют	После каждого пациента или при необходимости

Компонент	Метод очистки	Примечания	Частота
Увлажнитель дыхательных смесей MG с принадлежностями, вариант исполнения MG 1000. Great Group Medical CO., LTD, Тайвань, рег. удостоверение № ФСЗ 2012/12372	Дезинфицируйте протирающим этиловым или изопропиловым спиртом (70%).	Не погружайте увлажнитель или электрические разъемы в какую-либо жидкость.	После каждого пациента или при необходимости
Датчик пульсоксиметрический для взрослых, Qinhuangdao Kapunomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd, Китай	Снимите датчик с пациента и отсоедините его от кабеля для подключения к пациенту. Дезинфицируйте протирающим тампоном, смоченном в изопропиловом спирте (70%). Высушите естественным путем.	Во избежание повреждения датчика не погружайте его в какие-либо жидкие растворы	После каждого пациента или при необходимости
Кабель питания сетевой, Schurter Inc, Соединённые Штаты Америки	Дезинфицировать протирающим мягкой тканью, увлажненной этиловым спиртом (70%)		После каждого пациента или при необходимости
Кабель датчика потока, Nicolay GmbH, Германия	Дезинфицировать протирающим мягкой тканью, увлажненной этиловым спиртом (70%)		После каждого пациента или при необходимости
Адаптер воздуховода датчика CO2 для основного потока, многоходовый, взрослый/педиатрический. Qinhuangdao Kapunomaite Medical Equipment S&T Co., Ltd, Китай	Дезинфицировать протирающим этиловым или изопропиловым спиртом (70%)	Перед повторным использованием адаптера убедитесь, что окна сухие и на них отсутствует осадок. Убедитесь, что адаптер не поврежден в результате эксплуатации или очистки.	После каждого пациента или при необходимости

В Таблице 12-2 содержится информация о процедуре автоклавирования наружных частей аппарата и некоторых составных частей, подлежащих данному типу обработки.

Таблица 12-2

Компонент	Метод очистки	Примечания	Частота
Клапан выдоха, серый. ООО «Техносервис плюс», Российская Федерация	Автоклавирование при температуре 121±2°C, избыточном давлении 0,05±0,02 МПа, время выдержки 20±5 мин.	Максимальное количество циклов очистки - 10	После каждого пациента или при необходимости
Мембрана клапана выдоха, ООО «Техносервис плюс», Российская Федерация			

Компонент	Метод очистки	Примечания	Частота
Проксимальный датчик потока с кабелем неонатальный педиатрический, многоразовый, Sensirion AG, Швейцария	Отсоедините датчик потока от дыхательного контура и электрического кабеля перед стерилизацией. Установите датчик в вертикальное положение. Автоклавируйте датчик при температуре $134 \pm 1^\circ\text{C}$ под давлением 0,21 МПа в течение 5 мин	Не пытайтесь удалить сетку или удалить загрязнение за сеткой с помощью острого наконечника. Любое механическое повреждение сетки или корпуса может привести к снижению производительности датчика. Дайте жидкости полностью испариться перед повторным подключением и повторным использованием датчика.	После каждого пациента или при необходимости
Устройство реанимационное для ручной вентиляции легких ShineBall: ENT-1024 SILICONE, с принадлежностями, Enter Medical Corporation, Тайвань рег. удостоверение № ФСЗ 2008/01782	Разберите устройство, за исключением редукционного клапана. Вымойте устройство в теплой воде с моющим средством. Удалите очищающие средства, промыв изделие в теплой воде. Автоклавируйте устройство при температуре $121 \pm 1^\circ\text{C}$ под давлением 0,11 МПа в течение 20 мин.	Для хранения поместите устройство в защитный пакет одноразового использования	После каждого пациента или при необходимости
Дыхательный контур многоразового использования необогреваемый для взрослых (трубки силикон), Great Group Medical CO., LTD, Тайвань, рег. удостоверение № ФСЗ 2012/12928	Отсоедините дыхательный контур от аппарата и разберите его. Очистите щеткой с мягкой щетиной в течение одной минуты, замачивая изделие в растворе моющего средства. Пропускайте раствор моющего средства через изделие пока видимые загрязнения не будут удалены.	После автоклавирования поместите в стерильную упаковку, чтобы избежать заражения об использовании. Хранить в сухом, непыльном месте, вдали от прямых солнечных лучей. Возможно незначительное обесцвечивание изделия.	После каждого пациента или при необходимости
Влагосборник многоразового использования, взрослый. ООО «Аспект Медикал», Российская Федерация	Накройте трубки дыхательного контура плотным и поместите в автоклав. Автоклавируйте при температуре $121 \pm 1^\circ\text{C}$ под давлением 0,11 МПа в течение 20 мин		
Тестовое легкое взрослое, Vadi Medical Technology Co., Ltd, Тайвань	Очистите изделие с помощью традиционных растворов для дезинфекции или очистки. Автоклавируйте при температуре $121 \pm 1^\circ\text{C}$ под давлением 0,11 МПа в течение 20 мин Высушите естественным путем. для предотвращения его повреждения.	Тестовое легкое должно храниться в оригинальной упаковке	
Многоразовая маска для неинвазивной вентиляции: размер 4, ООО «Аспект Медикал»,	Очистите изделие в теплой воде с помощью мыльного раствора или с использованием слабощелочного моющего средства, затем тщательно промойте под теплой проточной	Не пользуйтесь жесткими щетками, чистящих реагентов или других материалов, которые могут повредить	После каждого пациента или при необходимости

Компонент	Метод очистки	Примечания	Частота
Российская Федерация	водой для удаления остатков. Высушите в естественных условиях. Автоклавируйте при температуре $121 \pm 1^\circ\text{C}$ под давлением 0,11 МПа в течение 20 мин	поверхность.	

12.2 График технического обслуживания

Ниже приведены минимальные требования к техническому обслуживанию, рекомендованные компанией «Аспект Медикал».

Техническое обслуживание силами пользователя.

Минимальная периодичность	Техническое обслуживание
Во время чистки и дезинфекции	Осмотрите детали на наличие повреждений, при необходимости замените их.
По мере необходимости (следы загрязнения или предупреждение аппарата о необходимости очистки или замены)	Снимите фильтр охлаждающего вентилятора и очистите его. Снимите входной воздушный фильтр грубой очистки и очистите его. Снимите и замените входной HEPA фильтр Снимите и замените датчик кислорода
Каждые 2 недели или перед запуском вентиляции для нового пациента либо при изменении компонентов или конфигурации дыхательного контура	Выполните тестирование
Каждые 6 месяцев или по мере возникновения тревоги	Выполните калибровки датчика кислорода
20000 часов работы или 10 циклов дезинфекции	Замените мембрану клапана выдоха

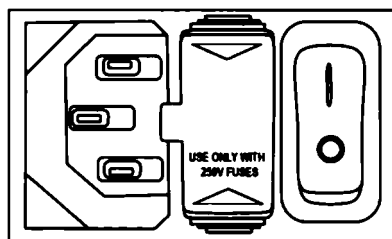
Техническое обслуживание силами обученного специалиста сервисной службы.

Минимальная периодичность	Техническое обслуживание
36 месяцев или при возникновении предупреждений аппарата о необходимости замены встроенного аккумулятора	Выполните замену аккумулятора на новый.
25000 часов работы	Замените турбину пневмоблока
10000 часов или при возникновении предупреждений аппарата о необходимости замены вентилятора охлаждения	Выполните замену вентилятора охлаждения и его фильтра
50000 часов работы	Замените электронные узлы аппарата в соответствии с сервисным руководством
50000 часов работы	Замените клапан выдоха

12.3 Замена предохранителей

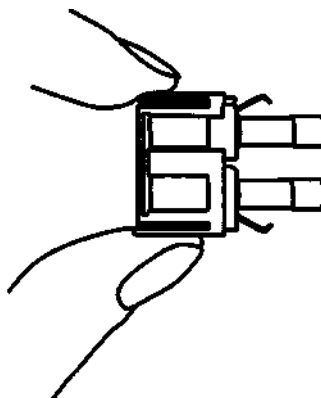
Патрон предохранителя находится в блоке питания на задней части корпуса аппарата. Блок питания представлен на рисунке 12-1.

Рисунок 12-1



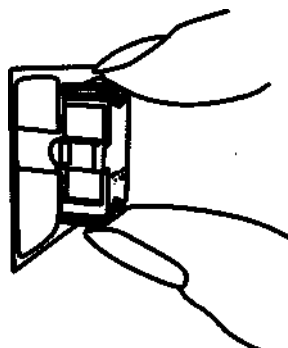
Аккуратно извлеките патрон предохранителя и замените предохранитель новым с соответствующими характеристиками – рисунок 12-2.

Рисунок 12-2



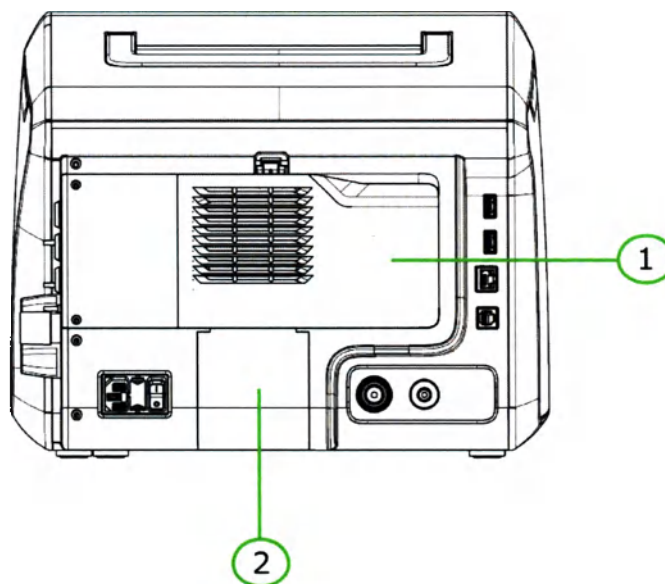
Затем поместите патрон предохранителя в блок питания -рисунок 12-3.

Рисунок 12-3



12.4 Замена датчика O2

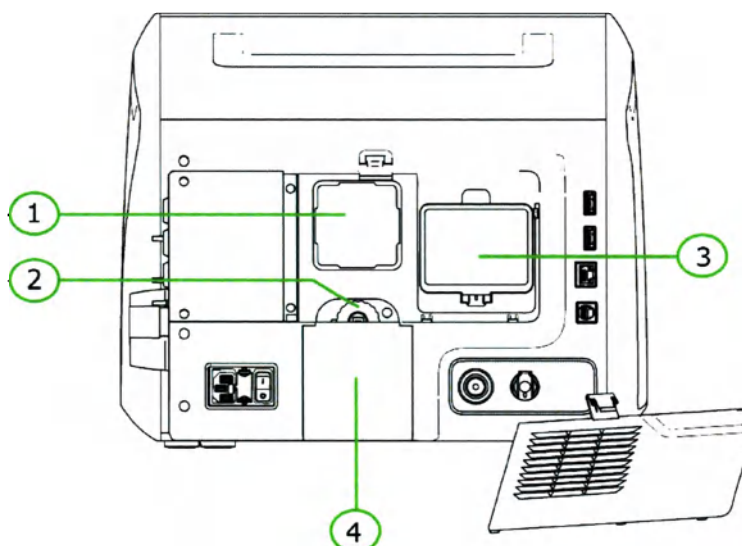
Рисунок 12-4



1 Крышка доступа общая

2 Крышка доступа к АКБ

Рисунок 12-5



1 Фильтр охлаждающего вентилятора

3 Воздушный фильтр грубой очистки

2 Датчик кислорода

4 Крышка доступа к АКБ

Чтобы заменить датчик, выполните следующие действия:

1. Снимите крышку доступа общую - рисунок 12-4

2. Снимите крышку доступа к АКБ - рисунок 12.5
3. Отсоедините кабель от датчика кислорода
4. Поверните датчик по часовой стрелке и вытащите его
5. Установите новый датчик и подключите к нему кабель
6. Установите крышку доступа к АКБ на место, а затем крышку доступа общую.

12.5 Техническое обслуживание фильтров

12.5.1 Фильтр охлаждающего вентилятора

1. Снимите крышку доступа общую - рисунок 12-4
2. Достаньте фильтр охлаждающего вентилятора - рисунок 12.5
3. Промойте фильтр водой и высушите
4. Установите фильтр на место
5. Установите крышку доступа общую

12.5.2 Воздушный фильтр грубой очистки.

1. Снимите крышку доступа общую - рисунок 12-4
2. Выньте воздушный фильтр грубой очистки - рисунок 12-5
3. Промойте фильтр под напором воды, затем отожмите и высушите
4. Установите фильтр на место
5. Установите крышку доступа общую

12.5.3 Нера- фильтр

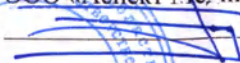
1. Снимите крышку доступа общую - рисунок 12-4
2. Выньте воздушный фильтр грубой очистки - рисунок 12-5
3. Нера- фильтр расположен в аппарате ИВЛ за воздушным фильтром грубой очистки.
Замените Нера- фильтр.
4. Установите воздушный фильтр на место
5. Установите крышку доступа общую

12.6 Замена мембраны клапана выдоха

Для замены мембраны клапана выдоха, извлеките клапан в соответствии с п. 3.4.1.
Замените мембрану и установите клапан на место.

скреплено печатью 218 листа(ов).



Генеральный директор
ООО «Аспект Медикал»
 Гайнутдинов Б.А.