

«Подтверждаю точность, правильность и

«I certify accuracy, correctness and

**HAMILTON
MEDICAL**

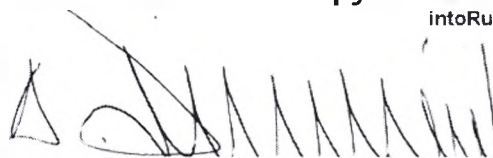
Intelligent Ventilation since 1983

Hamilton Medical AG, Via Crusch 8, CH - 7402 Bonaduz
☎ +41 58 610 10 20 info@hamilton-medical.com

достоверность содержания текста перевода
reliability of this document text translated

на русский язык»

into Russian».



Andreas Wieland

CEO

Hamilton Medical AG

«Гамильтон Медика АГ»

/Подпись/

Адреас Виланд

Генеральный директор

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

(Руководство пользователя)

Аппарат искусственной вентиляции легких передвижной Hamilton, варианты исполнения:

Hamilton G5, Hamilton S1 с принадлежностями

NGH

LEGALISATION



Dr. iur. Marco Ettisberger, notary public of the Canton of Grisons (Switzerland), with office at Chur,

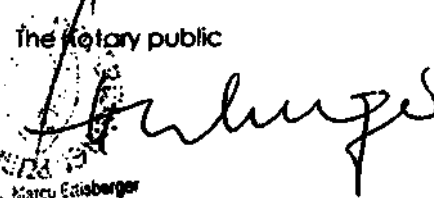
certifies:

The foregoing signature on behalf of the company Hamilton Medical AG, with registered

Andreas Wieland, born 28.02.1954, from Schiers/GR, managing director, resident at Mariahilf 33, LI-9496 Balzers/Liechtenstein.

Andreas Wieland is single signing managing director of Hamilton Medical AG.

Chur, 7 July 2016

The Notary public

Dr. iur. Marco Ettisberger

© HAMILTON MEDICAL AG, 2013. Все права защищены.

Отпечатано в Швейцарии. Ни одна часть данной публикации не может быть воспроизведена либо сохранена в базе данных, системе поиска информации, а также передана в любой форме или любым способом – электронным, механическим, путем фотокопирования, записи или каким-либо иным образом – без предварительного письменного разрешения компании HAMILTON MEDICAL.

Компания HAMILTON MEDICAL сохраняет за собой право редактировать или заменять данное руководство любое время и без предварительного уведомления. Убедитесь, что используется последняя версия руководства. В случае сомнений обратитесь

маркетинговый отдел компании HAMILTON MEDICAL AG. Несмотря на то, что приведенная в данном документе информация считается правильной, она не может заменять профессиональную оценку специалиста.

Составленное руководство никоим образом не ограничивает права компании HAMILTON MEDICAL на модификацию описанного здесь оборудования или внесение в него любых других изменений (в том числе программное обеспечение) без предварительного уведомления. Если иное явно не оговорено в соглашении письменно, компания HAMILTON MEDICAL не несет перед владельцем или пользователем описанного в данном документе оборудования (включая программное обеспечение) обязательств за модификацию оборудования, внесение в него каких-либо исправлений или любого другого типа изменений.

К эксплуатации и обслуживанию оборудования допускаются только квалифицированные специалисты. Ответственность компании HAMILTON MEDICAL относительно аппарата и его использования определена положениями ограниченной гарантии, приведенной в данном руководстве.

Указанные в данном документе названия продукта и компании могут являться товарными знаками соответствующих владельцев.

По требованию компания HAMILTON MEDICAL предоставляет принципиальные схемы, списки составных частей, описания, инструкции по калибровке и другую информацию, которая поможет уполномоченному квалифицированному персоналу со стороны пользователя восстановить функциональность тех компонентов оборудования, возможность ремонта которых была заявлена компанией HAMILTON MEDICAL.

Изготовитель

Дистрибьютор в США



HAMILTON MEDICAL AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Switzerland
Тел.: (+41) 81 660 60 10
Факс: (+41) 81 660 60 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com
marketing@hamilton-medical.net

HAMILTON MEDICAL, Inc
4990 Energy Way
P.O. Box 30008
Reno, NV 89520, USA
Тел.: (775) 858-3200
Бесплатная линия: (800) 426-6331
Факс: (775) 856-5621

Уполномоченный представитель на территории РФ:

Общество с ограниченной ответственностью «МИП»
Россия, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. ½
+7(495)978-33-51

Версия программного обеспечения для HAMILTON-S1 указана в окне «Система» -> «Инфо». Версия программного обеспечения для VUP (процессора аппарата ИВЛ) (т. е. цифра слева от десятичной точки в обозначении версии VUP) должна совпадать с версией, указанной на титульной странице данного руководства. Подробнее см. в разделе 4.3.1.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Пометка «ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ» указывает на риск получения травм, возможность летального исхода или другие серьезные побочные реакции, связанные с использованием или неправильным использованием устройства. Она также описывает возможные серьезные побочные реакции и угрозы безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Пометка «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» указывает на риск возникновения проблемы, вызванной использованием или неправильным использованием устройства, в частности его неисправности либо сбоя, а также повреждения этого устройства или другого имущества. Указывает также на рискованные способы использования аппарата и описывает специальные процедуры по обслуживанию оборудования, позволяющие обеспечить его безопасную и эффективную работу.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Пометка «ПРИМЕЧАНИЕ» служит для обозначения особо важной информации.



Отображается только при установленной опции маневра P/V Tool.



Отображается только при установленной опции адаптивной поддерживающей вентиляции (ASV).



Отображается только при установленной опции подачи гелиокса.



Отображается только при установленной опции датчика CO₂.



Отображается только при установленной неонатальной опции.

В данном руководстве на снимках экрана и изображениях оборудования представлено несколько установленных опций.



Общие предупреждения, указания и примечания

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Федеральное законодательство США разрешает продажу данного устройства только врачам или по их заказу.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- 1 Для некоторых рынков доступен неполный ряд опций.
- 2 Функции ASV[®] и INTELLiVENT[®]-ASV применяются только ко взрослым и педиатрическим пациентам.

Предполагаемое использование

Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 предназначен для проведения искусственной вентиляции легких в ходе оказания реанимационной помощи взрослым

8 педиатрическим пациентам, а также (опционально) детям дошкольного возраста и младенцам. Устройство предназначено для использования в медицинских

9 специальных учреждениях, уход за пациентами

в которых осуществляется квалифицированным медицинским персоналом. Эксплуатация аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 должна осуществляться персоналом, прошедшим соответствующее обучение, под руководством аттестованного врача.

Транспортировка аппарата HAMILTON-S1/G5 по территории медицинского учреждения допускается только при наличии переносного источника сжатого газа. Использование устройства вблизи легковоспламеняющихся анестетиков или других источников возгорания запрещено. Запрещается

использовать аппарат ИВЛ в одном помещении с оборудованием для магнитно-резонансной томографии (МРТ). Устройство запрещается

транспортировать за пределы медицинского учреждения или использовать в домашних условиях.

Общие примечания для операторов

- Перед подключением аппарата ИВЛ к пациенту операторы должны ознакомиться с содержанием данного руководства. С вопросами касательно обучения работе с аппаратом HAMILTON S1/G5 обращайтесь к представителям компании HAMILTON MEDICAL.

- Изображения дисплея, приведенные в данном руководстве, могут отличаться от фактического изображения на дисплее аппарата ИВЛ.

В используемом аппарате могут быть доступны не все режимы и функции, описанные в данном руководстве.

Мониторинг и сигналы тревоги

- Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 не предназначен для комплексного мониторинга основных показателей жизненно важных функций пациента, к которому подключено оборудование поддержания жизнедеятельности. Такие пациенты должны находиться под наблюдением квалифицированного медицинского персонала с использованием соответствующих устройств для мониторинга. Использование систем мониторинга с сигналами тревоги не является абсолютной гарантией предупреждения о каких-либо неполадках в аппарате ИВЛ. Сообщения тревоги могут не содержать точных сведений о проблеме. В таких случаях необходимо проведение клинической оценки.

- Когда применяется аппарат ИВЛ, необходимо обеспечить наличие альтернативных способов искусственной вентиляции легких. Если в аппарате HAMILTON S1/G5 обнаружена неисправность или присутствуют сомнения в возможности поддержания жизненно важных функций с его помощью, отключите аппарат от пациента и незамедлительно начните искусственную вентиляцию легких с помощью альтернативного устройства (например, реанимационного мешка Амбу), применив РЕЕР и/или путем увеличения концентрации кислорода (если доступно). В таком случае аппарат необходимо изъять из клинического использования и передать квалифицированному персоналу по обслуживанию аппаратуры производства HAMILTON MEDICAL.

- Во время искусственной вентиляции рекомендуется использовать дополнительные автономные устройства мониторинга. Оператор аппарата ИВЛ несет полную ответственность за надлежащее проведение вентиляции и безопасность пациента во всех ситуациях.

- Оставляя пациента без присмотра, не отключайте звуковой сигнал тревоги.

- Не используйте выпускной канал клапана выдоха для спирометрии. Ввиду мощности базового потока HAMILTON-S1 объем выпускаемого газа больше, чем фактический выдыхаемый пациентом объем воздуха.
 - Смесь гелиокса не предназначена для использования с INTELLiVENT®-ASV.
- Датчик Masimo Rainbow SpHb рассчитан в общей сложности на 66 часов работы. По прошествии этого времени необходимо подключить новый датчик SpHb. Подробнее см. в Приложении F «Пульсовая оксиметрия».

Опасность возникновения пожара и другие риски

- Во избежание воспламенения или взрыва не устанавливайте Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 в среде, содержащей легковоспламеняемые либо взрывоопасные вещества (например, в месте хранения легковоспламеняющихся анестетиков или других источников возгорания). Не используйте аппарат с оборудованием, загрязненным маслом или смазочными веществами.
- С целью снижения риска воспламенения не используйте газовые шланги высокого давления, если они изношены или загрязнены легковоспламеняющимися веществами, например смазкой или маслом.
- С целью снижения риска воспламенения используйте только дыхательные контуры, предназначенные для применения в обогащенной кислородом среде. Не используйте антистатические или электропроводящие трубки.
- В случае возникновения пожара незамедлительно обеспечьте вентиляцию легких пациента альтернативным способом, отключите HAMILTON-S1 и отсоедините его от источников газовой смеси электричества.
- Не размещайте на аппарате емкости с жидкостью. Попадание жидкости в аппарат может привести воспламенению и/или поражению электрическим током.

Техническое обслуживание и тестирование

- Чтобы обеспечить надлежащее техническое обслуживание и предотвратить вероятность получения травм, соответствующие работы должны выполняться исключительно квалифицированным персоналом.
- Не снимайте корпус аппарата ИВЛ. В противном случае существует риск поражения электрическим током. Техническое обслуживание аппарата ИВЛ должно выполняться исключительно квалифицированным персоналом.
- Чтобы снизить риск поражения электрическим током, отсоединяйте аппарат ИВЛ от источника питания перед проведением работ по техническому обслуживанию. Обращаем ваше внимание на то, что после отключения аппарата от электросети аккумулятор сохраняет напряжение. Также помните, что даже после отключения питания, некоторые детали аппарата остаются под напряжением.

Проведение процедур по техническому обслуживанию, не указанных в руководстве по эксплуатации, запрещено.

- Для замены используйте только компоненты, предоставленные компанией HAMILTON MEDICAL.
- Любые попытки модифицировать оборудование программное обеспечение аппарата ИВЛ без явного письменного согласия компании HAMILTON MEDICAL являются основанием для автоматического аннулирования всех гарантий и обязательств.
- Программа по профилактическому обслуживанию подразумевает обязательное проведение общего сервисного обслуживания аппарата через каждые 5000 часов эксплуатации или ежегодно (в зависимости от того, что наступит раньше).
- Чтобы обеспечить безопасность эксплуатации аппарата ИВЛ, перед его подключением к пациенту всегда выполняйте предписанные в разделе 4 тестирования и калибровки, а также используйте все необходимые утилиты. Если по результатам какого-либо тестирования аппарат будет определен как неисправный, следует немедленно изъять его из клинического использования. Не используйте аппарат ИВЛ до завершения необходимых ремонтных работ успешного проведения всех видов тестирования.

Электромагнитная восприимчивость

Подробную информацию см. в Приложении А.

Электромагнитные излучения

Подробную информацию см. в Приложении А.

Единицы измерения

На дисплее HAMILTON-S1 показатели давления воздуха и кислорода приводятся в смН₂О или миллибарах. В некоторых учреждениях вместо указанных выше единиц измерения используются гектопаскали (гПа). Поскольку 1 мбар равен 1 гПа, что соответствует 1,016 смН₂О, эти единицы можно использовать как взаимозаменяемые. Показатели концентрации СО₂ приводятся в ммРт, Торр и кПа. Эти единицы измерения можно изменять. Показатели концентрации SpO₂ приводятся в %.

Утилизация

Утилизация всех деталей, извлеченных из устройства, должна выполняться согласно протоколу вашего учреждения. Соблюдайте все региональные, государственные и федеральные нормы по защите окружающей среды, в особенности при утилизации электронного устройства или его деталей (например, кислородной ячейки, аккумуляторов).

Год выпуска

Год выпуска аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 указан на наклейке с серийным номером.

Технические требования к внешним условиям окружающей среды

Температура	Рабочая: от -10 до 40 °C (от 14 до 104 °F) Хранение: от -20 до 60 °C (от -4 до 140 °F)
Относительная влажность	Рабочая/хранения: 10–95%, неконденсирующаяся
Высота	До 4000 м (13 120 футов) над уровнем моря
Защита от попадания жидкости	IPX1

Гарантии

На всю свою продукцию производитель дает гарантию в течении 1 года, при выполнении всех требований указанных в гарантийных обязательствах.

1 Общая информация

1.1 Введение

Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 (далее «устройство») предназначен для проведения искусственной вентиляции легких в ходе оказания реанимационной помощи взрослым и педиатрическим пациентам, а также детям дошкольного возраста и младенцам. Эксплуатация устройства должна осуществляться персоналом, прошедшим соответствующее обучение, под руководством аттестованного врача.

Состав медицинского изделия:

Аппарат искусственной вентиляции легких передвижной Hamilton, варианты исполнения: Hamilton G5, Hamilton S1.

II. Принадлежности:

1. Дисплей графический для аппарата ИВЛ Hamilton-G5/S1.
2. Компрессор медицинский с линиями подвода газов.
3. Подставка для медицинского компрессора.
4. Датчик кислородный.
5. Датчик давления.
6. Набор коммуникационного интерфейса.
7. Клапан Ambu-PEEP с коннектором.
8. Корзина для принадлежностей.
9. Фильтр входной.
10. Крепление для установки компрессора.
11. Тележка на колесах с креплением для компрессора.
12. Крепление для аппарата к кровати.
13. Крепление для газовых баллонов.
14. Соединение шарнирное для графического дисплея.
15. Тележка системная с заряжаемой батареей.
16. Программное обеспечение для неонатального применения.
17. Программное обеспечение для дыхательного маневра P/V Tool.
18. Программное обеспечение для применения Гелиокса.
19. Программное обеспечение для проведения капнографии.
20. Комплект дооснащения программного обеспечения.
21. Кабель соединительный для подключения к ПК.
22. Шланг входной кислородный, белый, 4м.
23. Шланг входной для воздуха, черный, 4м.
24. Внешний аккумулятор.
25. Держатель для дыхательного контура.
26. Крышка экспираторного клапана.
27. Мембраны экспираторного клапана (5 шт./уп.).
28. Датчик для капнографии, многоцветный.
29. Адаптеры CO₂ для взрослых, детей и новорожденных.
30. Стартовый набор масок для неинвазивной вентиляции - 3 шт. (большая, средняя и маленькая).
31. Маски для неинвазивной вентиляции Yaga (большая, средняя и маленькая).
32. Маска лицевая, размеры: 1, 2, 3, 4, 5 и 6.
33. Датчики воздушного потока многоцветные, для взрослых, детей и новорожденных (10 шт. в упаковке).
34. Датчики воздушного потока неавтоклавируемые для взрослых, детей и новорожденных (10 шт. в упаковке).
35. Мешки дыхательные тестовые для взрослых, детей и новорожденных.
36. Контуры пациента многоцветные для взрослых, детей и новорожденных с одним водосборником (в комплекте: система дыхательных трубок с адаптерами и коннекторами, бактериальные фильтры, водосборник, держатели и фиксаторы).
37. Контуры пациента многоцветные для взрослых и детей с двумя водосборниками (в комплекте: система дыхательных трубок с адаптерами и коннекторами, бактериальные фильтры, водосборники, держатели и фиксаторы).
38. Контуры пациента многоцветные для взрослых, детей и новорожденных для использования без увлажнителя (в комплекте: система дыхательных трубок с адаптерами и коннекторами, бактериальные фильтры, водосборник, держатели и фиксаторы).
39. Контуры пациента Litecircuit - 10 шт.
40. Контуры пациента неавтоклавируемые для взрослых, детей и новорожденных с одним водосборником (в комплекте: система дыхательных трубок с адаптерами и коннекторами, бактериальные фильтры, водосборник, держатели и фиксаторы).
41. Увлажнитель автоматический для использования с двойным температурным датчиком.
42. Увлажнитель с ручной регулировкой для использования с одним температурным датчиком.

43. Набор для автоматического увлажнителя (в комплекте: камера для взрослых, детей или новорожденных, коннекторы, электрический адаптер и двойной температурный датчик).
44. Набор для увлажнителя с ручной регулировкой (в комплекте: камера для взрослых или детей, коннекторы и температурный датчик).
45. Небулайзер с соединительной трубкой и адаптером.
46. Небулайзер ультразвуковой Aegoneb Pro с T-образными адаптерами для взрослых, детей и новорожденных.

Управление по полностью замкнутому циклу. Данное устройство работает по принципу «управление по полностью замкнутому циклу» и применяется только для взрослых и педиатрических пациентов. В системе HAMILTON-S1 эта функция носит название

«INTELLiVENT®-ASV».

Модель работы системы такова: со стороны пациента поступают физиологические входные данные. На основе этих данных врач определяет цели и общую стратегию вентиляции легких, которые соответствуют входным данным пациента, либо используется схема, автоматически определенная алгоритмами функции INTELLiVENT®-ASV. После этого аппарат ИВЛ автоматически настраивает параметры вентиляции (выходные данные), которые будут способствовать достижению целевых показателей у пациента. Автоматически поступающие входные и выходные данные непрерывно влияют друг на друга, создавая таким образом систему с замкнутым циклом.

Эта функция является новым этапом эволюции старых устройств подобного типа, которые для поддержания надлежащей вентиляции требовали частого вмешательства операторов. Получив данные о состоянии пациента (вводятся оператором с помощью функции INTELLiVENT®-ASV), устройство использует показатели датчиков (CO_2 , потока и SpO_2) и на их основе автоматически корректирует параметры вентиляции.

В системе вентиляции с замкнутым циклом данные пациента, которые непрерывно собираются и анализируются устройством, используются для настройки работы аппарата ИВЛ, исключая необходимость частого вмешательства со стороны операторов (см. рис. 1).



Рисунок 1.1 Система вентиляции с замкнутым циклом

В устройстве используются три основных контрольных параметра:

- автоматический минутный объем;
- РЕЕР;
- автоматическая регулировка подачи кислорода.

Когда требуется, оператор может регулировать их как вручную, так и автоматически. Это означает, что оператор может позволить контроллерам устройства корректировать режим оксигенации и вентиляции, исходя исключительно из входных данных датчиков, или вмешаться в работу аппарата и самостоятельно установить параметры лечения, основываясь на собственных клинических наблюдениях.

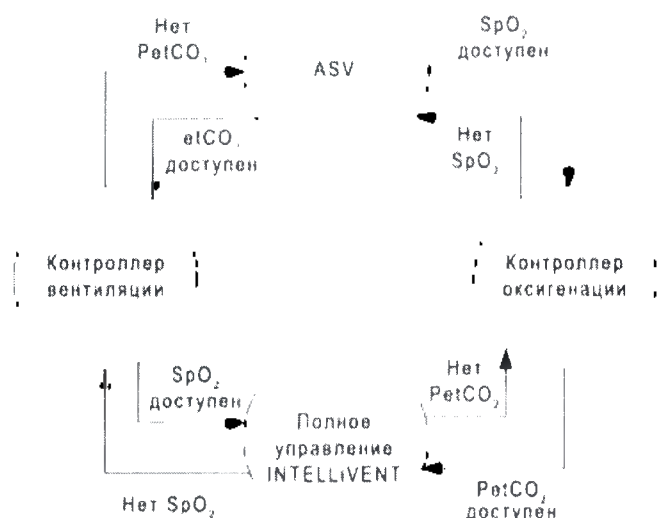


Рисунок 1-2. Статус контроллера

Режимы вентиляции. Данное устройство оборудовано полнофункциональным реанимационным аппаратом ИВЛ и предлагает, помимо традиционных режимов вентиляции с управлением по объему, давлению и схеме спонтанного дыхания, другие расширенные режимы. Этими традиционными режимами являются:

- Режимы (S)CMV+ и SIMV+, управляемые адаптивным контроллером объема, сочетают свойства вентиляции с управлением по давлению и объему.
- P-CMV и P-SIMV являются режимами традиционной вентиляции легких с управлением по давлению.
- SPONT является режимом традиционной вентиляции легких с управлением по давлению.

расширенным режимам относятся:

- Режим ASV[®] (адаптивная поддерживающая вентиляция) гарантирует получение пациентом заданного минутного объема вентиляции легких
- оптимальным паттерном дыхания (минимальным давлением и объемом, оптимальной частотой для минимизации работы дыхания и внутреннего PEEP).
- Поддержка объемом обеспечивает необходимый объем вентиляции легких для пациентов со спонтанным дыханием в соответствии с их массой тела. Режим предназначен преимущественно для младенцев, но может применяться и для всех прочих групп пациентов.
- INTELLiVENT[®]-ASV – это комплексный режим
- полностью замкнутым циклом оксигенации и вентиляции легких. Этот режим использует ASV[®] для выполнения первого шага, который впоследствии инициирует полностью замкнутый цикл. Он охватывает весь спектр процедур, от интубации до экстубации, а также упрощает отлучение от аппарата на ранних этапах.

Функция быстрого отлучения встроена в аппарат ИВЛ INTELLiVENT-ASV и при активации обеспечивает постоянный динамический мониторинг и контроль состояния пациента по замкнутому циклу для оценки потенциальной готовности пациента к экстубации, включая возможность проведения полностью контролируемых тестов спонтанного дыхания (ТСД).

- Duo-PAP[®] и APRV – два связанных режима с управлением по давлению. В этих режимах оператор устанавливает два уровня давления, при которых пациент может дышать спонтанно. По такому же принципу используются верхний и нижний уровни постоянного положительного давления в дыхательных путях (CPAP). Оба режима предоставляют возможность комбинировать контролируемое и спонтанное дыхание на каждом из уровней, позволяя пациенту свободно дышать в течение всего дыхательного цикла.

- Режимы NIV (неинвазивная вентиляция) и NIV-ST (спонтанная/временная неинвазивная вентиляция) позволяют выполнять вентиляцию с поддержкой давлением с помощью маски или другого неинвазивного оборудования.

- Адаптивные режимы вентиляции по давлению APVcmv и APVsimv являются режимами с двойным управлением, которые сочетают свойства вентиляции с управлением по давлению и объему.

- Режим nCPAP-PS позволяет выполнять вентиляцию с поддержкой давлением через назальную систему для детей и новорожденных.

Спонтанные вдохи у пациента могут инициироваться потоком или давлением. Чтобы снизить работу дыхания пациента, подключенного к устройству, функция компенсации сопротивления интубационной трубки (TRC) нейтрализует сопротивление, возникшее в трахеальной (ЭТ) или трахеостомической трубке.

Окно мониторинга. В окне мониторинга, расположенном на панели системы мониторинга, оператору предоставляется набор различных данных о состоянии пациента во время вентиляции. Устройство предлагает целый ряд возможностей по респираторному мониторингу. Мониторируемые параметры отображаются в окне в виде чисел. Отдельные элементы данных доступны для отображения в окне мониторинга в различных формах. К этим параметрам относятся:

- вывод кривых в реальном времени, отображающих показатели потока, объема и давления за определенное время;
- динамические петли;
- графики трендов;
- интеллектуальные панели.

Интеллектуальные панели позволяют оператору выбирать различные элементы для отображения. К таким панелям относятся:

- В окне «Ventilation Map» выполняется построение дополнительных трендов, которые позволяют просмотреть показатели в моменты изменения физиологических входных данных; помимо того, в нем отображается информация об ответных действиях аппарата ИВЛ (изменениях параметров работы) в режиме автоматической вентиляции. Также доступна дополнительная функция P/V Tool Pro®. P/V Tool Pro® — это автоматическая функция, которая используется для измерения и построения инспираторной и экспираторной кривых («объем — давление») растяжимости легких, служащих для определения нижней и верхней точек перегиба, а также точки дерекрутмента на дефляционной ветви.

- Данные, мониторируемые устройством, основываются на показателях давления и потока, собранных проксимальным датчиком потока HAMILTON MEDICAL, который устанавливается между Y-образным коннектором и пациентом. Эти данные включают:

- показатели кислорода, измеренные встроенным оксиметром;
- показатели проксимального уровня CO₂, измеренные датчиком CO₂ в основном и боковом потоках;
- показатели насыщения O₂ (SpO₂), измеренные одним или двумя пульсовыми оксиметрами.

Опционально давление может измеряться на дополнительном участке (Рдоп) или в пищеводе.

- экран «Сост. Вент».

На панели «Сост. Вент» отображаются показатели зависимости пациента от аппарата ИВЛ. С помощью информации в окнах «Ventilation Horizon», «Ventilation Map» и «Ventilation Guide» оператор может отслеживать изменения в состоянии пациента и узнать о выполняемых контроллерами действиях. Данные в окне предоставляются в числовом

формате. С помощью функции построения трендов можно просматривать данные, собранные аппаратом за последние 96 часов. Построение трендов, кривых

в реальном времени или петель можно приостановить и с помощью функции курсорного измерения определить значение в их той или иной точке.

и На экране «Динам. Легк.» отображаются визуальное представление частоты дыхания, текущее состояние податливости легких и сопротивления дыхательных путей, а также информация о спонтанных вдохах (если таковые присутствуют). На этом экране также представлены сведения о гемодинамике, частота сердечных сокращений, пульс и сердечные удары.

Сигналы тревоги. Оператор может настраивать тревоги на устройстве; их можно устанавливать индивидуально или автоматически с помощью кнопки «Авто» в окне «Тревоги» (см. раздел 10 «Реагирование на тревоги»). Некоторые тревоги можно выключать. Другие тревоги считаются критическими, поэтому выключить их нельзя. Это ограничение направлено на обеспечение безопасности пациента.

Интерфейс пользователя. Управление устройством осуществляется с помощью 15-дюймового (38 см) сенсорного экрана с отдельным поворотным-нажимным диском, а также клавиш. Клавиши являются нажимными кнопками и при активации подсвечиваются. При разработке элементов пользовательского интерфейса ориентиром служили простота и удобство эксплуатации устройства.

Конфигурация. В режиме конфигурации можно выбирать язык интерфейса, стратегию вентиляции, тревоги, возрастную группу пациентов по умолчанию, режим и настройки по умолчанию (отдельно для каждой возрастной группы пациентов), а также опции и графическую раскладку по умолчанию (отдельно для каждой возрастной группы пациентов).

Питание. Как правило, устройство питается от электросети переменного тока с напряжением от 100 до 240 В, 50/60 Гц. При нарушении энергоснабжения аппарат ИВЛ автоматически переключается на питание от резервного аккумулятора. Дополнительный аккумулятор может питать устройство в течение минимум 1 часа, а поскольку для его замены не требуется отключение аппарата, наличие нескольких запасных аккумуляторов позволит значительно продлить работу устройства. Если дополнительный аккумулятор не установлен или исчерпал свой заряд, устройство может работать от внутреннего аккумулятора еще как минимум 1 час.

Установка. Доступно два варианта установки устройства:

- на мобильной тележке с отделением для медицинского воздушного компрессора VENTILAIR II;
- на полке или подвесе.

Панель системы мониторинга Ventilation Cockpit является съемной; ее можно закрепить на верхней, лицевой или боковой панели аппарата ИВЛ, а также на рельсовой системе медицинского учреждения.

Функция распыления. Аппарат ИВЛ позволяет выполнять пневматическое и микропомповое распыление (с помощью технологии Aerogen®). Распыление осуществляется с помощью небулайзера Aeroneb® или пневматического небулайзера, подключенного к соответствующему разъему.

Функция **P/V Tool Pro**® представляет собой автоматическую процедуру, которая позволяет измерять и строить инспираторную и экспираторную кривые («объем – давление») растяжимости легких, служащих для определения точек перегиба. Эта опция установлена на устройстве производителем.

Функция **регулировки минутного объема** позволяет автоматически контролировать значение «%МинОбъ» (регулировка вентиляции).

Функция **регулировки РЕЕР** позволяет автоматически контролировать значение РЕЕР (при регулировке оксигенации).

Функция **регулировки уровня кислорода** позволяет автоматически контролировать подачу кислорода.

1 целью мониторинга и, в случае необходимости, подачи сигнала тревоги датчик **СО₂** вместе с контроллером «МинОбъ» непрерывно отслеживает концентрацию углекислого газа в дыхательных путях и выводит на экран данные параметра «EtCO₂», а также показатели содержания вдыхаемого/выдыхаемого СО₂. Датчик **SpO₂** подключен к пациенту и непрерывно контролирует уровень насыщения крови кислородом.

Неонатальная функция позволяет использовать аппарат для вентиляции легких у младенцев.

Дополнительные функции. Для устройства доступны следующие дополнительные функции:

- **Коммуникационный интерфейс** позволяет выполнять мониторинг пациента на удаленном дисплейном терминале, передавать сигналы тревоги через систему вызова медсестры и сигналы синхронизации I:E. Эта функция установлена на устройстве производителем.

- **Удлинитель** (многоместная розетка) позволяет подключить к источнику переменного тока медицинский воздушный компрессор VENTILAIR II и увлажнитель.

- **Встроенный увлажнитель.** Оператор может следить за параметрами интенсивности работы увлажнителя HAMILTON-H900 и регулировать их непосредственно с экрана аппарата ИВЛ. HAMILTON-H900 также оборудован дыхательным контуром со встроенными проводами-нагревателями и температурным зондом, что улучшает его эксплуатационные характеристики. Кроме того, все данные увлажнителя можно передавать в любую подключенную систему мониторинга показателей пациента (PDMS). Также можно использовать и другие увлажнители, но в этом случае интеграция с системой будет неполной.

- **pCPAP-PS.** Эта функция предназначена для поддержки постоянного положительного давления в дыхательных путях через назальные канюли

с дополнительной поддержкой давлением при искусственной вентиляции легких у младенцев.

Функция «Гелиокс» обеспечивает подачу гелиокса и позволяет регулировать вдыхаемые и выдыхаемые объемы.

1.2 Функциональное описание

В следующих разделах устройство рассматривается как элемент оборудования.

1.2.1 Обзор системы

На рис. 3 схематически изображен принцип работы устройства HAMILTON-S1. В широком смысле устройство имеет две основные функции: искусственная вентиляция легких пациента и реализация стратегии вентиляции, определенной врачом для конкретного пациента.

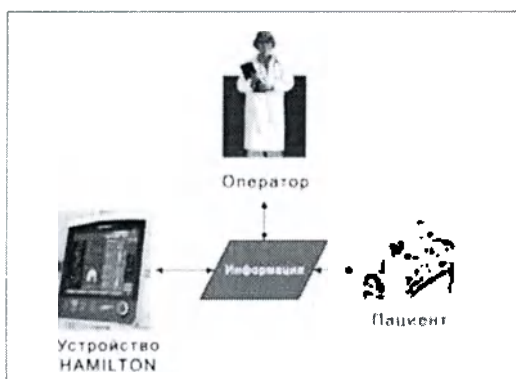


Рисунок 1-3. Обзор системы HAMILTON-S1

Важным аспектом работы системы является непрерывный обмен информацией между устройством и пациентом, а также оператором и устройством. Это позволяет своевременно реагировать на изменения в состоянии пациента и задаваемые оператором значения.

Во время работы устройства оператор может выполнять предписания лечащего врача с помощью набора доступных инструментов. В приведенном ниже списке предоставлено общее описание базовых элементов и функций устройства.

- При вводе инструкций или во время настройки параметров в устройстве задействуется микропроцессорная система, которая вызывает те или иные функции, когда оператор касается сенсорного экрана, нажимает клавиши либо использует поворотный-нажимной диск. Вводимые оператором команды становятся инструкциями для пневматических механизмов устройства и контролируют точность подачи газовых смесей пациенту. Входные данные поступают с нескольких источников, в частности с датчиков, установленных в аппарате ИВЛ. После получения измеренных показателей устройство соответствующим образом регулирует подачу газа пациенту. Графический интерфейс пользователя отображает эти показатели на сенсорном экране в различных окнах.

Пневматическая система устройства отвечает за подачу газовой смеси, при этом управление пневматикой выполняют электрические системы, они же контролируют сигналы тревоги и распределение энергии.

- Микропроцессорная система устройства контролирует подачу газовой смеси пациенту отслеживает его состояние. Контроллер сигналов тревоги осуществляет перекрестный контроль за функциями подачи газовой смеси и мониторинга. Перекрестный контроль позволяет избежать одновременного отказа этих двух основных функций минимизирует возможный риск сбоя программного обеспечения.
- Устройство работает по принципу пневматической системы вентиляции с электронным управлением. Источником питания является электросеть переменного тока или внутренний резервный аккумулятор. Кроме того, доступен дополнительный резервный аккумулятор, который обеспечивает защиту аппарата от нарушения энергоснабжения и колебаний напряжения, а также облегчает транспортировку пациента в пределах медицинского учреждения.

1.2.2 Поступление и подача газовой смеси

Устройство использует кислород высокого давления, воздушную смесь и гелиокс из настенных устройств подачи, цилиндров или медицинского воздушного компрессора VENTILAIR II (рис. 4). Эти газовые смеси поступают в устройство через влагосборники, на впускных газовых разъемах которых установлены высокоэффективные воздушные фильтры.

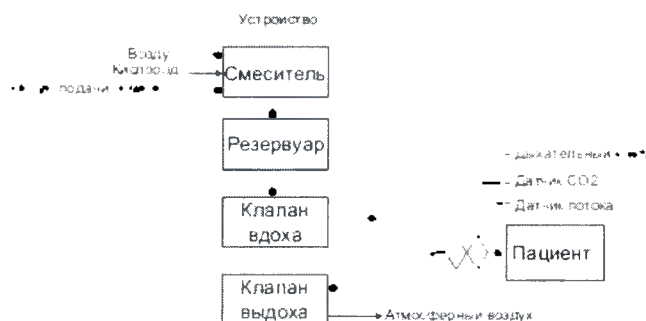


Рисунок 1-4. Подача газовой смеси к устройству

Поступив в аппарат ИВЛ, газовая смесь подается к пневматической системе устройства. Электронный смеситель смешивает кислород и воздух/гелиокс в установленных оператором пропорциях. Полученная смесь наполняет резервуар, давление в котором поддерживается в пределах заданного диапазона. По мере подачи газовой смеси пациенту давление падает и резервуар снова заполняется.

Газ из резервуара подается через клапан вдоха. Степень открытия клапана вдоха и продолжительность его пребывания в открытом состоянии регулируются микропроцессором, благодаря чему обеспечивается соблюдение указанных пользователем параметров. Регулировка открытия клапана осуществляется в соответствии с ответными данными о состоянии пациента.

Устройство подает газовую смесь пациенту через патрубок вдоха дыхательного контура. В его состав могут входить фильтр вдоха, гибкие шланги, системы увлажнения дыхательной смеси, влагосборник, У-образный коннектор, датчик CO₂ и датчик потока. Через внутренний клапан высокого давления осуществляется подача струи аэрозоля (кислорода).

Выдыхаемый пациентом газ проходит через патрубок выдоха дыхательного контура. В его состав могут входить гибкие шланги, датчик потока, У-образный коннектор, увлажнитель или тепловлагообменник, а также крышка и мембрана клапана выдоха.

Углекислый газ выходит через крышку клапана выдоха, при этом благодаря конструкции устройства выдыхаемый газ не контактирует с его внутренними компонентами. После этого на основе показателей, полученных датчиком потока, система определяет уровни давления, потока и объема.

Кислородная ячейка (датчик) определяет концентрацию кислорода в газовой смеси, которая подается пациенту

3 должна соответствовать концентрации в резервуаре. Этот гальванический элемент генерирует напряжение, пропорциональное парциальному давлению кислорода в газовой смеси, подаваемой пациенту. Давление 4 уровень влажности вдыхаемого газа не влияют на результаты измерения кислорода. Если концентрация кислорода повышается или понижается более чем на 5% от заданного значения, падает ниже 18% или превышает 105%, на аппарате ИВЛ срабатывает соответствующая тревога.

Датчик CO₂ в основном/боковом потоке непрерывно отслеживает концентрацию углекислого газа и передает показатели «EtCO₂» вместе с данными об уровне вдыхаемого/выдыхаемого CO₂.

Подключенный к пациенту датчик SpO₂ непрерывно отслеживает степень насыщения гемоглобина в крови кислородом, а также строит плетизмографическую кривую, которая используется для оценки взаимодействия сердечной и легочной систем. Чтобы обеспечить надежное получение данных SpO₂, можно использовать второй датчик.

Клапаны вдоха и выдоха функционируют согласованно, что позволяет поддерживать установленные уровни давления в системе.

1.2.3 Контроль потока газовой смеси с помощью датчика потока

Устройство оснащено датчиком потока HAMILTON MEDICAL, который точно измеряет показатели потока, объема и давления в дыхательных путях пациента. Благодаря проксимальному датчику потока устройство определяет даже слабые дыхательные движения пациента. Кроме этого, высокочувствительный потоковый триггер и высокое быстродействие позволяют снизить работу дыхания у пациента, подключенного к устройству.

Основным элементом конструкции датчика потока является тонкая мембрана ромбовидной формы, заключенная в корпус, по обе стороны которого расположены два напорных отверстия. Отклонение мембраны обеспечивает продвижение двунаправленного потока через регулируемое отверстие (рис. 5).



Рисунок 1-5. Датчик потока

Сечение отверстия мембраны изменяется пропорционально скорости потока. При увеличении скорости потока отверстие постепенно расширяется, вследствие чего давление внутри него падает. Перепад давлений определяется встроенным в аппарат ИВЛ высокоточным датчиком дифференциального давления. Степень перепада давления зависит от потока (эта взаимосвязь определяется на этапе калибровки датчика потока). Таким образом, поток пациента определяется по степени падения давления. Устройство определяет дыхательный объем по показателям потока.

Датчик потока предоставляет высокоточные данные даже при наличии в нем секрета и влаги, а также при проведении небулайзерной терапии. Для предотвращения закупоривания измерительные трубки датчика потока непрерывно продуваются газовой смесью (продувочный поток).

Физические характеристики

1.3.1 Дыхательные контуры и принадлежности

ПРИМЕЧАНИЕ:

Чтобы обеспечить надлежащую работу аппарата ИВЛ, используйте только детали и принадлежности, указанные в Таблице 1-1.

Использование дыхательного контура с высоким сопротивлением влияет на точность измерения давления и объема. В ходе тестирования точности показателей в устройствах HAMILTON MEDICAL применялись дыхательные контуры PN 281592 для ИВЛ у новорожденных и PN 260086 для ИВЛ у взрослых пациентов и детей.

На рисунке 6 изображено само устройство, его дыхательные контуры и принадлежности. Подробную информацию о дыхательных контурах

- принадлежностях, поставляемых компанией HAMILTON MEDICAL, см. в Приложении Н «Детали
- принадлежности». См. Таблицу 1 для получения информации о других совместимых дыхательных контурах и принадлежностях.



Рисунок 6. Аппарат ИВЛ с принадлежностями

1. Панель системы мониторинга Ventilation Cockpit
2. Разъемы дыхательного контура
3. Тележка (опционально)
4. Дыхательный контур
5. Кронштейн

Таблица 1-1. Совместимые детали и принадлежности

Деталь	Следует использовать
Дыхательный контур пациента	- Многоразовые дыхательные контуры HAMILTON MEDICAL. - Другие контуры, которые соответствуют техническим характеристикам дыхательной системы аппарата ИВЛ, приведенным в Приложении А «Технические характеристики».
Фильтр вдоха	- Многоразовый бактериальный фильтр вдоха HAMILTON MEDICAL. - Другие фильтры с гнездовым конусным впускным соединителем диаметром 22 мм и штекерным конусным выходным соединителем диаметром 22 мм, соответствующие техническим характеристикам дыхательной системы аппарата ИВЛ, см. в Приложении А «Технические характеристики».
Увлажнитель	- Увлажнитель HAMILTON-H900, обеспечивающий полную интеграцию с аппаратом ИВЛ (см. раздел 2 «Подготовка к вентиляции легких» и раздел 3 «Опции оборудования»). - Любой активный увлажнитель с поддержкой интенсивности потока до 120 л/мин. - Теплообменник.
Датчик потока	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Используйте только детали производства HAMILTON MEDICAL.
Мембрана и крышка клапана выдоха	Используйте только детали производства HAMILTON MEDICAL. См. Приложение Н «Детали и принадлежности».
Компрессор	Медицинский воздушный компрессор VENTILAIR II от компании HAMILTON MEDICAL.
Небулайзер	- Внутренний небулайзер: пневматический небулайзер со скоростью подачи приблизительно 6–7 л/мин. - Встроенный небулайзер Aeroneb: встроенная система распыления Aeroneb состоит из небулайзера Aeroneb® и модуля Aeroneb. Она используется во время механической вентиляции легких для распыления предписанных лекарственных препаратов, одобренных для применения в небулайзерах общего назначения. Для небулайзера Aeroneb® доступны много- и одноразовые расходные материалы.
Датчик CO ₂	- Датчик HAMILTON MEDICAL CAPNOSTAT 5™ для основного потока - Датчик HAMILTON MEDICAL LoFlo™ для бокового потока
Пульсовые оксиметры SpO ₂	- Пульсовый оксиметр Masimo SpO₂ с принадлежностями - Набор опций Masimo Rainbow SET для пульсового оксиметра Masimo SpO₂ (добавляет новые параметры мониторинга) - Пульсовый оксиметр Nihon Kohden SpO₂ с принадлежностями Подробные сведения о пульсовых оксиметрах SpO₂ см. в Приложении F «Пульсовая оксиметрия».
Адаптер воздуховода CO ₂	- Адаптер воздуховода Philips CAPNOSTAT 5 для основного потока. - Адаптер воздуховода/наборы для забора образцов Philips CO₂ для бокового потока
Запоминающее устройство CompactFlash и USB	Детали производства HAMILTON MEDICAL (рекомендуется).

1.3.2 Панель системы мониторинга Ventilation Cockpit

На экране системы мониторинга Ventilation Cockpit (панели взаимодействия), изображенном на рисунках 1-7 и 1-8, отображается информация о состоянии пациента

3. аппарата ИВЛ. Главный экран (рис. 9) является стандартным. С главного экрана оператор имеет прямой доступ ко всем окнам режимов, элементов управления, сигналов тревоги и мониторинга даже при нормальных условиях проведения ИВЛ. Клавиши специальных функций, расположенные в нижней части панели, как правило, подсвечиваются белым. При нажатии клавиши

4. активации выбранной функции цвет подсветки изменяется. Например, при отключении звукового сигнала тревоги на протяжении 2 минут соответствующая клавиша подсвечивается красным.

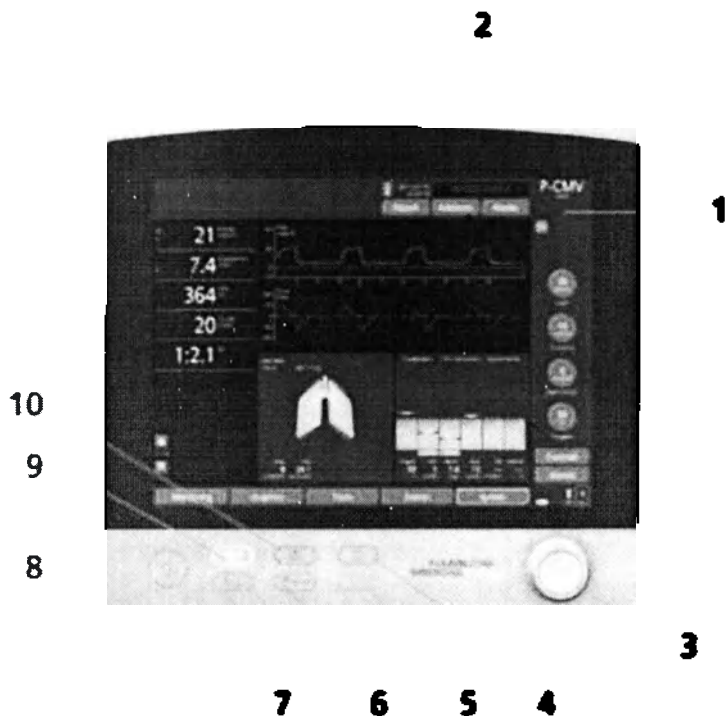


Рисунок 1-7. Панель системы мониторинга Ventilation Cockpit, вид спереди

1 Сенсорный экран

2 Световой индикатор тревоги. Подсвечивается, когда тревога активирована. Красный – тревога высокой приоритетности. Желтый – тревога низкой или средней приоритетности. Синий – подача гелиокса.

3 Поворотно-нажимной диск. Служит для выбора и регулировки параметров аппарата ИВЛ, а также выбора мониторируемых данных.

4 Клавиша снимка экрана. Сохранение изображения экрана аппарата ИВЛ в формате JPG на запоминающем устройстве CompactFlash или USB.

5 Клавиша режима ожидания. Переводит устройство в режим ожидания. Когда режим ожидания активирован, отображается окно «Режим Ожидания». Подробнее см. в разделе 12.1.

6 Клавиша включения/отключения небулайзера.

Активирует распыление в фазах дыхания на время, указанное в конфигурации устройства. Распыление можно отключить до истечения этого времени, нажав клавишу снова.

7 Клавиша блокировки/разблокировки экрана.

Предотвращает возможность случайного ввода данных сенсорного экрана. При нажатии заблокированного экрана звучит звуковой сигнал и отображается сообщение «Экран заблокирован».

8 Клавиша отключения звукового сигнала тревоги.

Отключает звуковой сигнал тревоги в аппарате ИВЛ на 2 минуты. Чтобы возобновить звуковой сигнал, повторно нажмите клавишу.

9 Клавиша обогащения O₂/инструмент аспирации.

Взрослые и педиатрические пациенты: подача кислорода в концентрации 100% в течение 2 минут. Подсветка изменяет свой цвет на зеленый, а на кнопке подачи кислорода (зеленой) отображается фактическая концентрация кислорода. Чтобы завершить процедуру насыщения кислородом в концентрации 100%, нажмите кнопку повторно либо вручную измените показатель концентрации кислорода в дыхательном контуре. Неонатальная опция:¹ подача кислорода в концентрации 125% от используемого в последний раз показателя в течение 2 минут. Подсветка изменяет свой цвет на зеленый, а на регуляторе концентрации кислорода

(зеленый) отображается применяемая в текущий момент концентрация кислорода. Для завершения процедуры насыщения кислородом повторно нажмите кнопку или вручную измените показатель концентрации кислорода в дыхательном контуре. Дополнительную информацию об инструменте аспирации см. в разделе 12.3.

10 Клавиша ручного вдоха. При нажатии инициирует принудительный вдох, отпустить необходимо на выдохе. Принудительный вдох осуществляется с применением текущих активных параметров.

1. В Японии для неонатальной опции также применяется 100% концентрация кислорода

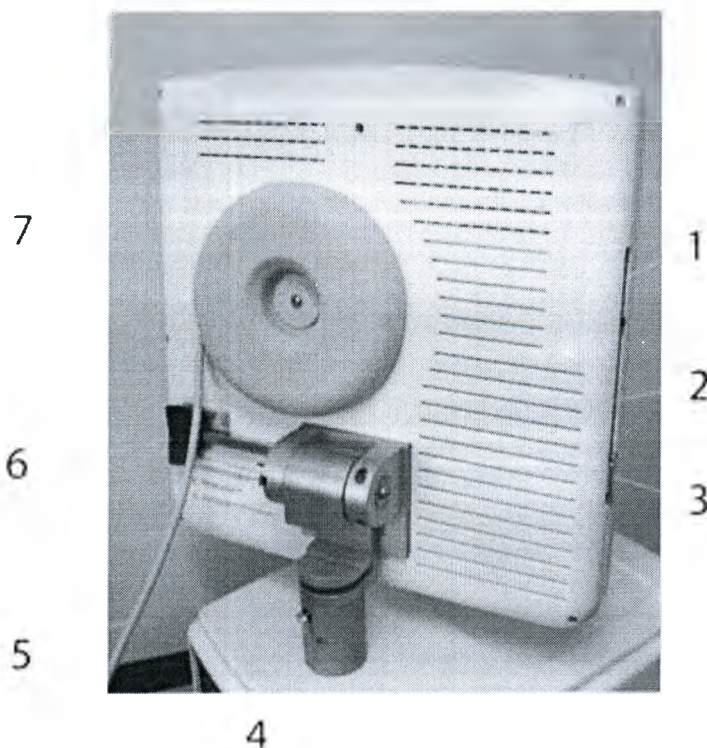


Рисунок 1-8. Панель системы мониторинга Ventilation Cockpit, вид сзади

1 Разъем CompactFlash. Используется для сохранения файла JPG со снимком текущего экрана аппарата ИВЛ на запоминающем устройстве CompactFlash, а также для обновления программного обеспечения.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Разъем CompactFlash предназначен только для экспорта данных и обновления программ. Рекомендуется использовать запоминающие устройства CompactFlash производства HAMILTON MEDICAL.

2 Устройство USB. Используется для сохранения файла JPG со снимком текущего экрана аппарата ИВЛ на запоминающем устройстве USB, а также для обновления программного обеспечения.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Устройство USB предназначено только для экспорта данных и обновления программ. Рекомендуется использовать запоминающие устройства USB производства HAMILTON MEDICAL.

3 Разъем DVI-I. Служит для вывода видеосигналов на устройства с цифровыми дисплеями, например, на плоские компьютерные ЖК-дисплеи или цифровые проекторы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Разъем DVI-I следует подключать к внешнему XGA-монитору только в учебных целях. Он не предназначен для использования во время вентиляции легких пациента.

- 4 Механизм наклона панели Ventilation Cockpit
- 5 Кабельное соединение панели Ventilation Cockpit
- 6 Механизм поворота панели Ventilation Cockpit

2. Отделение для хранения кабеля панели Ventilation Cockpit

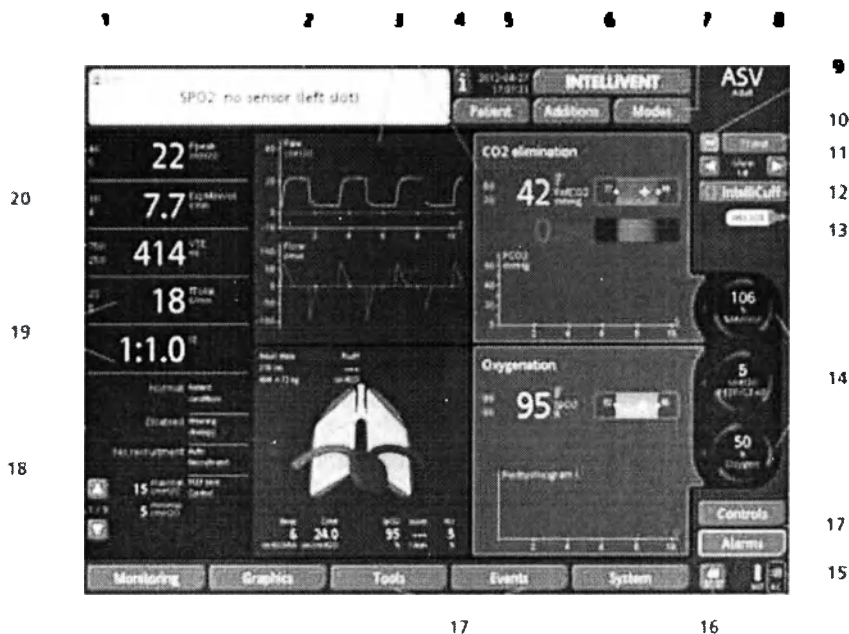


Рисунок 1-9. Стандартный экран

1 Обратный отсчет времени при отключении звукового сигнала тревоги. Отображается после отключения звукового сигнала тревоги. Показывает время, оставшееся до возобновления звукового сигнала тревоги.

2 Строка сообщений. Отображает тревогу, а также другие информационные сообщения и отчеты о состоянии. Подробную информацию см. в разделе 10 «Реагирование на тревоги».

3 Отображение графической информации. Вывод кривых в реальном времени, петель, трендов или интеллектуальных панелей (в зависимости от выбора пользователя).

4 Значок «i». Отображается, если есть сработавшая тревога, которая не была проверена оператором. Нажмите значок, чтобы отобразить буфер тревог.

5 Дата и время. Текущие дата и время.

6 Вкладка INTELLiVENT. Открывает окно INTELLiVENT. (опционально)

7 Доступ к окнам «Пациент», «Дополн.» и «Режим»

В окне «Пациент» можно просматривать и обновлять данные пациента, а также проверять таймер работы аппарата ИВЛ; в окне «Дополн.» доступны настройки вдоха и функции компенсации сопротивления интубационной трубки (TRC); в окне «Режим» можно изменить режим вентиляции.

8 Активный режим, возрастная группа пациента, отлучение, открытие легких и состояние резервной вентиляции при апноэ (если активна).

9 Кнопка приостановки. Позволяет приостановить или возобновить построение графика.

10 Кнопка тренда. Дополнительная опция отображения трендов в режиме INTELLiVENT-ASV. (опционально)

11 Курсор вида. Служит для перехода между окнами перспективных проекций оксигенации и вентиляции, схемами и показателями.

12 Кнопка IntelliCuff. Доступ к настройкам автоматического контроллера давления в манжете. (опционально)

13 Значок «Гелиокс». Отображается, если активна опция подачи гелиокса.

14 Кнопки-регуляторы для контроля над вентиляцией («%МинОбъ») и оксигенацией (PEEP/CPAP и «Кислород»). В автоматическом режиме работы вокруг кнопок пульсирует синий круг.

15 Источник питания. Отображение всех доступных источников питания. Символ в рамке указывает на текущий источник питания («АС» – электросеть, «Внут» – внутренний аккумулятор, «Внеш» – дополнительный аккумулятор). Выделенный зеленым цветом участок на изображении каждого аккумулятора указывает на уровень заряда аккумулятора, участок красного цвета – на уровень разряда. Символы электросети и внутреннего аккумулятора отображаются всегда, но если соответствующий источник недоступен, они будут перечеркнуты. Символ дополнительного аккумулятора отображается только в том случае, если установлен внешний аккумулятор.

16 Кнопка увлажнителя. Обеспечивает быстрый доступ к окну визуализации работы увлажнителя (аналогично нажатию «Система» > «Увлажнитель»). (опционально)

17 Вкладки окон. При их нажатии на экране открываются соответствующие окна.

18 Вторичные мониторируемые параметры (SMP).

Группа цифровых данных пациента. Чтобы отобразить другие группы, используйте стрелки прокрутки. Данные делятся на группы для удобства отображения на экране.

19 Основные мониторируемые параметры (MMP). Пять цифровых параметров, установленных при настройке конфигурации.

20 Пределы тревоги. Нижний и верхний пределы тревоги (когда применимо) для каждого из основных мониторируемых параметров.

1.3.3 Аппарат ИВЛ

На рис. 1-10 и 1-11 изображены коннекторы дыхательного контура пациента и другие важные детали аппарата ИВЛ.

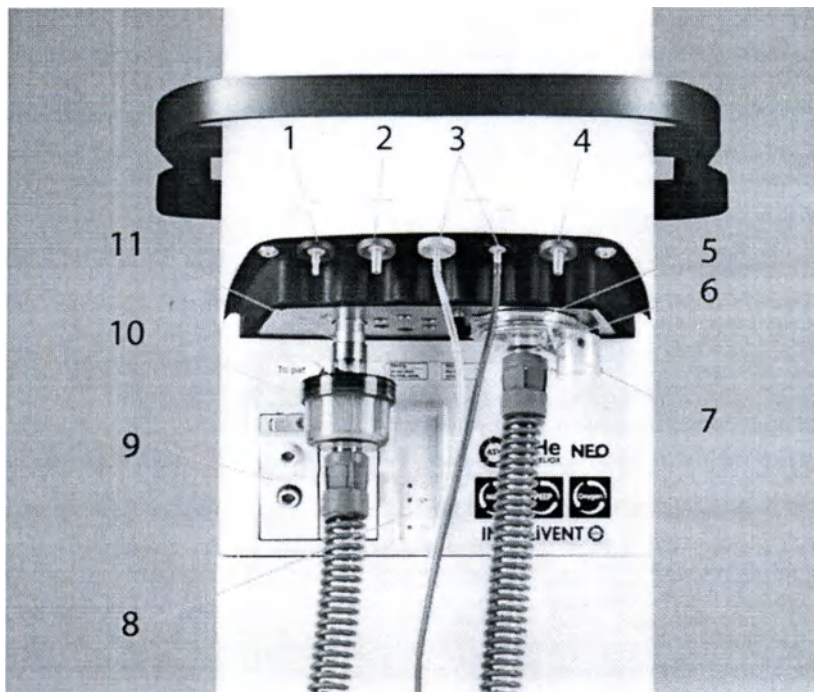


Рисунок 1-10. Лицевая панель аппарата ИВЛ (разъемы дыхательного контура пациента)

1 Разъем для измерения дополнительного давления (Рдоп). Служит для подключения дополнительного участка замера давления, показатели которого используются в качестве дополнительных к измеренным проксимальным датчиком потока. По умолчанию через разъем Рдоп продувочный поток не проходит.

2 Разъем пневматического НЕБУЛАЙЗЕРА.

3 Разъем ДАТЧИКА ПОТОКА. Выполняя подключение, подключайте голубую трубку голубому разъему, а прозрачную – серебряному. Голубая трубка должна всегда быть направлена в сторону пациента.

4 Контроллер давления в манжете с люэровским разъемом¹

5 Мембрана и крышка клапана выдоха.

6 Порт «от пациента». Место подключения патрубков выдоха дыхательного контура пациента и клапана выдоха.

7 Клапан выдоха. Крышка клапана выдоха, открывающаяся в окружающий атмосферный воздух.

8 Панель светодиодных индикаторов аппарата ИВЛ. Резервные индикаторы состояния аппарата ИВЛ. Служат отображения информации о состоянии, когда отсоединена панель системы мониторинга Ventilation Cockpit:



Возникла аварийная ситуация (красный индикатор).



Аппарат ИВЛ подключен к электросети переменного тока (синий индикатор).



Включено питание (зеленый индикатор).

9 Модуль датчика или опции Аеронев с разъемом.

10 Фильтр вдоха

11 Порт «к пациенту» (выпускное отверстие патрубка вдоха). Место подключения фильтра вдоха и патрубка вдоха дыхательного контура пациента.

- Не доступен для некоторых стран.

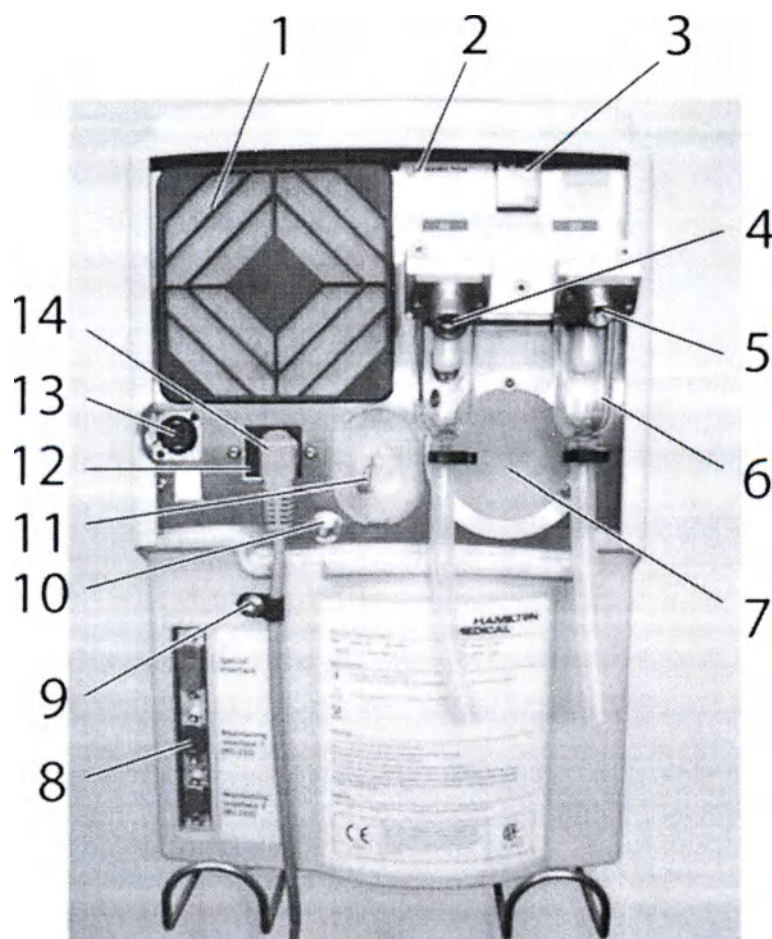


Рисунок 1-11. Задняя панель аппарата ИВЛ

- 1 Фильтр охлаждающего вентилятора
- 2 Табличка с серийным номером
- 3 Выключатель
- 4 Впускной разъем DISS или NIST для источника воздуха высокого давления
- 5 Впускной разъем DISS или NIST для источника кислорода высокого давления (об опции гелиокса см.разделе 2. 14)
- 6 Влагосборник для контура подачи газа под высоким давлением с фильтром
- 7 Выпускной канал для клапана снижения давления резервуаре
- 8 Разъемы коммуникационного интерфейса (COM1, COM2)
- 9 Шнур питания с удерживающим зажимом
- 10 Зажим уравнивания потенциалов
- 11 Кислородная ячейка с крышкой
- 12 Отсек для плавких предохранителей; содержит два предохранителя сети
- 13 Кабельный разъем панели Ventilation Cockpit
- 14 Розетка электрического соединения

1.4 Обозначения

3. Таблице 1-2 предоставляется описание обозначений, которые используются на задней панели устройства.

Таблица 1-2. Обозначения

Обозначение	Определение
	Предохранитель
	Включенное положение выключателя питания
	Зажим для подключения проводника уравнивания потенциалов
	Изготовитель
	Дата выпуска
	Тип В согласно классификации по стандарту IEC 60601 для медицинского электрооборудования.
	Тип BF согласно классификации по стандарту IEC 60601 для медицинского электрооборудования
	Полную информацию см. в руководстве пользователя.
	Маркировка CE – знак, свидетельствующий о соответствии устройства требованиям Европейского Союза, а именно Директиве 93/42/ ЕЭС «О медицинском оборудовании».
	Знак CSA с обозначениями C и US указывает на то, что продукт отвечает требованиям к безопасности, установленным уполномоченными органами в Канаде и США соответственно.
	Утилизация в соответствии с Директивой 2002/96/ ЕС или Директивой WEEE («Отходы электрического и электронного оборудования»).

	Серийный номер
	Этой стороной вверх
	Осторожно! Хрупкое.
	Беречь от влаги
	Ограничение температуры
	Ограничения по влажности при транспортировке и в период хранения
	Ограничения по атмосферному давлению при транспортировке и в период хранения
	Ограничения по количеству ярусов в штабеле при транспортировке и в период хранения
	Ограничения по температуре при транспортировке и в период хранения
	Перерабатываемые материалы
	См. сопутствующую документацию
	Порт «к пациенту»
	Порт «от пациента»

2 Подготовка к вентиляции легких

2.1 Введение

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

• Дополнительные устройства, подключаемые к медицинскому электрооборудованию, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов (IEC или ISO). Кроме этого, все конфигурации должны отвечать требованиям к медицинским электрическим системам; см. IEC 60601 или пункт 16 Директивы IEC 60601 (третье издание) соответственно. Лица, выполняющие подключение дополнительных устройств

медицинскому электрооборудованию, осуществляют конфигурацию системы, поэтому несут ответственность за ее соответствие требованиям к медицинским электрическим системам. Также примите

сведения, что местное законодательство имеет приоритет перед указанными выше требованиями. При наличии сомнений обратитесь к региональному представителю компании или в службу технической поддержки. Чтобы предотвратить возможное травмирование пациента, не блокируйте отверстия между портами «к пациенту» и «от пациента» аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5. Они предназначены для удаления избыточного давления и работы клапанов забора атмосферного воздуха.

• Чтобы предотвратить противодействие и возможные негативные последствия для пациента, не подключайте к выпускному

каналу, расположенному на корпусе клапана выдоха, компоненты, в прямой форме не рекомендованные компанией HAMILTON MEDICAL (например, спирометр, трубку или другое устройство).

• Чтобы предотвратить сбои в работе аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 или принадлежностей, используйте только принадлежности и кабели, указанные в данном руководстве либо предоставленные компанией HAMILTON MEDICAL.

• Чтобы предотвратить сбои в работе аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 вследствие электромагнитных помех, не ставьте на аппарат либо рядом с ним другие устройства. Если единственно возможным вариантом является смежная или ярусная установка аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 вместе с другими устройствами, убедитесь, что аппарат нормально функционирует в требуемой конфигурации.

• Чтобы предотвратить возможное травмирование персонала и повреждение оборудования, для перемещения аппарата через пороги привлекайте двух людей, а также надежно зафиксируйте устройство на тележке или полке с помощью винтов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

• Чтобы избежать перегрева компонентов аппарата ИВЛ, не закрывайте воздуховыпускные отверстия охлаждающего вентилятора посторонними объектами.

• Чтобы предотвратить возможное повреждение оборудования, не перегружайте корзину и поддон аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 и не размещайте на аппарате объекты, которые могут нарушить его устойчивость.

• Чтобы предотвратить возможное повреждение оборудования, блокируйте колеса тележки, оставляя ее в месте временного пребывания.

ПРИМЕЧАНИЕ:

• Перед первым использованием аппарата ИВЛ компания HAMILTON MEDICAL рекомендует протереть поверхность и стерилизовать его компоненты (соответствующие инструкции см. в разделе 11 «Техническое обслуживание»).

• Чтобы выполнить изоляцию электросхем аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 одновременно со всех полюсов питающей сети, необходимо отсоединить его штепсель от сетевой розетки.

2.2 Установка и размещение панели системы мониторинга Ventilation Cockpit

2.2.1 Установка панели системы мониторинга Ventilation Cockpit

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Удерживайте экран осторожно. Не тяните за кабель и не применяйте чрезмерное усилие, вставляя его.

Используя надлежащие монтажные шины, панель системы мониторинга Ventilation Cockpit можно установить сверху, спереди или сбоку на аппарате ИВЛ или рельсовой системе медицинского учреждения (рис. 2-1). Для снятия и повторной установки панели системы мониторинга выполните приведенные ниже действия.

1 При необходимости отсоедините панель системы мониторинга от аппарата ИВЛ, надавив на фиксатор кабеля с помощью небольшой отвертки или подобного предмета, чтобы отсоединить кабель (рис. 2-2).

2 Снимите панель системы мониторинга, ослабив захват зажимного устройства (рис. 2-3).

3 Установите панель системы мониторинга на место, расположив ее на монтажной шине или верхнем опорном узле и затянув захват. При необходимости подключите кабель.

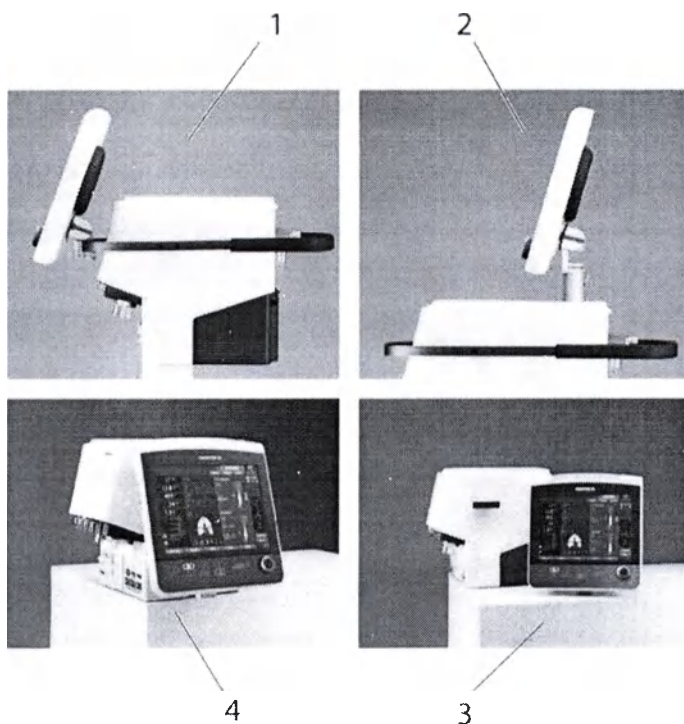


Рисунок 2-1. Положения для установки панели системы мониторинга Ventilation Cockpit

1. Установка спереди на монтажной шине
2. Установка сверху
3. Установка на рельсовой системе медицинского учреждения
4. Установка сбоку для использования на полке или подвесе

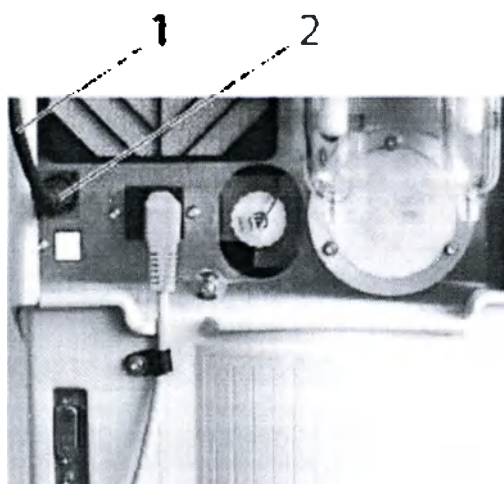


Рисунок 2-2. Отключение системы мониторинга Ventilation Cockpit

1. Кабель системы мониторинга Ventilation Cockpit
2. Фиксатор кабеля



Рисунок 2-3. Установка панели системы мониторинга Ventilation Cockpit

2.2.2 Регулировка положения панели системы мониторинга Ventilation Cockpit (наклон и поворот)

Отрегулируйте положение панели системы мониторинга Ventilation Cockpit, ослабив ручку наклона или поворота, установив панель в необходимое положение и зафиксировав ручку (рисунки 2-4 и 2-5).

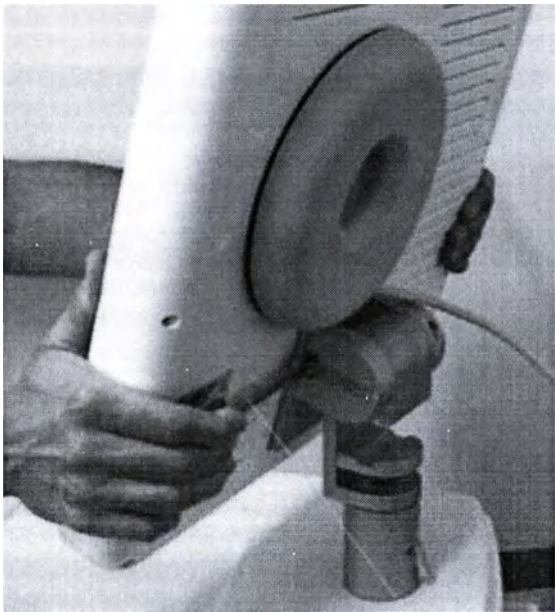
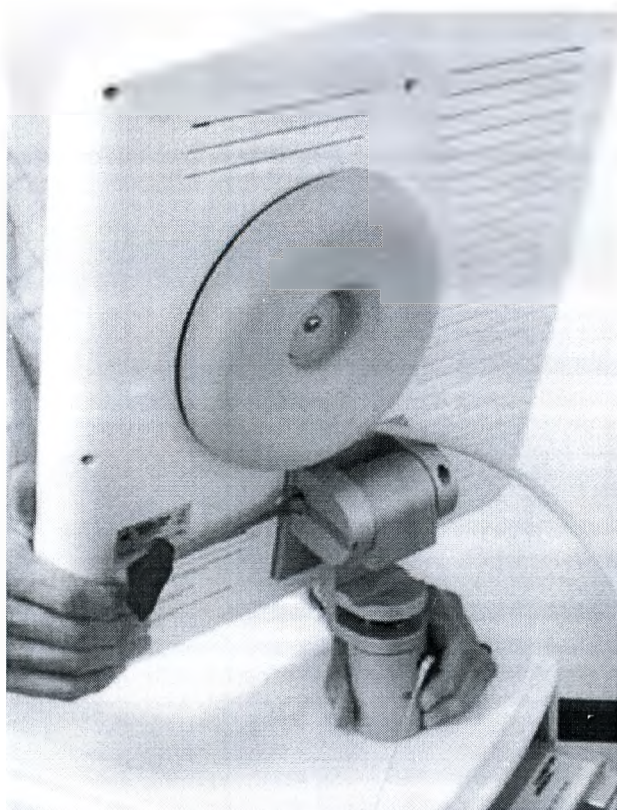


Рисунок 2-4. Наклон панели системы мониторинга Ventilation Cockpit

1

1 Ручка фиксации головки наклона



1

Рисунок 2-5. Поворачивание панели системы мониторинга Ventilation Cockpit

1 Ручка фиксации головки поворота

2.3 Установка кронштейна воздуховода пациента

Установите кронштейн воздуховода пациента на одной из сторон аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 (рис. 2-6). Кронштейн воздуховода пациента следует крепить только к прямой секции шины.

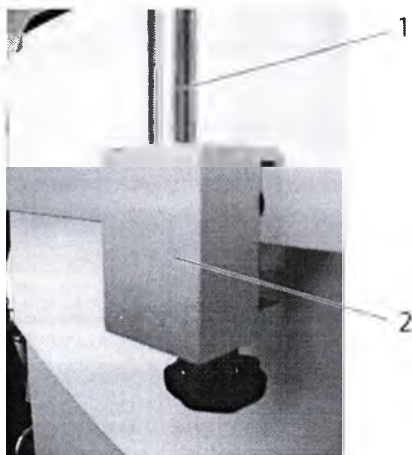


Рисунок 2-6. Установка кронштейна воздуховода пациента

1 Кронштейн

2 Скоба крепления кронштейна

• Установка увлажнителя

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы предотвратить возможные негативные последствия для пациента и повреждение аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 вследствие попадания на него воды, убедитесь, что для увлажнителя заданы правильные параметры температуры и степени увлажнения.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- После установки увлажнителя HAMILTON-H900 оператор может следить за данными и основными параметрами интенсивности его работы и регулировать их непосредственно с экрана аппарата ИВЛ в окне «Система» -> «Увлажнитель». Окно «Увлажнитель» также можно открыть с помощью кнопки быстрого доступа на главном экране. Подробнее см. в разделе 3.5.
- Встроенный увлажнитель доступен не для всех стран. О наличии товара узнайте у своего дистрибьютора.
- Перед установкой обязательно ознакомьтесь с инструкциями по эксплуатации HAMILTON-H900, а также с информацией об установке/настройке в этом разделе и разделе 3 «Опции оборудования».

Установка увлажнителя состоит из приведенных ниже этапов.

1. Подключение шнура питания и коммуникационного кабеля к увлажнителю и аппарату ИВЛ. См. раздел 2.4.1.
2. Установка увлажнителя на монтажный кронштейн. См. раздел 2.4.1. Подготовка к вентиляции легких
2. Настройка увлажнителя. См. инструкции по эксплуатации HAMILTON-H900.

Подробные сведения об интеграции увлажнителя HAMILTON-H900 с аппаратом ИВЛ см. в разделе 3.5.

2.4.1 Подключение и крепление увлажнителя

ПРИМЕЧАНИЕ:

При подключении увлажнителя HAMILTON-H900 к дополнительному гнезду электропитания на аппарате ИВЛ обязательно подсоедините кабель заземления к зажиму уравнивания потенциалов на задней панели аппарата ИВЛ и заземляющему устройству в отделении интенсивной терапии.

Разъемы для шнура питания и коммуникационного кабеля находятся в нижней части увлажнителя. Монтажный кронштейн расположен на задней панели.

Закрепить увлажнитель на тележке можно двумя способами:

- в неподвижной позиции в передней части тележки;
- в подвижной позиции с регулировкой высоты в боковой части тележки.

Данный кронштейн доступен в двух версиях: короткий для применения с корзиной и длинный, не предусматривающий ее использования.



Рисунок 2-7. Задняя панель увлажнителя

- 1 Монтажный кронштейн
- 2 Гнездо для электросети переменного тока
- 3 Коммуникационные кабели и порт COM (см. рис. 2-8)
- 4 Зажим уравнивания потенциалов

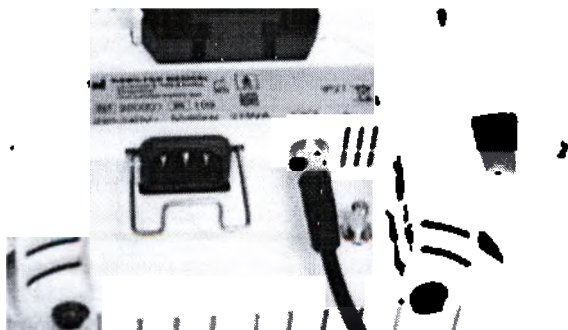


Рисунок 2-8. Питание, коммуникационное соединение (нижняя панель)

1 Гнездо для электросети переменного тока

2 Порт COM и коммуникационный кабель

Подключите шнур питания к соответствующему гнезду питания на нижней панели увлажнителя. Требования к электропитанию переменного тока см.

инструкциях по эксплуатации HAMILTON-H900. См. рис. 2-8.

Подключите коммуникационный кабель к порту COM на нижней панели увлажнителя. См. рис. 2-8.

Закрепите увлажнитель на тележке или другом предназначенном для этого оборудовании, опустив кронштейн на тыльной стороне увлажнителя монтажную скобу.

Подробные сведения о креплении к тележке кронштейна с регулировкой высоты см.

в «Руководство по установке комплекта регулируемого увлажнителя».

Подключите шнур питания увлажнителя к розетке электросети переменного тока.

Подключите коммуникационный кабель к порту RS-232 на аппарате ИВЛ. См. рис. 2-9.

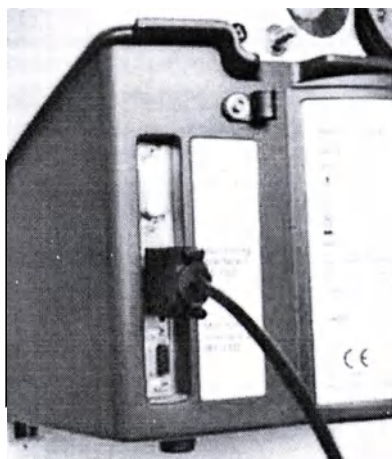


Рисунок 2-9. Коммуникационный кабель HAMILTON-H900, подключенный к порту RS-232 на аппарате ИВЛ

Подробные сведения об установке водного резервуара и подключении других шлангов увлажнителя к аппарату ИВЛ см. в инструкциях по эксплуатации HAMILTON-H900.

Подробные сведения об интеграции увлажнителя HAMILTON-H900 с аппаратом ИВЛ см. в разделе 3.5.

2.5 Установка модулей (CO₂, SpO₂, Aeroneb)

Установите модуль (рис. 2-10), вставив его в соответствующее гнездо и нажав до зацепления и фиксации разъема.

Извлеките модуль, нажав ручку освобождения и вытягивая модуль за держатель, пока он полностью не выйдет из гнезда.

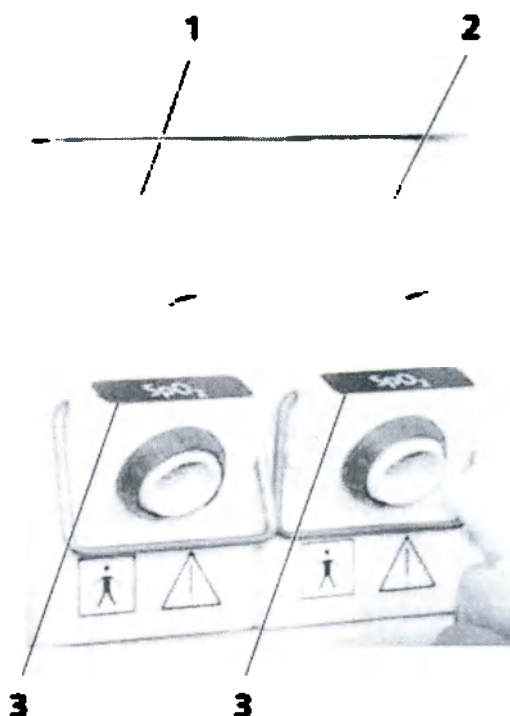


Рисунок 2-10. Модули CO₂, SpO₂, Aeroneb®

1 Разъем CO₂

2 Разъем Aeroneb®

3 Разъем SpO₂

Подробные сведения о подключении:

- для датчика CO₂ – см. раздел 3.1.2.2;
- для датчика SpO₂ – см. раздел F.8;
- для небулайзера – см. раздел 2.6.

2.6 Установка пневматического небулайзера

РЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Не используйте фильтр выдоха (в течение продолжительного времени) или теплообменник в дыхательном контуре пациента при распылении. Во время распыления фильтре выдоха может образоваться пробка, которая существенно увеличит сопротивление потоку и усложнит процесс вентиляции.
- Чтобы предотвратить слипание клапана выдоха в результате распыления лекарственных препаратов, используйте только одобренные для использования небулайзерной терапии препараты, а также регулярно проверяйте и очищайте или заменяйте мембрану клапана выдоха.
- Подключая небулайзер к патрубку вдоха, следуйте установленным в вашем учреждении правилам проведения процедур. Установка небулайзера между датчиком потока и трахеальной трубкой усилит вентиляцию мертвого пространства.
- Обратите внимание на то, что применение небулайзера влияет на концентрацию кислорода, подаваемого пациенту.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Просмотреть и изменить настройки небулайзера можно в режиме конфигурации.
- При подаче гелиокса или использовании детских/неонатальных режимов вентиляции распыление не осуществляется.

Если активирована функция небулайзера, обеспечивается стабильное рабочее давление, вследствие чего приводится в действие подключенный к соответствующему разъему пневматический небулайзер (оптимизированный для потока интенсивностью приблизительно 6-7 л/мин). Обратите внимание на то, что применение небулайзера влияет на концентрацию кислорода, подаваемого пациенту.

Подключите небулайзер и принадлежности, как показано на рис. 2-11. Информацию о совместимых небулайзерах см. в Таблице 1-1.

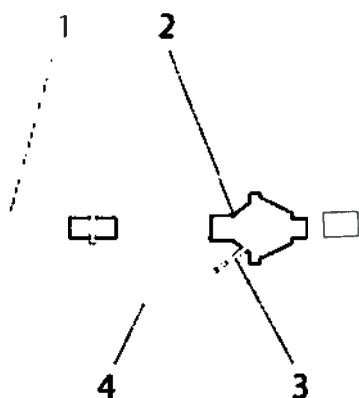


Рисунок 2-11. Установка пневматического небулайзера

- 1 Патрубок вдоха
- 2 Небулайзер
- 3 Коннектор
- 4 Трубка

Подробнее о подключении небулайзера Aeroneb[®] см. в разделе 3.3.5.

2.7 Проверка надлежащей установки кислородной ячейки

Это устройство использует интегрированную кислородную ячейку для контроля концентрации кислорода, подаваемого пациенту. Перед началом использования аппарата ИВЛ убедитесь, что ячейка установлена и надлежащим образом подключена (рис. 2-12). Если это не так, установите ячейку согласно инструкциям в разделе 11.3.3.

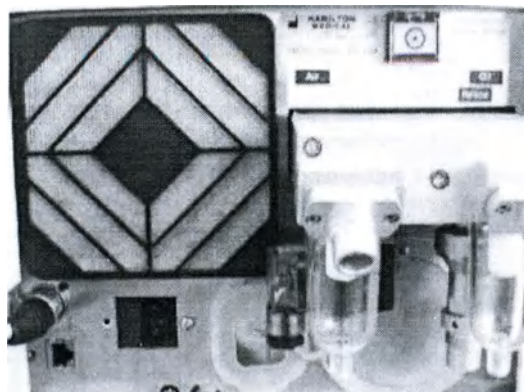


Рисунок 2-12. Проверка наличия кислородной ячейки

1 Кислородная ячейка

2.8 Подключение дыхательного контура пациента

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Чтобы свести к минимуму риск бактериального загрязнения или телесных повреждений, обращайтесь с бактериальными фильтрами осторожно.
- Чтобы предотвратить заражение пациента или загрязнение аппарата ИВЛ, используйте бактериальный фильтр, установив его между аппаратом ИВЛ и патрубком вдоха дыхательного контура пациента.
- С целью снижения риска воспламенения используйте только дыхательные контуры, предназначенные для применения в обогащенной кислородом среде. Не используйте антистатические или электропроводящие трубки.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Чтобы обеспечить оптимальную работу аппарата ИВЛ, используйте дыхательные контуры HAMILTON MEDICAL или другие контуры, отвечающие техническим характеристикам, приведенным в Приложении А «Технические характеристики». При изменении конфигурации дыхательного контура HAMILTON MEDICAL (например, в случае добавления принадлежностей или компонентов) проверьте, не превышены ли в дыхательной системе аппарата ИВЛ значения инспираторного и экспираторного сопротивления (согласно стандарту EN 794-1/ IEC 60602-12): 6 смH₂O при 60 л/мин (взрослый); 6 смH₂O при 30 л/мин (педиатрический) и 6 смH₂O при 5 л/мин (детский).
- Наличие бактериального фильтра, теплообменника или дополнительных принадлежностей в патрубке выдоха может значительно увеличить экспираторное сопротивление потоку, затруднить вентиляцию легких и вызывать сигналы тревоги.
- Чтобы предотвратить появление утечек во всех точках соединения в дыхательном контуре, выполняйте тест на герметичность при каждой установке контура или замене его части.
 - Регулярно проверяйте влагосборники и шланги дыхательного контура на предмет отсутствия накопления воды. При необходимости слейте скопившуюся воду.
- Для младенцев, вес которых превышает 7 кг, можно выбирать режим работы для педиатрической возрастной группы пациента. Это позволит избежать необходимости изменять контуры и калибровать датчик потока, если вы на более позднем этапе решите, что пациент требует дополнительной поддержки дыхания.
- Не используйте одновременно адаптер воздуховода с датчиком CO₂ для детей и датчик потока для взрослых. При измерении показателей возможны артефакты. Установите дыхательный контур, следуя приведенным ниже инструкциям.

1. Определите возрастную группу пациента (взрослый, ребенок или младенец) согласно Таблице 2-1. Выберите для пациента соответствующие компоненты дыхательного контура. Обратите внимание, что тип адаптера воздуховода с датчиком CO₂ зависит от размера эндотрахеальной трубки.

Таблица 2-1. Компоненты дыхательного контура и возрастные группы пациентов

Рост	Ид-Вес (кг)	Внутренний диаметр ЭТ-трубки (мм)	Наружный диаметр трубки дыхательного контура (мм)	Датчик потока	Адаптер воздуховода с датчиком CO ₂	Возрастная группа
< 50 см (19 дюймов)	≤ 10	≤ 5	10	Детский	Детский	Младенец
30–150 см (11–59 дюймов)	3–42	3–7	15	Педиатрический/взрослый	Педиатрический/взрослый	Ребенок
> 130 см (51 дюйм)	> 30	≥ 5	22			Взрослый

2. Выполните сборку дыхательного контура пациента. См. рис. 2-13 – 2-15, на которых изображено четыре стандартных конфигурации контура. Для получения информации свяжитесь с представителем компании HAMILTON MEDICAL. Следуйте инструкциям по установке каждого отдельного компонента.

3. После сборки разместите дыхательный контур в надлежащем месте. Убедитесь, что при перемещении пациента, применении небулайзера или выполнении других процедур шланги не будут сдавливаться, натягиваться или перегибаться.



Рисунок 2-13. Дыхательный контур пациента для использования с проводом-нагревателем (педиатрический/взрослый)

- 1. Разъем для измерения дополнительного давления (Рдоп)
- 2. Разъем небулайзера
- 3. Разъемы датчика потока
- 4. Порт «от пациента»
- 5. Мембрана/крышка клапана выдоха
- 6. Патрубок выдоха
- 7. Датчик CO₂

- Датчик потока
- Адаптер воздуховода с датчиком CO₂
- Y-образный коннектор
- Провод-нагреватель
- Увлажнитель
- Патрубок вдоха
- Влагосборник/провод-нагреватель
- Фильтр вдоха
- Порт «к пациенту»



Рисунок 2-14. Дыхательный контур пациента для использования с проводом-нагревателем (неонатальный)

1. Разъем для измерения дополнительного давления (Рдоп)
2. Разъем небулайзера
3. Разъемы датчика потока
4. Порт «от пациента»
5. Мембрана/крышка клапана выдоха
6. Патрубок выдоха
7. Датчик CO₂
8. Датчик потока
9. Адаптер воздуховода с датчиком CO₂
10. Y-образный коннектор
11. Провод-нагреватель
12. Увлажнитель
13. Патрубок вдоха
14. Влагосборник/провод-нагреватель
15. Фильтр вдоха
16. Порт «к пациенту»

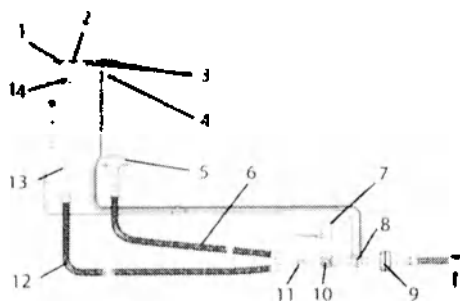


Рисунок 2-15. Дыхательный контур пациента для использования с тепловлагообменником

1. Разъем для измерения дополнительного давления (Рдоп)
2. Разъем небулайзера
3. Разъемы датчика потока
4. Порт «от пациента»
5. Мембрана/крышка клапана выдоха
6. Патрубок выдоха
7. Датчик CO₂
8. Датчик потока
9. Тепловлагообменник
10. Адаптер воздуховода с датчиком CO₂
11. Y-образный коннектор
12. Патрубок вдоха
13. Фильтр вдоха
14. Порт «к пациенту»

Мембрана клапана выдоха

ПРИМЕЧАНИЕ:

Вставьте силиконовую мембрану в крышку клапана металлической пластиной вверх (рис. 2- 16). Сторона, на которой нанесена отметка DOWN (Вниз), должна быть внизу.



Рисунок 2-16. Установка мембраны клапана выдоха

1. Мембрана клапана выдоха
2. Крышка клапана выдоха

Установите крышку и поверните по часовой стрелке, чтобы зафиксировать ее (рис. 2-17)

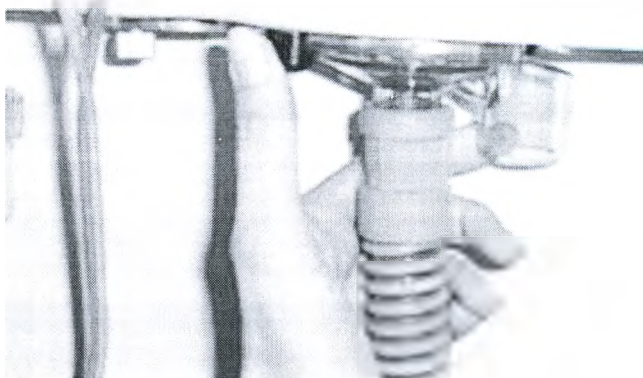


Рисунок 2-17. Установка крышки клапана выдоха

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чтобы обеспечить правильность данных, получаемых от датчика потока, убедитесь, что он установлен надлежащим образом.

- Трубка, подключаемая к датчику потока, не должна быть согнута.
- Трубка, подключаемая к датчику потока, должна быть зафиксирована зажимом (входит в комплект поставки датчика потока).
- Используйте только датчики потока, выпускаемые компанией HAMILTON MEDICAL.
- Датчик потока

Установите его (выбрав тип, соответствующий возрастной группе пациента) между У-образным коннектором дыхательного контура и пациентом (рис. 2-18). Подсоедините голубую и бесцветную трубки к разъемам датчика потока на передней панели. Голубую трубку следует подключить к голубому разъему, а бесцветную – к серебристому.



Рисунок 2-18. Установка датчика потока

Датчик CO₂ и адаптер воздуховода (опциональный): см. раздел 3.

2.9 Использование порта дополнительного давления (Рдоп)

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Чтобы использовать давление на конце эндотрахеальной трубки для получения входных данных о давлении Рдоп, необходимо включить продувочный поток (выключен по умолчанию). Эта процедура должна выполняться квалифицированным специалистом компании HAMILTON MEDICAL. После включения продувочного потока устройство начинает создавать слабый поток воздуха (ок. 9 мл/мин) направлении к пациенту, способствуя предотвращению скапливания слизи просвете трахеи возле кля. • После включения продувочного потока ЗАПРЕЩЕНО использовать баллонный катетер для получения входных данных

о давлении Рдоп. Если продувочный поток включен, баллонный катетер может переполниться воздухом и травмировать пациента.

По умолчанию в качестве данных о давлении устройство использует давление в дыхательных путях (Рдп). Источник получения данных о давлении можно переназначить таким образом, чтобы отслеживаемые числовые значения параметров основывались на показателях с другого участка, например катетера пищеводного баллона на конце трахеальной трубки. (Данные о дополнительном давлении могут быть особенно полезны при проведении научных исследований.) Для взрослого пациента с респираторным дистресс-синдромом используйте баллонный катетер для определения транспульмонального давления. Мониторируемый параметр РЕЕР можно отрегулировать для поддержания оксигенации, что также позволит избежать повреждения легких. Для получения данных о дополнительном давлении соедините участок измерения с аппаратом ИВЛ через разъем Рдоп. Для соединения используйте трубку длиной не менее 1 м (внутренний диаметр – 3 мм) (для этих целей может подойти трубка датчика потока). Предусмотренные в устройстве функции мониторинга необходимо настроить на распознавание входных данных о давлении Рдоп. В противном случае аппарат ИВЛ и далее будет использовать стандартные входные данные о давлении в дыхательных путях (Рдп).

2.10 Использование фильтра выдоха

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Использование фильтра выдоха может привести к значительному увеличению экспираторного сопротивления в контуре. Чрезмерное экспираторное сопротивление в контуре может ухудшить вентиляцию легких и увеличить дыхательные движения пациента и/или вызвать АвтоРЕЕР.
- Распыление лекарственных смесей может привести к закупорке фильтра и повышению сопротивления.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Параметры, используемые для мониторинга увеличенного экспираторного сопротивления, не являются специфичными для дыхательного контура и могут указывать на повышенное сопротивление в дыхательных путях пациента и/или искусственных дыхательных путях (эндотрахеальная/трахеостомическая трубка). Осмотрите пациента и выберите соответствующий способ вентиляции легких.

Применение с аппаратом ИВЛ HAMILTON-S1 фильтра выдоха не обязательно (кроме случаев, когда его использование требуется согласно правилам проведения процедур в вашем учреждении). Использование фильтра выдоха не является обязательным, поскольку конструкция клапана выдоха исключает контакт внутренних компонентов аппарата ИВЛ с газовой смесью, выдыхаемой пациентом.

Если фильтр выдоха используется, следуйте указанным ниже инструкциям.

1. Устанавливайте его на крышке клапана выдоха со стороны пациента.
2. Во время проведения небулайзерной терапии фильтр выдоха/тепловлагообменник необходимо убрать из контура. Дополнительные сведения см. в предупреждениях и примечаниях этого раздела.
3. Внимательно следите за увеличенным экспираторным сопротивлением в контуре.

О чрезмерном экспираторном сопротивлении в контуре также может свидетельствовать тревога «**Обструкция выдоху**». В случае частой активации тревоги «**Обструкция выдоху**» немедленно удалите фильтр выдоха. Если вы предполагаете, что в контуре увеличенное экспираторное сопротивление, снимите фильтр выдоха или замените его, чтобы устранить потенциальную причину проблемы.

2.11 Подключение к источнику переменного тока

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Чтобы свести к минимуму риск поражения электрическим током, подключайте шнур питания аппарата ИВЛ к заземленной электрической розетке переменного тока. Ответственность за надлежащее заземление розетки несет медицинское учреждение.
- Чтобы обеспечить надежное заземление, применяйте специальную штепсельную розетку, предназначенную для использования вместе с медицинским оборудованием (только США).

ПРИМЕЧАНИЕ:

Чтобы предотвратить случайное отсоединение шнура питания, убедитесь, что он надежно подсоединен к гнезду аппарата ИВЛ и закреплен с помощью удерживающего зажима для шнура питания переменного тока.

Подключите устройство к заземленной розетке переменного тока с напряжением в сети в пределах 100–240 В (частотой 50-60 Гц). Проверьте исправность розетки переменного тока. После подключения в нижней правой части экрана в рамке отображается символ питания переменного тока. На аппарате ИВЛ также загорится индикатор питания переменного тока.

2.12 Использование удлинителя

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- К удлинителю можно подключать только такие устройства:
 - медицинский воздушный компрессор VENTILAIR II от компании HAMILTON MEDICAL;
 - увлажнитель HAMILTON-H900;
 - увлажнитель Fisher & Paykel MR 850;
 - систему распыления Aeroneb®-Pro.
- Подключая к удлинителю другое электрооборудование, оператор несет ответственность за обеспечение соответствия системы питания как местным нормам, так и требованиям к медицинским электрическим системам (подробные сведения см. в разделе 2.1).
- Не подключайте к системе дополнительные удлинители с одной или несколькими розетками.

Опционально в комплект поставки устройства может входить удлинитель с несколькими розетками. Эти розетки можно использовать для обеспечения питанием максимум трех компонентов системы аппарата ИВЛ.

2.13 Использование резервных аккумуляторов

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Резервные аккумуляторы не могут использоваться в качестве основного источника питания. Они предназначены только для кратковременного использования.
2. Компания HAMILTON MEDICAL рекомендует полностью зарядить аккумуляторы перед началом процедуры вентиляции легких. При неполном заряде аккумулятора и отключении источника питания переменного тока внимательно следите за уровнем заряда аккумулятора.

2.13.1 Введение

Резервные аккумуляторы (внутренний и дополнительный) защищают устройство от снижения мощности основного источника питания или его отключения. Если во время процедуры вентиляции от электросети переменного тока перестает поступать питание, аппарат автоматически переходит в режим работы от резервного аккумулятора, процесс вентиляции легких при этом не прерывается. О переходе в режим резервного питания оповещает звуковой сигнал тревоги. Сигнал тревоги будет звучать до его отключения. Отключение звукового сигнала тревоги подтвердит получение оповещения об изменении системы питания. Тревога будет отключена.

В случае обнаружения перебоев в подаче питания переменного тока аппарат ИВЛ перейдет в режим работы от дополнительного аккумулятора. Если он недоступен или его заряд недостаточен, аппарат ИВЛ переключится на питание от внутреннего аккумулятора.

Внимание! Аккумуляторы питают электроэнергией аппарат ИВЛ до устранения перебоев в работе основного источника питания или до полного расхода их заряда.

В качестве дополнительной меры предосторожности аппарат воспроизводит звуковой сигнал тревоги при низком заряде аккумулятора. Сигнал тревоги при низком заряде аккумулятора подается звуковым сигнализатором, который приводится в действие конденсатором. Непрерывный звуковой сигнал воспроизводится на протяжении по крайней мере 2 минут перед полной разрядкой аккумулятора.

Внутренний и дополнительный аккумуляторы обеспечивают аппарат ИВЛ питанием на протяжении минимум 1 часа каждый (это рабочее время нового, полностью заряженного аккумулятора при стандартных параметрах работы устройства и присоединенном демонстрационном симуляторе легкого объемом 2 литра).

Когда аппарат ИВЛ подключен к электросети переменного тока, аккумуляторы заряжаются, даже если аппарат не включен.

В нижнем правом углу экрана отображаются символы доступных источников питания (рис. 2-19). Рамка вокруг символа указывает на источник питания аппарата, от которого работает аппарат ИВЛ в текущий момент (электросеть переменного тока, внутренний или дополнительный аккумулятор).

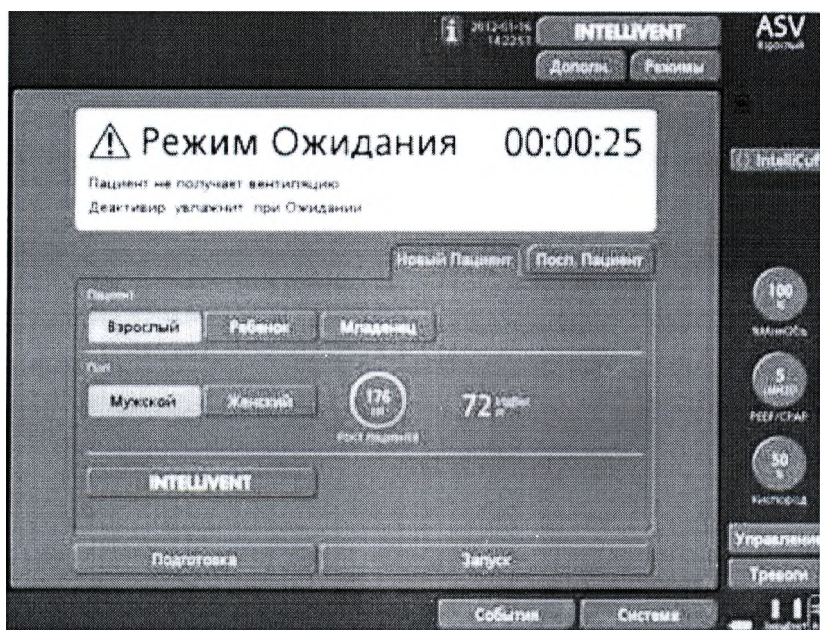


Рисунок 2-19. Символы источников питания



1. Наличие рамки указывает на источник питания, от которого работает аппарат в текущий момент.
2. Обозначение электросети переменного тока
3. Символ внутреннего аккумулятора
4. Символ дополнительного аккумулятора

Перед подключением аппарата ИВЛ к пациенту, а также перед его отключением для транспортировки или других целей проверьте уровень заряда аккумулятора.

- Значок зеленого цвета указывает на то, что аккумулятор заряжен полностью.
- Значок красного и зеленого цветов указывает на то, что аккумулятор частично разряжен.
- Если символ аккумулятора перечеркнут красным крестом, это значит, что аккумулятор разряжен или неисправен.

Если аккумуляторы заряжены не полностью, зарядите их, подключив аппарат ИВЛ к электросети как минимум на 15 часов (для внутреннего аккумулятора) или 7 часов (для дополнительного) либо до момента достижения уровня заряда 80–100%. Если по истечении указанного времени внутренний аккумулятор полностью не зарядился, обратитесь к квалифицированному специалисту для выполнения технического обслуживания аппарата ИВЛ.

Дополнительный аккумулятор требует периодической перекалибровки. Для дополнительного аккумулятора используйте соответствующее устройство калибровки.

2.13.2 Замена дополнительного аккумулятора

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте только аккумуляторы, предоставленные компанией HAMILTON MEDICAL.

Чтобы заменить дополнительный аккумулятор, выполните приведенные ниже действия.

1. Откройте переднюю крышку аппарата ИВЛ, взявшись в месте углубления с правой стороны и распахнув ее (рис. 2-20).
2. Нажмите на выступ и выдвиньте дополнительный аккумулятор из корпуса. Вытянув аккумулятор, замените его на новый (рис. 2-21).



Рисунок 2-20. Открытие передней крышки

1 Углубление для открывания крышки

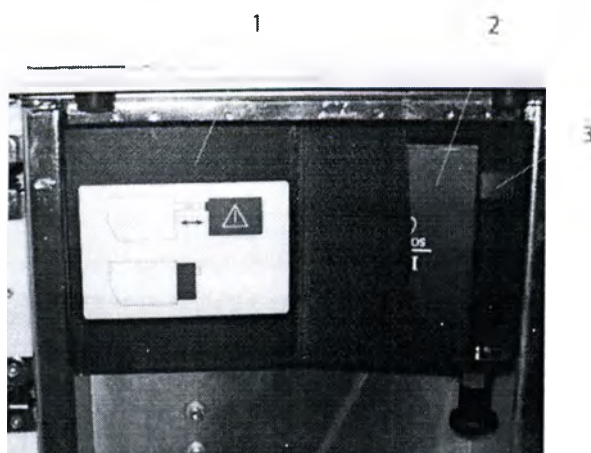


Рисунок 2-21. Извлечение дополнительного аккумулятора

1. Корпус аккумулятора
2. Дополнительный аккумулятор
3. Выступ

2.14 Подключение источников газовых смесей

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Всегда проверяйте состояние кислородных баллонов, прежде чем использовать Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 при транспортировке пациента.
- Убедитесь, что кислородные баллоны оснащены редукционными клапанами.
- С целью снижения риска воспламенения НЕ используйте газовые шланги высокого давления, если они изношены или загрязнены легковоспламеняющимися веществами, например смазкой или маслом.
- Чтобы предотвратить возможную кислородную недостаточность или летальный исход, подключайте источник смеси гелиокса, содержащей минимум 20% кислорода.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Чтобы предотвратить повреждение аппарата ИВЛ, подключайте к нему только источники чистого сухого газа, предназначенного для использования в медицине. Перед каждым использованием проверяйте влагосборники источника поступления газовой смеси на наличие скоплений воды или загрязняющих частиц.
- Чтобы предотвратить попадание смеси гелиокса в настенное устройство подачи, подключайте к аппарату источник сжатого воздуха с минимальным уровнем давления 2,8 бара.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- При необходимости использования компрессора подключайте к аппарату ИВЛ только медицинский воздушный компрессор

VENTILAIR II от компании HAMILTON MEDICAL.

- Используемая смесь гелиокса должна содержать 78% гелия (He) и 22% кислорода (O₂). Рекомендуется применять смесь соотношением 78/22, поскольку это позволяет использовать максимальное количество гелия, потребляя при этом меньше газа, когда его подача осуществляется с помощью дополнительной искусственной вентиляции (также можно использовать смеси соотношениями 80/20 и 79/21).
- Используйте только смеситель HAMILTON MEDICAL, оснащенный впускными разъемами для подачи кислорода, воздуха и гелиокса.
- Выберите соответствующий источник газа в окне «Система» -> «Источник газа». Несоответствие выбранной и фактически подаваемой газовой смеси может привести к неточностям при ее подаче и мониторинге ее объема.
- После перехода с воздушной смеси на гелиокс или наоборот рекомендуется откалибровать датчик потока.
- После значительных изменений в концентрации кислорода при вентиляции использованием гелиокса рекомендуется откалибровать датчик потока.
- Во время подачи гелиокса мониторинг O₂ всегда включен и выключить его НЕВОЗМОЖНО.
- Следите за давлением в баллоне гелиокса поддерживайте его на уровне, достаточном для проведения вентиляции (> 2,8 бара (280 кПа/41 фунт на кв. дюйм)).
- Чтобы избежать недо- или перегрева во время применения гелиокса, используйте контур пациента с проводом-нагревателем тщательно отслеживайте производительность подогреваемого увлажнителя. Теплопроводность гелиокса, которая выше, чем смесей азот-кислород, может повлиять на работу увлажнителя. От пациентов, страдающих от лихорадки, через столб газа к ближнему температурному датчику может передаваться тепло. Это может привести к уменьшению интенсивности работы увлажнителя и осушению секрета в дыхательных путях. В дыхательном контуре с проводом-нагревателем передача тепла от пациента может повлиять на интенсивность работы провода-нагревателя, что приводит к увеличению уровня конденсата в дыхательном контуре. В некоторых моделях увлажнителей, возможно, придется уменьшить параметры интенсивности их работы для предотвращения перегрева дыхательной смеси.
- Отключите все источники подачи газа, если устройство не используется.

Устройство использует сжатый воздух и кислород (см. Таблицу А-3). Газ подается через разъемы стандартов DISS, NIST или NF. Перебрав в режим ожидания, также можно выбрать опцию подачи гелиокса. Сжатые газы могут подаваться через централизованную систему медицинского газоснабжения, из баллонов или медицинским воздушным компрессором VENTILAIR II.

На универсальной тележке для устройства можно разместить компрессор или два баллона (если установлен дополнительный комплект крепления медицинского воздушного компрессора VENTILAIR II или держатель баллона).

Если газовая смесь подается из баллонов, зафиксируйте их на тележке с помощью ремней, которые входят в комплект поставки. Подсоедините газовые шланги к впускным разъемам на устройстве, изображенным на рис. 2-22.

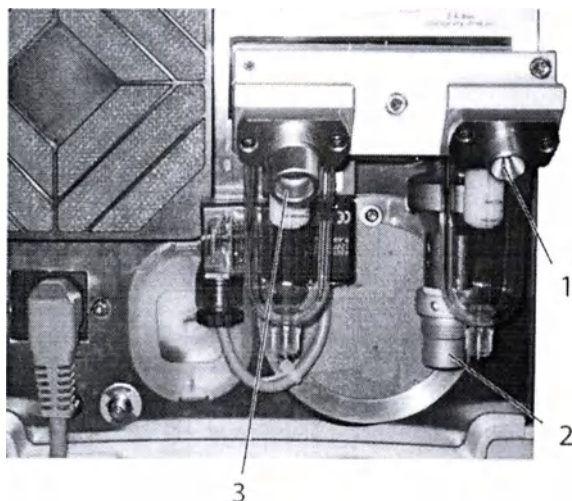


Рисунок 2-22. Впускные разъемы аппарата ИВЛ HAMILTON

- | | | | | |
|----|---|-----|-----------|---------|
| 1. | Впускной разъем для источника кислорода | | | |
| 2. | Впускной разъем для источника гелиокса | | | |
| 3. | Впускной разъем | для | источника | воздуха |

He При необходимости использования гелиокса выберите соответствующий источник газа в окне «Система» -> **HELIOX** «Источник газа». В режиме ожидания можно переключаться между источниками подачи воздуха и гелиокса, не заменяя газовые шланги.

2.15 Подключение к внешнему монитору пациента или другому устройству

ПРИМЕЧАНИЕ:

Все устройства, подключаемые к аппарату ИВЛ HAMILTON S1/G5, должны быть предназначены для использования в медицинских целях и соответствовать требованиям стандарта IEC 60601.

С помощью коммуникационного интерфейса аппарат можно подключить к монитору пациента, системе мониторинга показателей пациента (PDMS), компьютеру (через порт RS-232) или устройству вызова медсестры. Подробную информацию о коммуникационном интерфейсе см. в Приложении I. Перед подключением другого устройства убедитесь, что аппарат надлежащим образом настроен (см. Приложение J).

2.16 Запуск аппарата ИВЛ

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чтобы обеспечить безопасную эксплуатацию аппарата ИВЛ, перед его подключением к пациенту все выполняйте предписанные тестирования и калибровки. Если по результатам какого-либо тестирования аппарат будет определен как неисправный, следует немедленно изъять его из клинического использования. НЕ используйте неисправный аппарат ИВЛ до завершения необходимых ремонтных работ и успешного проведения всех видов тестирования.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Чтобы надлежащим образом выключить аппарат, не отключайте и не подключайте питание быстро. Если звуковой сигнализатор аппарата ИВЛ подает постоянный звуковой сигнал после включения питания, выключите питание и подождите несколько секунд, прежде чем включать питание снова.
- Если аппарат ИВЛ новый, убедитесь, что при его настройке выбраны нужный язык по умолчанию, стратегия вентиляции, тревоги и т. д. (см. Приложение J).
- К аппарату ИВЛ необходимо подключить интеллектуальную систему мониторинга Ventilation Cockpit.

1. Включите аппарат ИВЛ (рис. 2-23). Аппарат начнет самотестирование. На короткое время будет воспроизведен звуковой сигнал тревоги.

На короткое время отобразится окно настройки данных пациента (рис. 5-1).

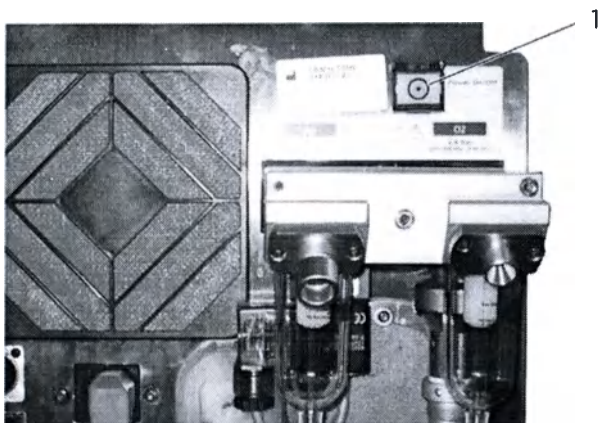


Рисунок 2-23. Выключатель

1. Выключатель
2. Выполните необходимые тесты и калибровки, указанные в Таблице 4-1, согласно инструкциям в разделе 5 «Настройка аппарата ИВЛ».
3. Настройте аппарат ИВЛ, как описано в разделе 5.2.

2.17 Выключение аппарата ИВЛ

ПРИМЕЧАНИЕ:

Выключив аппарат, подождите по крайней мере 2 секунды для надлежащего выполнения процедуры завершения работы, прежде чем снова включать аппарат.

Чтобы выключить аппарат, отключите питание с помощью выключателя.

Аккумуляторы продолжают заряжаться, даже когда питание отключено, пока аппарат остается подключенным к электросети.

2.18 Принципы перемещения по элементам панели системы мониторинга Ventilation Cockpit

Чтобы перейти к параметрам вентиляции и данным мониторинга, используйте сенсорный экран и поворотно-нажимной диск. Для внесения изменений в конфигурацию можно совместно использовать элементы сенсорного экрана и функции поворотного-нажимного диска. Чтобы просматривать элементы меню, отображающиеся в окнах панели Cockpit, поворачивайте диск в любом направлении (по часовой стрелке или против нее).

Чтобы открыть окно (не всплывающее),

коснитесь вкладки окна (оно будет выбрано и активировано) или поворачивайте поворотный-нажимной диск, пока необходимая вкладка не будет выбрана, а затем нажмите его. Выбранный элемент выделяется желтой рамкой.

Чтобы закрыть окно (не всплывающее),

коснитесь вкладки окна или значка X (закрыть) в верхнем левом углу (окно будет выбрано и активировано) или поворачивайте поворотный-нажимной диск, пока значок X не будет выбран, а затем

нажмите диск. Выбранный элемент выделяется желтой рамкой.

Чтобы отрегулировать контролируемый параметр, коснитесь его (параметр будет выбран и активирован) или поворачивайте поворотный-нажимной диск, пока необходимый параметр не будет выбран, а затем нажмите диск. Выбранный контролируемый параметр выделяется желтой рамкой. Активированный контролируемый параметр выделяется

красным цветом. Поворачивайте поворотный-нажимной диск, чтобы увеличить или уменьшить значение. Затем нажмите поворотный-нажимной диск или коснитесь контролируемого параметра, чтобы изменения вступили в силу.

Пульсирующий круг. В режиме автоматического контроля круги становятся синими и вращаются рывками. Скорость таких рывков указывает на характер изменения частоты: оно может быть резким или равномерным.

Когда круг вращается по часовой стрелке, контролируемое значение увеличивается в рамках целевого диапазона. Когда круг вращается против часовой стрелки, контролируемое значение уменьшается в рамках целевого диапазона.

Если круг становится красным и перестает вращаться, это значит, что параметры пациента не удается определить или они не действительны. Заданные значения отрегулированных параметров не изменяются. Также отображается оставшееся время: 60 секунд для кислорода и 360 – для PEEP.

В ходе **обогащения O₂** на элементе управления концентрацией кислорода указываются применяемая в текущий момент концентрация (значение отображается зеленым цветом) и истекшее время.

Чтобы выбрать элемент всплывающего окна, перейдите к необходимому параметру, поворачивая поворотный-нажимной диск, после чего нажмите диск или коснитесь соответствующего элемента на панели, чтобы активировать выбор. Окно закрывается автоматически.

Чтобы просмотреть журнал событий, прокручивая его с помощью линейки или стрелок, коснитесь линейки прокрутки (она будет выбрана и активирована) либо выберите ее, поворачивая поворотный-нажимной диск, а затем нажмите его для активации. Выбранный элемент будет выделен желтой рамкой. После активации он станет красным. Теперь вы можете просмотреть журнал событий, поворачивая поворотный-нажимной диск. Чтобы деактивировать выбранный элемент, коснитесь линейки прокрутки или поверните поворотный-нажимной диск. Для прокручивания вверх или вниз также можно касаться стрелки на линейке прокрутки либо же повернуть поворотный-нажимной диск, чтобы выбрать одну из стрелок направления прокрутки, а затем нажимать его для перемещения в нужном направлении.

Чтобы путем прокрутки просмотреть вторичные параметры мониторинга или журнал функции P/V Tool, повторно нажимайте на стрелку направления прокрутки.



Выбрано



Активировано



Частота



Давление



Сатурация



Давление



Частота дыхания



Кислород

Время

Положение

Состояние

Состояние

Состояние

Состояние

Состояние

Состояние

Состояние

Состояние

Состояние

Состояние

Состояние

Состояние

Состояние

Состояние

Состояние

Состояние

3 Опции оборудования

Установка датчика мониторинга CO₂

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

CO₂

Поставив адаптер воздуховода, проверьте цельность дыхательного контура пациента по кривой изменения содержания CO₂ (капнограмме) на дисплее аппарата ИВЛ.

- Обнаружив отклонения в капнограмме, откалибруйте датчик CO₂, проверьте адаптер воздуховода CO₂ и при необходимости замените его.
- Во время вентиляции легких следите за тем, чтобы уровни CO₂ на капнограмме не превышали ожидаемые пределы. Такое повышение может быть вызвано проблемами с датчиком или состоянием пациента.
- НЕ используйте датчик CO₂, если он поврежден или работает неправильно. Обратитесь к уполномоченному представителю HAMILTON MEDICAL для проведения ремонтных работ.
- Во избежание взрыва НЕ устанавливайте датчик CO₂ в среде, содержащей легковоспламеняемые или взрывоопасные вещества (например, в месте хранения легковоспламеняющихся анестетиков или других источников возгорания).
- НЕ используйте датчик CO₂ в случае попадания в него жидкости или образования конденсата на поверхности.
- Применение небулайзера может оказывать воздействие на показатели CO₂.
- Избегайте длительного контакта датчика CO₂ с телом.
- Всегда используйте адаптер CO₂ соответствующего типа. При использовании адаптеров меньших размеров у взрослых пациентов может возникать снижение дыхательных объемов и внутреннее РЕЕР. При использовании адаптеров больших размеров у младенцев снижается эффективность элиминации CO₂ из легких.
- Кабель датчика должен быть направлен в сторону, противоположную от пациента. Чтобы обеспечить безопасное размещение кабеля датчика, прикрепите к трубкам воздуховода удерживающие зажимы, после чего подсоедините к ним кабель датчика.
- Регулярно проверяйте состояние кювет/ датчиков CO₂. Если в кюветах воздуховода присутствует секрет, показатели PetCO₂ могут быть неточными.
- НЕ используйте датчик CO₂ для бокового потока в режиме автоматической регулировки параметра «%МинОбъ».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Размещайте адаптеры воздуховода таким образом, чтобы окна находились в вертикальном положении. Такое положение поможет избежать концентрации секрета и засорения окон адаптера.
- Чтобы предотвратить преждевременное повреждение датчика CO₂, компания HAMILTON MEDICAL рекомендует исключать его из контура при проведении ингаляционной терапии. (Это поможет предотвратить засорение окон адаптера медицинскими препаратами, которые характеризуются повышенной вязкостью.)
- Отсутствие соответствующей защиты на всех датчиках не позволяет использовать их во время электрической дефибрилляции.
- Регулярно проверяйте состояние кюветов/ датчиков CO₂. Наличие секрета в кюветах воздуховода может привести к неточным измерениям PetCO₂.
- НЕ используйте датчик CO₂ для бокового потока в режиме автоматической регулировки параметра «%МинОбъ».
- С помощью кнопки подавления звуковой тревоги можно отключить тревогу «CO₂» на период не более чем 120 секунд.

Мониторинг CO₂ используется в разных областях для получения разного рода информации, например, для определения цельности дыхательного контура пациента или правильного размещения эндотрахеальной трубки. В данном устройстве мониторинг CO₂ осуществляется двумя способами:

1. измерение CO₂ в основном потоке;
2. измерение CO₂ в боковом потоке.

Независимо от используемого способа (измерение в основном или боковом потоке) определяемым показателем является CO₂ в конце выдоха.

Построение объемной капнограммы возможно только при использовании датчика CO₂ для основного потока (описание см. в Приложении Е).

3. Опции оборудования

3.1.1 Включение мониторинга CO₂

Чтобы настроить параметры мониторинга CO₂, выберите «Конфигурация» -> «Options»



Рисунок 3-1. Выбор CO₂

3.1.2 Измерение CO₂ в основном потоке

3.1.2.1 Введение

Датчик CO₂ – это полупроводниковый инфракрасный датчик, используемый в основном потоке. Датчик крепится на адаптере воздуховода, подключенном к трахеальной (ЭТ) трубке или другому воздуховоду. В этой точке он измеряет концентрацию газов, проходящих через эти компоненты дыхательного контура. Датчик генерирует инфракрасный луч и направляет его через адаптер или измерительную ячейку к детектору на противоположной стороне. Поток CO₂ от пациента протекает через адаптер воздуховода основного потока или аспирируется в измерительную ячейку, поглощая при этом часть энергии инфракрасного излучения. Аппарат HAMILTON S1/G5 определяет концентрацию CO₂ в дыхательной смеси, измеряя количество света, поглощенного газовыми смесями, которые проходят по воздуховоду или через измерительную ячейку.

Устройство воспроизводит на экране показатели, полученные от датчика CO₂, в виде цифровых значений, кривых, трендов и петель.

Кривая сигнала – важный клинический элемент, который используется для определения цельности дыхательного контура пациента и правильности размещения эндотрахеальной (ЭТ) трубки.

Датчик CO₂ можно легко переставлять с одного аппарата ИВЛ на другой.

3.1.2.2 Подключение датчика CO₂ для основного потока

Чтобы установить устройство для мониторинга CO₂ в основном потоке, выполните указанные ниже действия.

1. Вставьте кабель датчика в разъем модуля CO₂ (рис. 3-2), соблюдая при этом направление по обозначенным на корпусе соединителя указателям. Кабель должен зафиксироваться в разъеме со щелчком.
2. Подсоедините адаптер воздуховода к датчику CO₂.

-
- а. Убедитесь, что окна адаптера чистые и сухие. При необходимости очистите адаптер или замените его.
- б. Стрелка на нижней части адаптера должна находиться на одной линии со стрелкой в нижней части датчика.
-



Рисунок 3-2. Подключение кабеля датчика CO₂

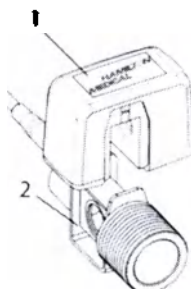
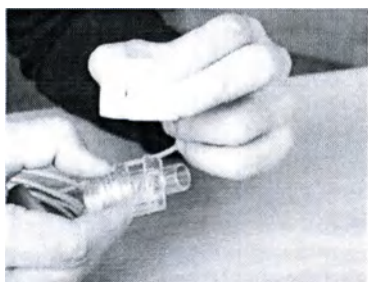


Рисунок 3-3. Прикрепление датчика CO₂ к адаптеру воздуховода

1 Датчик CO₂

2 Адаптер

3 Сожмите датчик и адаптер, чтобы зафиксировать их. О правильной фиксации свидетельствует щелчок (рис. 3-3).

4 Чтобы подключить датчик/адаптер воздуховода к контуру пациента, выполните указанные ниже действия (рис. 3-4).

А. Разместите датчик/адаптер воздуховода на конце контура воздуховода, который находится ближе всего к месту крепления (см. рисунок). Не устанавливайте адаптер воздуховода между ЭТ-трубкой и коленом, поскольку при такой установке в адаптере может накапливаться секрет пациента.

В. Размещайте адаптер воздуховода таким образом, чтобы его окна находились в вертикальном положении. Такое положение поможет избежать концентрации секрета и засорения окон адаптера. Если адаптер все же засорился, его можно снять с контура, промыть водой и повторно установить на место. Чтобы предотвратить попадание влаги в адаптер воздуховода, не устанавливайте его в месте, где гравитация будет способствовать накоплению жидкости.

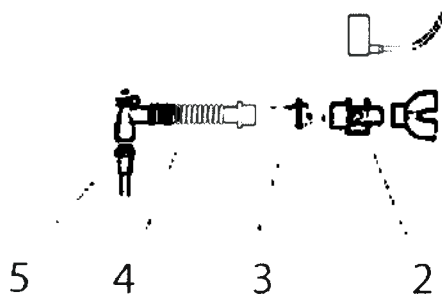


Рисунок 3-4. Подключение датчика CO₂/адаптера воздуховода к контуру пациента

1. Датчик CO₂
2. Адаптер
3. Датчик потока
- 3 Колено

4 ЭТ-трубка

- Убедитесь, что все подключения выполнены правильно, проверив кривую (капнограмму) CO₂, отображаемую на экране системы мониторинга. Следите за тем, чтобы уровни CO₂ на капнограмме не превышали ожидаемые пределы. В случае повышения уровней CO₂ выше ожидаемых значений в первую очередь необходимо проверить состояние пациента. Если повышение вызвано не изменением состояния пациента, датчик необходимо откалибровать.

- Кабель датчика должен быть направлен в сторону, противоположную от пациента. Чтобы обеспечить безопасное размещение кабеля датчика, прикрепите к трубкам воздуховода удерживающие зажимы, после чего подсоедините к ним кабель датчика.

- Чтобы отсоединить кабель датчика, потяните за коннектор и выньте кабель из разъема модуля CO₂ (рис. 3-2).

3.1.3 Измерение CO₂ в боковом потоке

3.1.3.1 Использование модуля CO₂ LoFlo™

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ЗАПРЕЩЕНО использовать для пациентов, клиническое состояние которых не допускает снижения общего объема минутной вентиляции на 50 мл/мин. При использовании адаптивных режимов (например, ASV®, APVcvt и APVsimv) такое снижение полностью компенсируется.

Использование модуля CO₂ LoFlo™ допускается только в аппаратах ИВЛ HAMILTON-G5/S1 с версией программного обеспечения IPP/VUP не ниже 2.0.

3.1.3.2 Установка модуля

Комплект поставки модуля CO₂ LoFlo™ входит монтажный кронштейн. Кронштейн можно прикрепить к монтажной шине аппарата ИВЛ.



Рисунок 3-5. Монтажный кронштейн

3.1.3.3 Выпускной канал модуля

Выпускной канал, расположенный на задней панели модуля, содержит фиксаторы для крепления продувочного трубопровода. Таких фиксаторов два: узкий и широкий.

Узкий фиксатор предназначен для крепления трубок с внутренним диаметром 0,060 дюйма (1,524 мм) и внешним диаметром максимум 0,100 дюйма (2,54 мм).

Широкий фиксатор предназначен для крепления трубок с внутренним диаметром 0,125 дюйма (3,175 мм) и внешним диаметром максимум 0,375 дюйма (9,525 мм).

3.1.3.4 Подключение датчика CO₂ для бокового потока

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- После установки измерительной ячейки всегда проверяйте цельность дыхательного контура пациента по кривой (капнограмме) CO₂, отображаемой на дисплее аппарата ИВЛ.
- Обнаружив отклонения в капнограмме, откалибруйте датчик CO₂, проверьте измерительную ячейку CO₂ и при необходимости замените ее.
- Во время вентиляции легких следите за тем, чтобы уровни CO₂ на капнограмме не превышали ожидаемые пределы. Такое повышение может быть вызвано проблемами с датчиком или состоянием пациента.
- НЕ используйте датчик CO₂, если он поврежден или работает неправильно. Обратитесь к уполномоченному представителю HAMILTON MEDICAL для проведения ремонтных работ.
- Во избежание взрыва НЕ устанавливайте датчик CO₂ в среде, содержащей легковоспламеняемые или взрывоопасные вещества (например, в месте хранения легковоспламеняющихся анестетиков или других источников возгорания).
- НЕ используйте датчик CO₂ в случае попадания в него жидкости или образования конденсата на его поверхности.

Чтобы установить устройство для мониторинга CO₂ в боковом потоке, выполните указанные ниже действия.

1. Вставьте кабель модуля CO₂ LoFlo в разъем модуля CO₂ (желтый), соблюдая при этом направление по обозначенным на корпусе коннектора указателям. Кабель должен зафиксироваться в разъеме со щелчком.



Рисунок 3-6. Подключение кабеля датчика CO₂

2. Измерительная ячейка, которая входит в набор для забора образцов, должна быть вставлена в соответствующее гнездо на модуле CO₂ LoFlo™, как показано на рисунке ниже. О правильной установке свидетельствует щелчок.

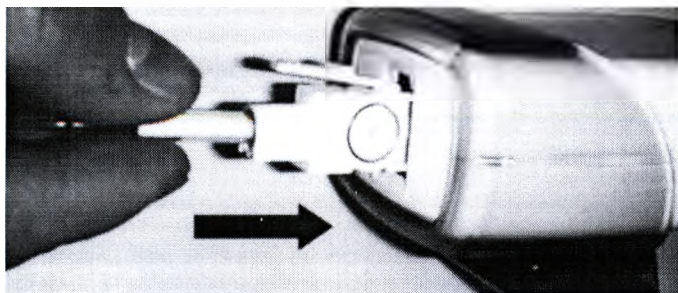


Рисунок 3-7. Вставка ячейки в гнездо

3. После вставки измерительной ячейки в гнездо автоматически включается насос системы отбора проб газа. При извлечении ячейки этот насос отключается.

4. Установите адаптер воздуховода между датчиком потока и ЭТ-трубкой.

5. Кабель датчика должен быть направлен в сторону, противоположную от пациента. Чтобы обеспечить безопасное размещение кабеля датчика, прикрепите к трубкам воздуховода удерживающие зажимы, после чего подсоедините к ним кабель датчика.

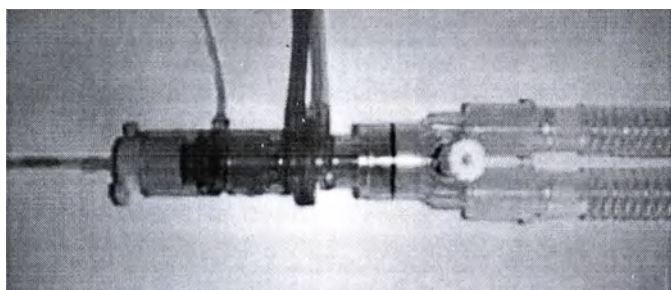


Рисунок 3-8. Прикрепление датчика CO₂ к адаптеру воздуховода

1. Датчик CO₂

2. Адаптер

Чтобы извлечь измерительную ячейку из гнезда, опустите вниз стопорный язычок и выньте ячейку.

3.1.3.5 Набор для забора образцов в боковом потоке

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Взрослые/педиатрические и педиатрические/детские адаптеры воздуховода предназначены для использования только на одном пациенте. **ЗАПРЕЩЕНО** повторно использовать или стерилизовать адаптер. В противном случае эффективность работы системы значительно снизится.
- Измерительную ячейку LoFlo™ следует вставлять в гнездо модуля LoFlo™ до подключения адаптера воздуховода к контуру аппарата ИВЛ. В противном случае в контуре может возникнуть утечка, что приведет к снижению заданного минутного объема.
- Когда измерительная ячейка LoFlo™ не используется, извлекайте ее из гнезда.
- НЕ устанавливайте адаптер воздуховода между ЭТ-трубкой и коленом, поскольку при такой установке в адаптере может накапливаться секрет пациента. Если адаптер засорился, его следует снять с контура, промыть водой (можно также стерилизованной) и повторно вставить на место. Во время промывания следите за тем, чтобы вода не попадала в измерительные трубки. Если это все же случилось, выдуйте из трубок всю воду или замените набор. Чтобы избежать попадания влаги в трубки адаптера воздуховода, размещайте адаптер так, чтобы трубки находились в верхнем положении.

Для выполнения мониторинга CO₂ выберите адаптер воздуховода для бокового потока, соответствующий росту и возрастной группе пациента. После этого закрепите модуль CO₂ LoFlo на аппарате ИВЛ и вставьте измерительную ячейку, как описано выше.

Таблица 3-1. Адаптер воздуховода

Адаптер воздуховода Взрослый/ребенок	Масса: 4,5 грамма Мертвое пространство – добавляет приблиз. 7 мл мертвого пространства Используется при мониторинге пациентов с установленной ЭТ-трубкой диаметром более 4,0 мм
Адаптер воздуховода с осушающей трубкой Взрослый/ребенок	Масса: 4,5 грамма Мертвое пространство – добавляет приблиз. 7 мл мертвого пространства Используется при мониторинге пациентов с установленной ЭТ-трубкой диаметром более 4,0 мм.
Адаптер воздуховода Педиатрический/ детский	Масса: 5,8 грамма Мертвое пространство – добавляет приблиз. 1 мл мертвого пространства Используется при мониторинге пациентов с установленной ЭТ-трубкой диаметром ≤ 4,0 мм.
Адаптер воздуховода с осушающей трубкой Педиатрический/ детский	Масса: 5,8 грамма Мертвое пространство – добавляет приблиз. 1 мл мертвого пространства Используется при мониторинге пациентов с установленной ЭТ-трубкой диаметром ≤ 4,0 мм

3.2 Опции мониторинга SpO₂

Зонд SpO₂ подключается к адаптеру, измеряет показатели SpO₂ и частоту пульса пациента, после чего отправляет полученные данные (значение SpO₂ в реальном времени , плетизмограмму, частоту и состояние пульса) на устройство.

Чтобы приступить к измерению SpO₂, сначала необходимо настроить датчик, подсоединить адаптер и датчик SpO₂ к аппарату ИВЛ, подключить датчик к пациенту и активировать датчик SpO₂.

Аппарат HAMILTON S1/G5 поддерживает средства мониторинга SpO₂ от двух производителей: Masimo и Nihon Kohden.

Подробные сведения об опциях, настройке, установке, мониторируемых параметрах, тревогах и прочем см. в Приложении F «Пульсовая оксиметрия».

3.3 Встроенная система Aeroneb®

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Не используйте фильтр выдоха (в течение продолжительного времени) или теплообменник в дыхательном контуре пациента при распылении. Во время распыления фильтре выдоха может образоваться пробка, которая существенно увеличит сопротивление потоку и усложнит процесс вентиляции.

Подключая небулайзер к патрубку вдоха, следуйте установленным в вашем учреждении правилам проведения процедур. НЕ подключайте небулайзер между датчиком потока и эндотрахеальной трубкой, поскольку это может усилить вентиляцию мертвого пространства.

Чтобы предотвратить слипание клапана выдоха в результате распыления лекарственных препаратов, используйте только одобренные для использования небулайзерной терапии препараты, также регулярно проверяйте и очищайте или заменяйте мембрану клапана выдоха.

1.3.2 Введение

Встроенная система Aeroneb[®] состоит из небулайзера Aeroneb[®] и модуля Aeroneb[®] аппарата ИВЛ.

Система распыления Aeroneb[®] предназначена для ингаляционной терапии механически вентилируемых пациентов предписанными лекарственными препаратами, которые утверждены для применения в небулайзерах общего назначения.

Для небулайзера Aeroneb[®] доступны много-и одноразовые расходные материалы.

Встроенная система Aeroneb[®] предназначена для неонатальных, педиатрических и взрослых пациентов, как описано в данном руководстве. Система является безлатексной, служит для перемежающегося и непрерывного распыления, оборудована аэрозольным генератором Aerogen's OnQ[™].

Небулайзер Aeroneb[®] подходит для стандартных контуров аппаратов ИВЛ и может использоваться для интенсивной и субинтенсивной терапии. Для запуска небулайзера не требуется изменение параметров ИВЛ у пациента, а его повторное наполнение выполняется без прерывания вентиляции.

1.3.3 Показания к применению

Встроенная система Aeroneb[®] является компонентом аппарата ИВЛ и предназначена для многократного использования. Система предназначена для распыления предписанных лекарственных препаратов при ингаляционной терапии вентилируемых пациентов.

1.3.4 Описание системы

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы избежать повреждения небулайзера, примите во внимание следующие указания.

- ИЗБЕГАЙТЕ чрезмерного давления на купольную диафрагму в центральной части небулайзера.
- НЕ извлекайте аэрозольный генератор OnQ[™].
- НЕ используйте шприц с иглой для ввода лекарственных препаратов.
- НЕ используйте абразивные средства.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Перед использованием проверяйте все компоненты и НЕ используйте небулайзер, если какие-либо из них отсутствуют или повреждены. В случае отсутствия, неисправности или повреждения компонентов обращайтесь к торговому представителю компании HAMILTON MEDICAL.
- Используйте только компоненты, предусмотренные компанией HAMILTON MEDICAL. ЗАПРЕЩЕНО использовать или хранить компоненты в условиях, которые не соответствуют предусмотренным.
- НЕ роняйте небулайзер или управляющий модуль, иначе возможно механическое или электрическое повреждение. Не используйте вблизи оборудования, генерирующего сильные электромагнитные поля, например, возле магнитно-резонансных томографов (МРТ).

Система Aeroneb[®], встроенная в Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5, состоит из следующих компонентов:

модуля HAMILTON-S1 Aeroneb[®], небулайзера

(аэрозольного генератора и заглушки)¹, Т-адаптера Aerogen (взрослого)¹, поставляемого компанией HAMILTON MEDICAL, и управляющего кабеля.

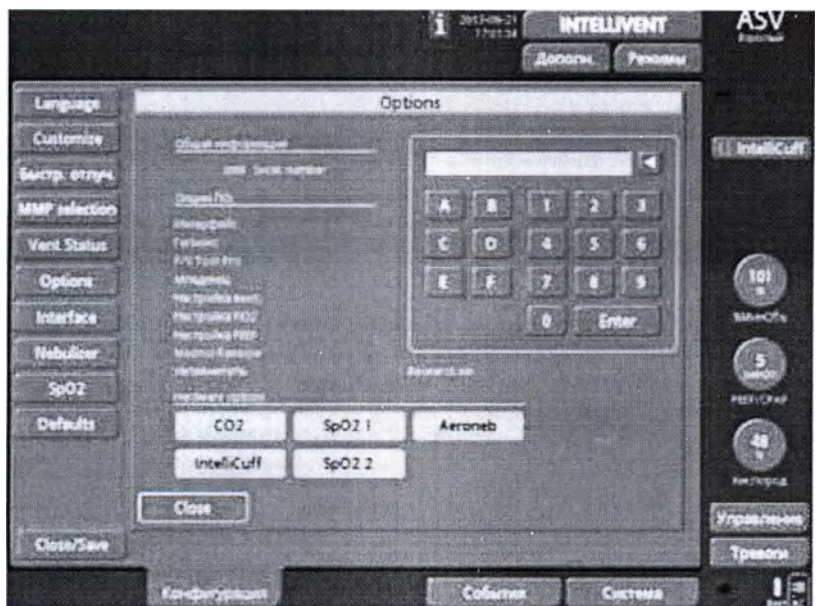


Рисунок 3-10. Выбор Aeroneb®

3.3.5 Подключение небулайзера

Перед использованием системы Aeroneb® необходимо выполнить ее функциональную проверку (см. разделы 3.3.6 и 3.3.1).

- 1 Подключите небулайзер к Т-адаптеру, плотно вставив его в соответствующий разъем.



Рисунок 3-11. Подключение небулайзера Т-адаптеру

- 4 Подключите небулайзер с Т-адаптером дыхательному контуру так, чтобы стрелка на адаптере соответствовала направлению воздушного потока в контуре.
- 3 Посредством кабеля подключите небулайзер Aeroneb® к модулю Aerogen.



Рисунок 3-12. Подключение модуля HAMILTON-S1 Aeroneb

3.3.6 Выполнение функциональной проверки системы Aeroneb (непрерывное распыление)

ПРИМЕЧАНИЕ:

НЕ вынимайте силиконовую заглушку на корпусе небулайзера.

Перед использованием системы Aeroneb[®] выполните ее функциональную проверку, как описано в этом разделе. Перед использованием подключите небулайзер (см. раздел 3.3.5).

1. Убедитесь, что небулайзер надежно вставлен в Т-адаптер Aeroneb[®] Solo в дыхательном контуре.
2. Снимите крышку со шприца с лекарственным препаратом.
3. Прикрепите соответствующий край трубки к шприцу.
4. Заполните трубку препаратом.
5. Прикрутите другой конец трубки к соединению в верхней части небулайзера.
6. Вставьте шприц с лекарственным препаратом в инфузионный насос.
7. Включите режим непрерывного распыления на модуле Aeroneb[®]
8. Убедитесь, что небулайзер функционирует должным образом. При непрерывном распылении небулайзер все время включен, а подача лекарственного препарата осуществляется в капельном режиме. Процесс распыления должен выполняться с регулярными паузами. Уровень лекарственного препарата в резервуаре небулайзера не должен повышаться во время использования.

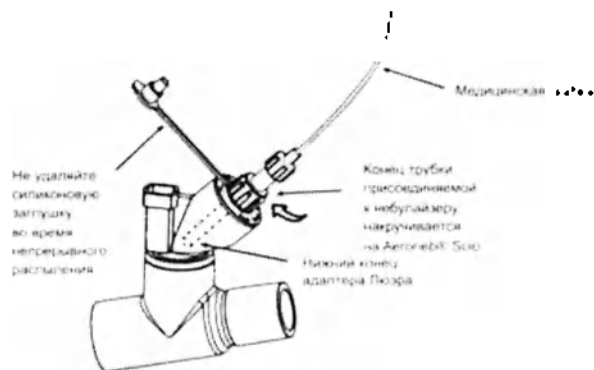


Рисунок 3-13. Небулайзер Aeroneb Solo

3.3.6.1 Установка скорости потока для непрерывного распыления

1. Скорость потока лекарственного препарата на входе небулайзера Aeroneb[®] при непрерывном распылении не должна превышать 0,2 мл в минуту или 12 мл час. Объемы и концентрации доз должны высчитываться соответствующим образом.
2. Убедитесь, что небулайзер функционирует должным образом. Процесс распыления должен выполняться с регулярными паузами.

3. При непрерывном распылении небулайзер все время включен, а распыление осуществляется в капельном режиме по мере поступления лекарственного препарата в аэрозольный генератор.

3.3.7 Подключение небулайзера к дыхательному контуру

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Возможно скопление конденсата и закупоривание контуров аппарата ИВЛ.

Всегда размещайте контуры аппарата ИВЛ так, чтобы конденсат выводился по направлению от пациента.

- При использовании взрослых дыхательных контуров небулайзер со взрослым Т-адаптером нужно подключать к патрубку вдоха в дыхательном контуре перед У-образным коннектором пациента.

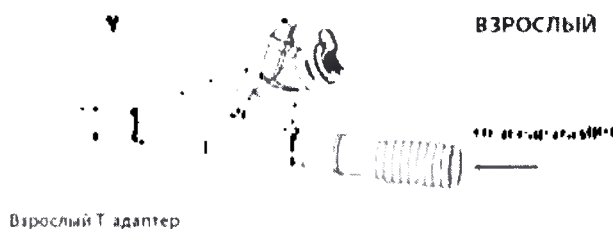


Рисунок 3-14. Небулайзер для взрослого дыхательного контура

- При использовании педиатрических дыхательных контуров небулайзер с педиатрическим Т-адаптером нужно подключать к патрубку вдоха в дыхательном контуре перед У-образным коннектором пациента.

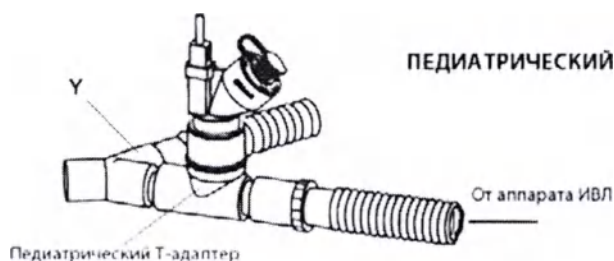


Рисунок 3-15. Небулайзер для педиатрического дыхательного контура

При использовании неонатальных дыхательных контуров небулайзер с педиатрическим Т-адаптером и неонатальными адаптерами нужно подключать на расстоянии около 12 дюймов (30 см) от У-образного коннектора пациента или неонатального модуля.

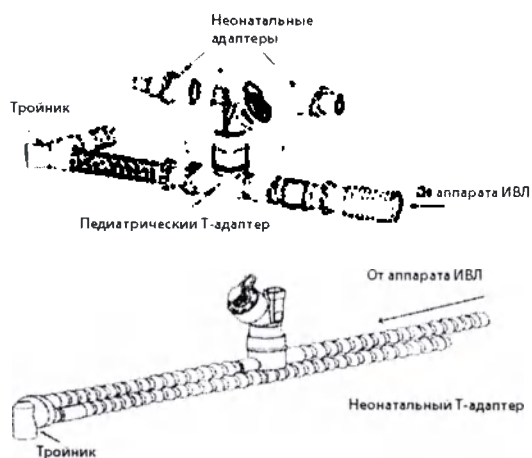


Рисунок 3-16. Небулайзер для неонатального дыхательного контура

После подключения или снятия небулайзера всегда выполняйте тест на герметичность.

3.3.8 Ввод лекарственного препарата

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание повреждения небулайзера НЕ используйте шприц с иглой.

Максимальная вместимость небулайзера составляет 6 мл.

Используйте только лекарственные препараты, утвержденные для распыления при механической вентиляции легких. Использование препаратов с неподходящими вязкостью или физическими свойствами может негативно сказаться на работе аппарата ИВЛ и привести к частому срабатыванию тревог.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Ввод препарата может осуществляться подобным образом и во время распыления. При этом распыление или вентиляция не будут прерываться.

1. Откройте заглушку на небулайзере.
2. Залейте препарат из ампулы или шприца в небулайзер через канал заполнения.
3. Закройте заглушку.

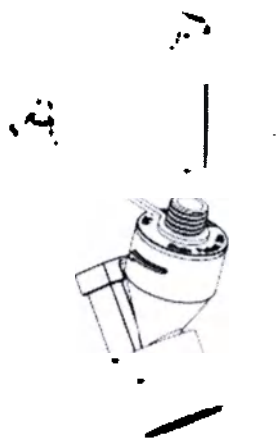


Рисунок 3-17. Ввод лекарственного препарата

3.3.9 Настройка распыления

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Синхронизированное распыление может повысить интенсивность подачи лекарственной смеси.

Из-за накопления аэрозоля в ЭТ-трубке в процессе распыления может повыситься сопротивление.

3.3.9.1 Настройка распыления перемежающихся доз не более 6 мл

Для настройки режима распыления откройте «Система» -> «Распыление» и выберите «Aeroneb» в качестве активного небулайзера. Время распыления по умолчанию составляет 30 минут, но при необходимости его можно изменять. Для подачи аэрозоля также можно установить функцию синхронизации.

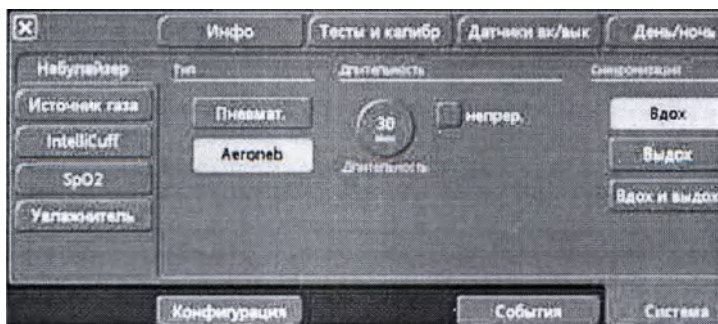


Рисунок 3-18. Перемежающееся распыление

Для запуска заданного оператором цикла распыления введите лекарственный препарат и нажмите клавишу «Небулайзер» на панели Ventilation Cockpit.

В процессе распыления эта клавиша подсвечивается (зеленым), свидетельствуя о том, что выполняется цикл распыления. В окне «Система» -> «Распыление» отображается таймер, который указывает, сколько времени уже выполняется распыление.

3.3.9.2 Настройка распыления непрерывных доз

Откройте «Система» -> «Небулайзер» и выберите «Aegoneb» или «Пневмат.» в качестве активного небулайзера.

Для подачи аэрозоля также можно установить функцию синхронизации.

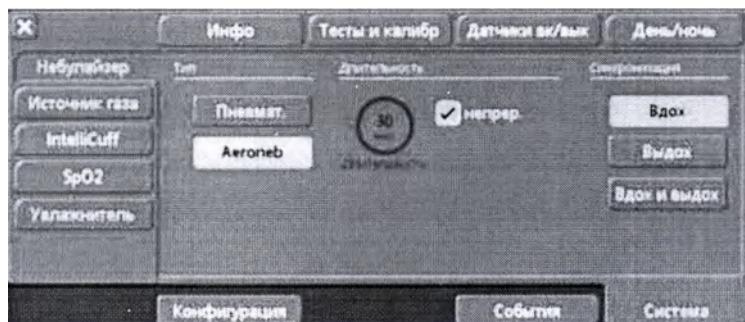


Рисунок 3-19. Непрерывное распыление

Работу небулайзера можно остановить в любое время, нажав клавишу «Небулайзер» на панели системы мониторинга. При этом подсветка клавиши изменит цвет с зеленого на белый.

Чтобы начать цикл непрерывного распыления: присоедините адаптер Люэра к заполнительному каналу, подключите источник подачи лекарственной смеси к люэровскому наконечнику, после чего нажмите клавишу «Небулайзер» на передней панели системы мониторинга.

В процессе распыления эта клавиша подсвечивается (зеленым), свидетельствуя о том, что выполняется цикл распыления. В окне «Система» -> «Небулайзер» отображается таймер, который указывает, сколько времени уже выполняется распыление.

Работу небулайзера можно остановить в любое время, нажав клавишу «Небулайзер» на панели системы мониторинга. При этом подсветка клавиши изменит цвет с зеленого на белый, свидетельствуя о том, что распыление прекращено.

3.3.10 Функциональная проверка

Перед первым использованием системы Aegoneb[®] (или в любое время, чтобы убедиться в ее надлежащей работе) следует провести функциональную проверку. Для этого необходимо выполнить указанные ниже действия.

Выполните визуальный осмотр системы на предмет трещин или повреждений. Снимите и замените дефектные детали.

Залейте в небулайзер 1–6 мл стерилизованной воды или изотонического раствора.

Подключите небулайзер к управляющему модулю с помощью соответствующего кабеля.

Откройте окно «Система» -> «Распыление».

Выберите «Aerogen» в качестве активного небулайзера.

Нажмите клавишу «Небулайзер» на панели Ventilation Cockpit и убедитесь, что она подсвечивается зеленым, а в небулайзере производится аэрозоль.

Снова нажмите клавишу «Небулайзер», чтобы выключить систему, и убедитесь, что ее подсветка изменила цвет с зеленого на белый, указывая на то, что распыление прекращено.

3.3.11 Сигналы тревоги

Если в процессе распыления от небулайзера Aeroneb® или встроенного модуля Aerogen отсоединен кабель, на аппарате ИВЛ активируется тревога «AERONEB отсоединен». После повторного подключения кабеля тревога отключится автоматически.

3.4 IntelliCuff®

3.4.1 Введение

Встроенный автоматический контроллер давления в манжете IntelliCuff® обеспечивает непрерывный мониторинг трахеальных и трахеостомических трубок с манжетами и предоставляет оператору средства для регулировки их параметров.

3.4.2 Показания к применению

Контроллер манжеты применяется для трахеальных и трахеостомических трубок с манжетами при механической вентиляции легких. Контроллер также может использоваться в случаях, когда в манжете необходимо поддерживать постоянное давление или автоматически регулировать его в зависимости от фактических условий вентиляции.

3.4.3 Описание системы

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Трубку следует подключать исключительно к разъему на автоматическом контроллере давления и к трубке раздувания манжеты на трахеальной или трахеостомической трубке.

Отсоединяйте трубки автоматического контроллера давления в манжете от трахеальной или трахеостомической трубки на время, когда контроллер отключен.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте только одноразовые соединительные трубки производства HAMILTON MEDICAL. В случае использования между аппаратом ИВЛ и трахеальной или трахеостомической трубкой других соединительных трубок отсоединение трубки от аппарата приведет к мгновенной потере давления в манжете.

Регулярно проверяйте состояние трубки. В случае ее перегиба или перекручивания результаты мониторинга могут быть неправильными.

Автоматический контроллер давления в манжете для аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 содержит следующие компоненты:

модуль автоматического контроллера давления в манжете (встроенный в аппарат ИВЛ и невидимый снаружи);
одноразовая трубка, соединяемая с трубкой раздувания манжеты;
аппарат ИВЛ.

Одноразовая трубка оснащена люэровскими наконечниками и запорным клапаном на входе в аппарат ИВЛ, что предотвращает потерю давления в манжете при отсоединении трубки. Встроенный контроллер манжеты состоит из небольшого насоса (создающего необходимое давление в манжете) и устройства для мониторинга давления с двумя независимыми датчиками давления.

Контроллер манжеты при необходимости увеличивает давление или компенсирует его в случае утечки. Если давление в манжете необходимо снизить, контроллер сбрасывает его излишки до заданного уровня. Чтобы облегчить интубацию и экстубацию, контроллер давления в манжете может создавать небольшую зону вакуума, позволяющую полностью сдуть манжету.

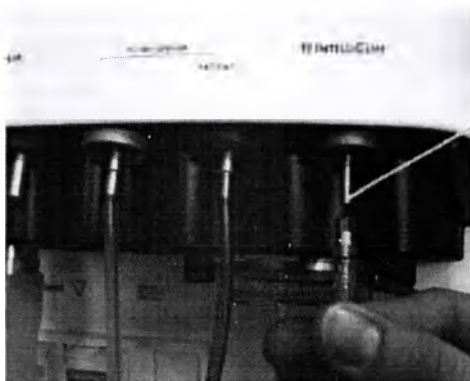


Рисунок 3-20. Подключение трубки манжеты

1 Разъем манжеты

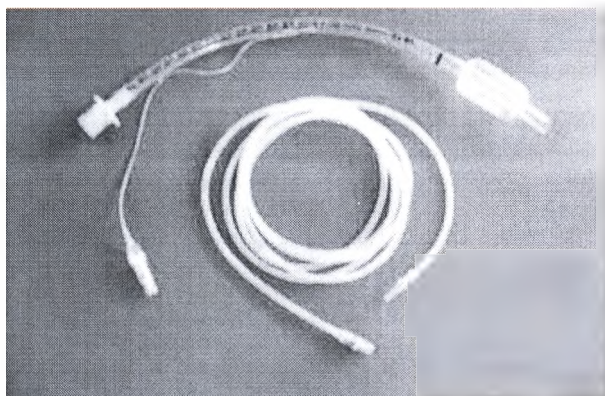


Рисунок 3-21. Трубка манжеты, подсоединенная к трубке раздувания манжеты

3.4.3.1 О трубке манжеты

Люэровский конический наконечник на аппарате ИВЛ позволяет надежно закрепить на нем трубку манжеты. На трубке используется специальный коннектор, который исключает возможность ее ошибочного подключения к разъемам датчика потока. Зеленое кольцо и наклейка INTELLICUFF на передней панели указывают на установленный автоматический контроллер давления в манжете. Коннектор можно подключать только с одного конца одноразовой трубки, предоставленной компанией HAMILTON MEDICAL.

В люэровский наконечник на конце одноразовой трубки, которая входит в аппарат ИВЛ, встроен запорный клапан. Этот клапан предотвращает потерю давления в манжете в случае отключения трубки от аппарата ИВЛ. Люэровский наконечник можно вставить только в разъем автоматического контроллера давления в манжете на аппарате ИВЛ.

Конец одноразовой трубки на стороне пациента предназначен для подключения к контрольному баллону, измеряющему давление в манжете, на ЭТ-трубке или трахеотомической канюле.

Перед использованием проверяйте все компоненты и не используйте контроллер, если какие-либо из них отсутствуют или повреждены. В случае отсутствия, неисправности или повреждения компонентов обращайтесь к торговому представителю компании HAMILTON MEDICAL для их замены. Используйте только компоненты, предусмотренные компанией HAMILTON MEDICAL.

3.4.4 Включение опции встроенного контроллера давления в манжете

Чтобы настроить контроллер манжеты, выберите **«Конфигурация»** -> **«Опции»**

Откройте экран конфигурации (см. J.2).

Коснитесь пункта **«Options»** слева.

Выберите **«IntelliCuff»**, чтобы активировать контроллер.

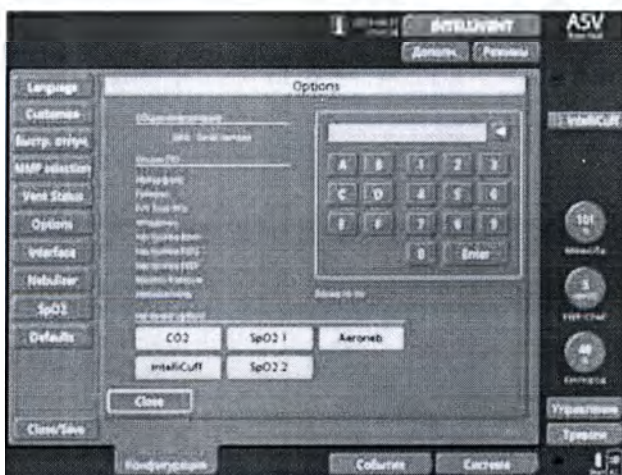


Рисунок 3-22. Выбор контроллера давления в манжете

3.4.5 Принципы работы автоматического контроллера давления в манжете

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Нагнетание давления в манжете и его последующая регулировка будут выполняться только в том случае, если оператор активировал соответствующий режим в окне «Система» -> «IntelliCuff».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если к трахеальной или трахеостомической трубке крепится трубка раздувания манжеты, регулярно используйте ее для проверки работы автоматического контроллера давления в манжете.

Устройство предназначено для немедленного использования без предварительной калибровки.

Сначала подключите одноразовую трубку к аппарату ИВЛ.

Затем подсоедините свободный конец одноразовой трубки к трубке раздувания манжеты на трахеальной или трахеостомической трубке.

Откройте окно «Система» -> «IntelliCuff»,

настройте необходимые параметры и активируйте функцию регулировки давления в манжете.

3.4.6 Режимы работы

Автоматический контроллер давления в манжете поддерживает различные режимы работы, что позволяет оператору найти соответствующее решение для большинства клинических ситуаций.

3.4.6.1 Выключение контроля давления в манжете

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В трубке раздувания манжеты сохраняется изначальное давление, поэтому по ее состоянию невозможно будет определить, что функция автоматической регулировки давления деактивирована и выключена. При выключении контроля давления в манжете все связанные с автоматическим контроллером давления в манжете сигналы тревоги отключаются.

Функция автоматической регулировки давления в манжете деактивируется нажатием кнопки «ВЫКЛ.».

После деактивации давление в манжете сохранится, но компенсация утечек больше выполняться не будет.

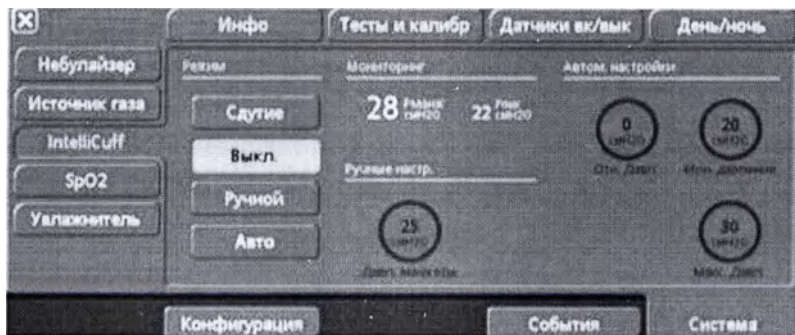


Рисунок 3-23. Интерфейс пользователя для автоматического контроля давления в манжете (активирован ручной режим регулировки или деактивирован автоматический)

3.4.6.2 Установка постоянного давления в манжете («ВРУЧНУЮ»)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При установке давления в манжете следует соблюдать осторожность во избежание повреждения трахеи, утечки в воздуховоде или нарушения аспирации, что может повысить риск возникновения пневмонии от использования аппарата ИВЛ. Используйте трубку раздувания манжеты на трахеальной или трахеостомической трубке, чтобы убедиться, что контроллер поддерживает давление в манжете и мгновенно реагирует на сжатие контрольного баллона.

Нажмите кнопку «Вручную», чтобы задать значение давления в манжете и поддерживать фактическое давление на указанном уровне. Чтобы изменить значение давления в манжете, нажмите кнопку «IntelliCuff» и отрегулируйте показатель. После этого оно будет сохраняться на постоянном уровне независимо от фактического давления в дыхательных путях. Во время выполнения маневров функции P/V Tool и автоматического маневра рекрутмента давление в манжете устанавливается автоматически: в случае P/V Tool оно равно показателю «Рверх» + 5 смH₂O, а в случае автоматического рекрутмента устанавливается функцией INTELLiVENT® на уровне 45 смH₂O.

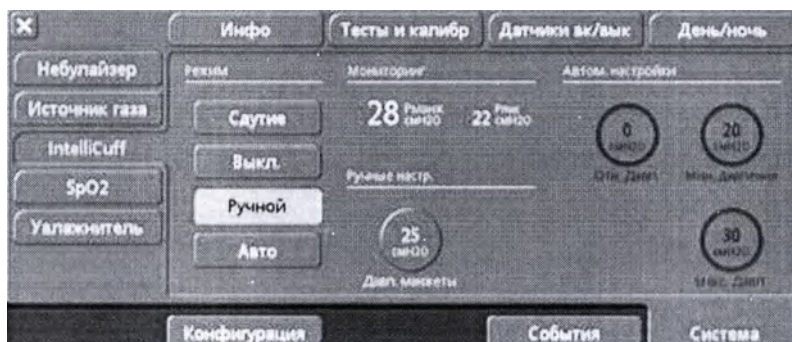


Рисунок 3-24. Интерфейс пользователя для контроллера манжеты, где показано, что давление в манжете поддерживается на заданном вручную уровне

3.4.6.3 Установка давления в манжете относительно давления в дыхательных путях («АВТО»)

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При установке минимального и максимального давления следует соблюдать осторожность. Неправильно заданные значения могут привести к повреждению трахеи, нарушению аспирации и впоследствии вызвать пневмонию от использования аппарата ИВЛ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте трубку раздувания манжеты на трахеальной или трахеостомической трубке, чтобы убедиться, что контроллер поддерживает давление в манжете и мгновенно реагирует на сжатие контрольного баллона.

При нажатии кнопки «Авто» включается функция автоматической регулировки давления в манжете, которая поддерживает давление на автоматически адаптируемом уровне.

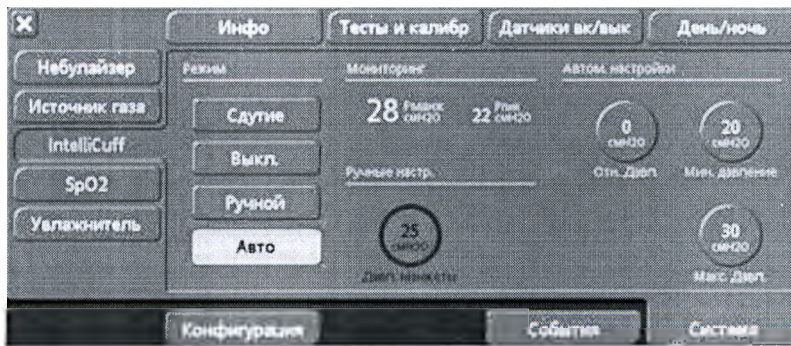


Рисунок 3-25. Интерфейс пользователя для контроллера манжеты; давление в манжете автоматически адаптируется согласно с давлением в дыхательных путях

Оператор устанавливает давление в манжете относительно усредненного давления в дыхательных путях («Рпик»). Разность между значениями «Рпик» «Р манжеты» сохраняется постоянной (разность относительного давления), чтобы обеспечить герметичную посадку манжеты. Примененное давление в манжете будет варьироваться между минимальным максимальным значениями, заданными оператором, что позволяет избежать образования чрезмерного давления, вследствие чего может повредиться трахея, или наоборот слишком низкого давления, которое впоследствии может привести к аспирации и утечкам в воздуховоде.

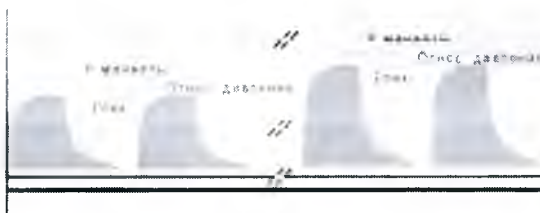


Рисунок 3-26. Принцип автоматической регулировки значения «Рманж» на основе давления в дыхательных путях пациента

Во избежание утечек в воздуховоде при выполнении маневра функции PV Tool и автоматического маневра рекрутмента давление в манжете автоматически устанавливается равным значению «Рверх» + 5 мбар при выполнении маневра PV Tool и 45 мбар при автоматическом рекрутменте, выполняемом функцией INTELLIVENT®.

3.4.6.4 Полное сдутие манжеты

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Успешно выполнив интубацию, убедитесь, что манжета должным образом наполнена воздухом, а автоматический контроллер давления в манжете включен.

Чтобы облегчить интубацию и экстубацию, оператор может полностью сдуть манжету, нажав кнопку «Сдутие». В этом режиме работы временно применяется отрицательное давление, что позволяет полностью сдувать манжету во время интубации и экстубации.

После нажатия кнопки «Сдутие» на экране всплывает окно с запросом о подтверждении пользователем сдутия манжеты. Это позволяет избежать сдутия манжеты и потери давления вследствие случайного нажатия кнопки «Сдутие».

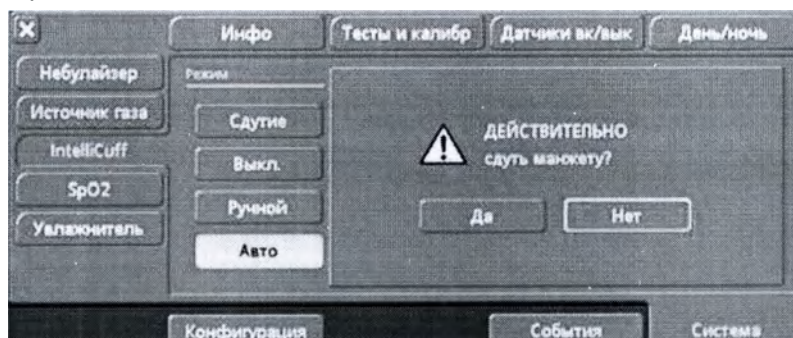


Рисунок 3-27. Интерфейс пользователя для контроллера манжеты; полное сдутие манжеты

3.4.7 Сигналы тревоги

Если в режиме автоматической или ручной регулировки давления в манжете обнаруживается утечка, на аппарате ИВЛ активируется тревога низкой приоритетности. После нажатия кнопки «Сдутие» на экране всплывает окно с запросом о подтверждении пользователем сдутия манжеты. Это позволяет избежать сдутия манжеты и потери давления вследствие случайного нажатия кнопки «Сдутие». Отсоединение трубки, соединяющей трахеальную трубку и аппарат ИВЛ, приводит к активации соответствующей тревоги средней приоритетности (см. раздел 10.5).

3.5 Использование встроенного увлажнителя HAMILTON-H900

ПРИМЕЧАНИЕ:

К системе аппарата ИВЛ можно подключить

полной интеграцией только увлажнитель HAMILTON-H900. Также можно использовать

системой и другие поддерживаемые увлажнители, но в этом случае интеграция будет неполной.

Встроенный увлажнитель доступен не для всех стран. О наличии товара узнайте у своего дистрибьютора.

3.5.1 Введение

Средства управления увлажнителем HAMILTON-H900 полностью интегрируются с системой аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5, что обеспечивает простой визуальный контроль и доступ к операциям и настройкам увлажнителя непосредственно из системы мониторинга Ventilator Cockpit.

Также выполняется синхронизация функций. Увлажнитель автоматически переходит в режим ожидания вместе с аппаратом ИВЛ. Тревоги отображаются одновременно на обоих устройствах. Увлажнитель также интегрируется с любым установленным небулайзером. Во время работы небулайзера увлажнитель переходит в режим ожидания, чтобы предотвратить конденсацию.

3.5.2 Обзор увлажнителя

HAMILTON-H900 – это беспроводной увлажнитель нового поколения, который отличается простотой в использовании и обладает рядом других преимуществ.

После подключения и запуска данные из увлажнителя передаются в систему аппарата ИВЛ, где обрабатываются и контролируются. Данные увлажнителя также можно передавать от аппарата ИВЛ к подключенной системе мониторинга показателей пациента (PDMS).

Подробные сведения об увлажнителе и принципах его работы см. в *инструкциях по эксплуатации HAMILTON-H900* из комплекта поставки увлажнителя.

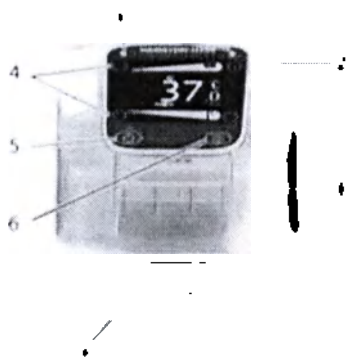


Рисунок 3-28. Увлажнитель HAMILTON-H900, вид спереди

1. Водный резервуар и заполнительная трубка
 2. Дыхательный контур со встроенным проводом-нагревателем и температурным зондом
 3. Индикаторы качества подключения (зеленый, оранжевый, красный)
 4. Большой ЖК-дисплей с показателями температуры и влажности, тревогами и средствами управления увлажнителем
 5. Клавиша включения/отключения
 6. Клавиша отключения звукового сигнала
- Порты подключения и питания (на нижней панели устройства; подробности см. на рис. 2-8)

3.5.3 Установка увлажнителя

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если увлажнитель установлен и подключен правильно, стрелки-индикаторы подключения (элемент 3 на рис. 3-28) будут гореть зеленым. В противном случае цвет стрелок будет оранжевым.

Убедитесь, что в резервуаре имеется достаточное количество стерилизованной воды. Если жидкости меньше, чем положено, на аппарате ИВЛ и увлажнителе будет отображаться тревога.

Установка увлажнителя состоит из следующих этапов:

Подключение и крепление увлажнителя. См. раздел 2.4.

Подключение дыхательного контура и водного резервуара. См. инструкции по эксплуатации HAMILTON-H900.

Активация увлажнителя в системе аппарата ИВЛ. См. руководство по эксплуатации аппарата ИВЛ.

Настройка параметров увлажнителя. См. раздел 3.5.4 и инструкции по эксплуатации HAMILTON-H900.

3.5.4 Данные увлажнителя на экране аппарата ИВЛ

После активации данные увлажнителя доступны в окне «Система» -> «Увлажнитель»

В этом окне отображается информация о состоянии увлажнителя. Управлять увлажнителем можно как с экрана аппарата ИВЛ, так и из интерфейса увлажнителя.

Кроме этого, все тревоги увлажнителя интегрируются в систему тревог аппарата ИВЛ. Подробные сведения о тревогах увлажнителя см. в разделе 3.5.6. Общие сведения о тревогах аппарата ИВЛ см. в разделе 10 «Реагирование на тревоги».

Датчики в дыхательном контуре измеряют температуру пара в увлажнителе и Y-образном коннекторе пациента. Визуальное представление дыхательного контура увлажнителя отображается на экране аппарата ИВЛ. Также здесь можно узнать текущую температуру. На этом экране также доступны средства управления увлажнителем.

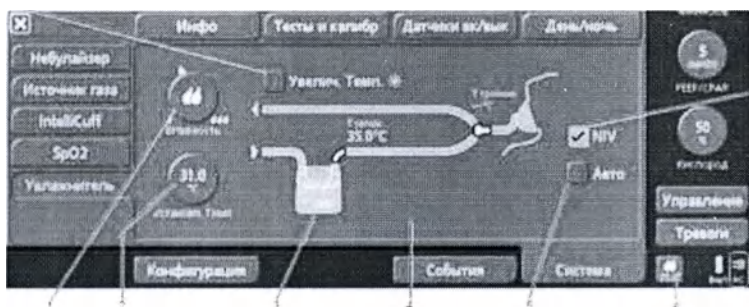


Рисунок 3-29. Окно увлажнителя

1. **Регулятор влажности.** Отображает настройку влажности. Регулятор выполняет ту же функцию, что и панель влажности на увлажнителе (ручной режим).

2. **Регулятор температуры.** Отображает заданную температуру. Регулятор выполняет ту же функцию, что и панель температуры на увлажнителе (ручной режим).

3. **Визуализация системы увлажнителя.**

Схематическое отображение контура с показателями температуры в увлажнителе и Y-образном коннекторе.

4. **Область сообщений о тревогах.** Сообщения о тревогах отображаются здесь, а также в соответствующей области на аппарате ИВЛ в буфере тревог. Все тревоги фиксируются в журнале регистрации событий.

5. **Автоматический режим.** Если выбран этот параметр, увлажнитель адаптируется к условиям окружающей среды и автоматически регулирует установки влажности и температуры согласно настройкам по умолчанию.

6. **Кнопка быстрого доступа к окну увлажнителя.**

Позволяет быстро отобразить данное окно.

7. **Режим NIV.** Этот параметр следует выбирать при неинвазивной вентиляции.

8. Опция повышения температуры патрубка выдоха. Эту опцию следует использовать для повышения температуры, когда в патрубке выдоха наблюдается конденсация.

3.5.5 Управление опциями увлажнителя

Подробные сведения об управлении настройками увлажнителя см. в инструкциях по эксплуатации HAMILTON-N900. Ниже описывается, как управлять увлажнителем с экрана аппарата ИВЛ.

Данные о температуре воды можно передать к подключенной системе мониторинга показателей пациента (PDMS).

Таблица 3-2. Управление опциями увлажнителя с экрана аппарата ИВЛ

Функция	Действие
Изменение влажности	Выберите регулятор влажности (элемент 1 на рис. 3-29), а затем с помощью поворотного нажимного диска выберите и задайте необходимый уровень влажности.
Изменение температуры	Выберите регулятор температуры (элемент 2 на рис. 3-29), а затем с помощью поворотного нажимного диска выберите и задайте необходимую температуру.
Переключение между автоматическим и ручным режимами	Чтобы включить режим «Авто», установите флажок в пункте «Авто» (элемент 5 на рис. 3-29). Чтобы включить «Ручной» режим, флажок «Авто» необходимо снять.
Быстрое открытие окна увлажнителя с любого экрана	Нажмите кнопку быстрого доступа к увлажнителю в нижнем правом углу экрана (элемент 6 на рис. 3-29). 
Активация режима неинвазивной вентиляции	Установите флажок «NIV» (элемент 7 на рис. 3-29). Используйте этот режим только при неинвазивной вентиляции.
Снижение конденсации в патрубке выдоха	Установите флажок «Увелич. Темп.» (элемент 8 на рис. 3-29). Температура в патрубке выдоха будет увеличена.

3.5.6 Сигналы тревоги

Все сообщения о тревогах в увлажнителе отображаются как на экране увлажнителя, так и в области тревог на аппарате ИВЛ.

На экране увлажнителя.В области тревог на аппарате ИВЛ.

В окне «Система» -> «Увлажнитель» в системе аппарата ИВЛ.

Чтобы отключить звуковой сигнал тревоги, нажмите кнопку подавления звуковой тревоги на увлажнителе или аппарате ИВЛ.

Тревоги увлажнителя приведены в Таблице 3-3.

Таблица 3-3. Тревоги увлажнителя

Тревога	Действие
Много воды в резервуаре увлажнителя	Возможные причины: неисправность механизма автоматической подачи, слишком высокое давление в водном резервуаре или увлажнитель установлен под большим углом. • Слейте немного воды из увлажнителя. • Замените резервуар в увлажнителе. • Установите увлажнитель под допустимым углом.
Мало воды в резервуаре увлажнителя	Возможные причины: в водном резервуаре нет воды, уровень воды ниже минимально допустимого, увлажнитель наклонен, неисправность механизма автоматической подачи или не установлен резервуар увлажнителя. • Вставьте резервуар увлажнителя и проверьте исправность водного резервуара. • Наполните резервуар увлажнителя водой. • Если водный резервуар пуст, подключите новый водный резервуар. • Установите увлажнитель под допустимым углом.

Тревога	Действие
Слишком высокая температура на стороне пациента	Возможные причины: слишком высокая температура окружающей среды. • Проверьте, не накрыты ли контуры на кушетке пациента одеялом. • Проверьте, защищен ли контур или резервуар увлажнителя от прямого солнечного света. • Проверьте настройки температуры.
Температура слишком низкая/целевые показатели влажности не достигнуты	Возможные причины: устройство включено недавно, условия окружающей среды не соответствуют рекомендуемым или имеется воздействие потока с параметрами вне установленного диапазона. • Подождите, пока система полностью прогреется (до 30 минут). • Проверьте все настройки. • Защитите увлажнитель и дыхательные контуры от прямых воздушных потоков со стороны кондиционеров воздуха и от других факторов воздействия окружающей среды.
Увлажнитель: проверьте (левую или правую) трубку; также на увлажнителе горит оранжевый индикатор подключения (элемент 3 на рис. 3-28)	Проверьте подключение дыхательного контура с соответствующей стороны. При правильном подключении горит зеленый индикатор.
Увлажнитель: на увлажнителе горит красный индикатор подключения (элемент 3 на рис. 3-28)	Увлажнитель нуждается в техническом обслуживании. См. документ «Инструкции по эксплуатации HAMILTON-H900» и руководство по обслуживанию.

4 Тестирования, калибровки и утилиты

4.1 Введение

Выполнение описанных в данном разделе тестирований калибровок поможет обеспечить безопасность надежность работы устройства. Следуйте инструкциям по выполнению тестирований и калибровки, приведенным в Таблице 4-1.

Если в ходе тестирования будет определена неполадка аппарата ИВЛ, ее необходимо устранить, следуя указанным инструкциям, или передать аппарат для проведения технического обслуживания.

Перед передачей устройства в клиническую эксплуатацию убедитесь, что оно прошло все тестирования.

Таблица 4-1. Процедура выполнения тестирований и калибровок

Когда выполнять	Тестирование или калибровка
Перед подключением нового пациента к аппарату ИВЛ. ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Чтобы обеспечить безопасность при проведении вентиляции легких, необходимо выполнять полную предварительную проверку аппарата ИВЛ перед его использованием на пациенте. Если по результатам какого-либо тестирования аппарат будет определен как неисправный, следует немедленно изъять его из клинического использования. НЕ используйте аппарат ИВЛ, пока не будут устранены все неполадки и пока устройство не пройдет необходимые тестирования и не будет утверждено для клинической эксплуатации.	Проверка перед работой
1. Требуется после смены возрастной группы пациента. 2. Рекомендуются после перехода с воздушной смеси на гелиокс и наоборот.	Калибровка датчика потока
1. Требуется после установки нового или очищенного от загрязнений дыхательного контура либо компонента (включая датчик потока). 2. Рекомендуются перед выполнением маневра P/V Tool.	Тест на герметичность, калибровка датчика потока
После установки новой кислородной ячейки или активации соответствующей тревоги.	Калибровка кислородной ячейки
1. Требуется после установки нового датчика CO2, не использовавшегося ранее, или активации соответствующей тревоги. 2. Рекомендуются после перехода на другой тип адаптера воздуховода. ПРИМЕЧАНИЕ: • Калибровку следует выполнять только при появлении соответствующего указания на дисплее устройства. • Все данные калибровки сохраняются в измерительном наконечнике датчика. Таким образом, при повторном подсоединении ранее используемого датчика нет необходимости выполнять его калибровку повторно (до замены типа адаптера).	Калибровка датчика/адаптера CO2
Выполняется периодически при необходимости.	Тестирования системы тревог

4.2 Предварительные проверки

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

НЕ выполняйте эту проверку, пока к аппарату ИВЛ подключен пациент. Убедитесь в доступности альтернативного устройства для вспомогательной искусственной вентиляции легких.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Перед началом этой проверки убедитесь, что включен мониторинг уровня O₂ (когда мониторинг O₂ отключен, в окне пределов тревог отображается сообщение **O₂-Тревога выкл.**).

Когда выполнять: перед подключением нового пациента к аппарату ИВЛ.

Требуемые материалы: используйте приведенные ниже параметры в зависимости от возрастной группы пациента. Чтобы обеспечить соответствие режима работы аппарата ИВЛ техническим характеристикам, указанным для текущего пациента, рекомендуем использовать для вентиляции тот контур, который использовался при тестировании.

Взрослые пациенты

- Дыхательный контур, внутренний диаметр 19 мм с разъемами 22F
- Датчик потока, педиатрический/взрослый
- Демонстрационный симулятор легкого (2 л), с ЭТ-трубкой для взрослых между датчиком потока и легким
- Датчики CO₂ и SpO₂, адаптеры, принадлежности

Педиатрические пациенты

- Дыхательный контур, внутренний диаметр 15 мм с разъемами 22F
- Датчик потока, педиатрический/взрослый
- Демонстрационный симулятор легкого (0,5 л), с ЭТ-трубкой для педиатрических пациентов между датчиком потока и легким
- Датчики CO₂ и SpO₂, адаптеры, принадлежности

Неонатальные пациенты



- Дыхательный контур, внутренний диаметр 10 мм с разъемами 10F
- Датчик потока, детский
- Детская/неонатальная модель легкого, с детской/неонатальной ЭТ-трубкой между датчиком потока и моделью легкого (рекомендуется использовать неонатальную модель легкого IngMar).
- Датчики CO₂ и SpO₂, адаптеры, принадлежности

Процедуры:

Выполните или следите за...	Проверьте...	Примечания
1. Подключите аппарат ИВЛ к источнику питания переменного тока, а также источникам сжатого воздуха и кислорода. 2. Выполните сборку дыхательного контура пациента.	Дыхательный контур собран правильно.	Выполните эту процедуру.
1. Включите питание.	При включении аппарата ИВЛ воспроизводится звуковой сигнал тревоги, а световой индикатор тревоги загорается красным. После удачного выполнения самотестирования индикатор снова загорается красным.	После включения устройства воспроизводится короткий звуковой сигнал тревоги.
1. Откройте окно «Система», после чего – «Тесты и калибр» (рис. 4-3). 2. Выберите и запустите калибровку «Датч.Потока». 3. Выберите и запустите тест «Герметичность» 4. Следуйте всем указаниям на экране.	Результаты всех тестирований положительны.	Чтобы получить подробную информацию о выполнении этих тестирований и калибровок, см. рис. 4-3.
1. При необходимости выполните калибровку «O ₂ ячейка». 2. Закройте окно.	Результаты всех тестирований положительны.	
Создайте ситуацию, при которой активируется тревога (например	В строке сообщений отображается соответствующее сообщение тревоги	После выхода из режима ожидания все тревоги, кроме «Сбой подачи

активируйте тревогу «Сбой подачи воздуха», отсоединив источник воздуха и начав вентиляцию).	(в этом случае «Сбой подачи воздуха»	воздуха» и «Потеря напряжения сети», остаются неактивными на протяжении 1 минуты.
Устраните причину активации тревоги (например, подключите аппарат к источнику воздуха).	Тревога отключена.	

4.2.1 Предварительные проверки при использовании гелиокса

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Всегда выполняйте это тестирование перед подключением устройства к пациенту.

Выполните или следите за...	Проверьте...	Примечания
1. Подключите аппарат ИВЛ к источнику питания переменного тока, а также источникам сжатого воздуха и кислорода. 2. Выполните сборку дыхательного контура пациента.	Дыхательный контур собран правильно.	Выполните эту процедуру.
1. Включите питание.	При включении аппарата ИВЛ воспроизводится звуковой сигнал тревоги, а световой индикатор тревоги загорается красным. После удачного выполнения самотестирования индикатор снова загорается красным.	После включения устройства воспроизводится короткий звуковой сигнал тревоги.
При необходимости выполните калибровку «O2 ячейка». Закройте окно.	Эти тестирования успешно завершены.	
Поочередно откройте окна «Система» и «Источник газа», после чего выберите «Воздух». Закройте окно.		
Создайте ситуацию, при которой активируется тревога «Сбой подачи воздуха», отсоединив источник воздуха и начав вентиляцию.	В строке сообщений отображается сообщение тревоги «Сбой подачи воздуха»	После выхода из режима ожидания все тревоги, кроме «Сбой подачи воздуха» и «Потеря напряжения сети», остаются неактивными на протяжении 1 минуты.
Вернитесь в режим ожидания. Поочередно откройте окна «Система» и «Источник газа», после чего выберите «Гелиокс». Закройте окно.		Отображается символ «Гелиокс», а световой индикатор тревоги горит синим.
Создайте ситуацию, при которой активируется тревога «Сбой подачи гелиокса», отсоединив источник гелиокса и начав вентиляцию.	В строке сообщений отображается соответствующее сообщение тревоги («Сбой подачи гелиокса»).	После выхода из режима ожидания все тревоги, кроме «Сбой подачи гелиокса» и «Потеря напряжения сети», остаются неактивными на протяжении 1 минуты.
Устраните причину активации тревоги, подключив клапан на резервуаре с гелиоксом.	Тревога отключена	
Откройте окно «Система», после чего – «Тесты и калибр» (рис. 4-3) Выберите и запустите калибровку «Датч.Потока», а затем – тест «Герметич-ть». Следуйте всем указаниям на экране.	Эти тестирования успешно завершены.	Чтобы получить подробную информацию о выполнении этих тестирований и калибровок, см. рис. 4.2.

4.3 Системные функции

ПРИМЕЧАНИЕ:

Во время выполнения калибровок и в течение 30 секунд после их завершения звуковой сигнал тревоги отключен.

Утилиты аппарата ИВЛ можно запускать с окна «Система».

«Инфо»: просмотр рабочих часов аппарата ИВЛ, опций и версий его функций

Откройте окно «Система» -> «Инфо» (рис. 4-1), чтобы узнать текущие дату и время, рабочие часы аппарата ИВЛ, а также просмотреть настройки конфигурации, опции и информацию о версии.

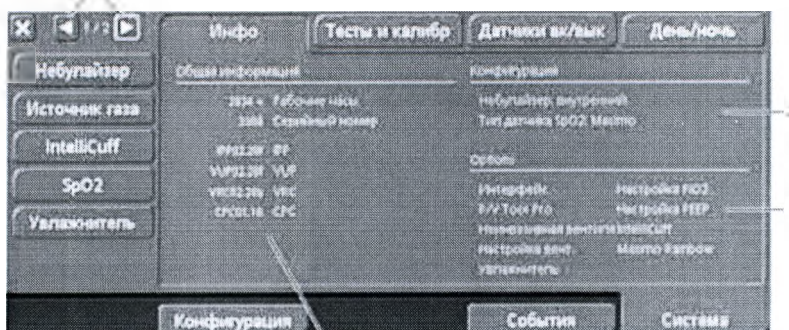


Рисунок 4-1. Окно «Инфо», экран 1

Навигационные стрелки для перехода между окнами 1 и 2

Настройки конфигурации

Опции программного обеспечения

Версии программного обеспечения:

IPP: процессор панели взаимодействия. VUP: процессор аппарата ИВЛ.

VRC: контроллер аппарата ИВЛ в реальном времени. VIP: процессор интерфейса аппарата ИВЛ.

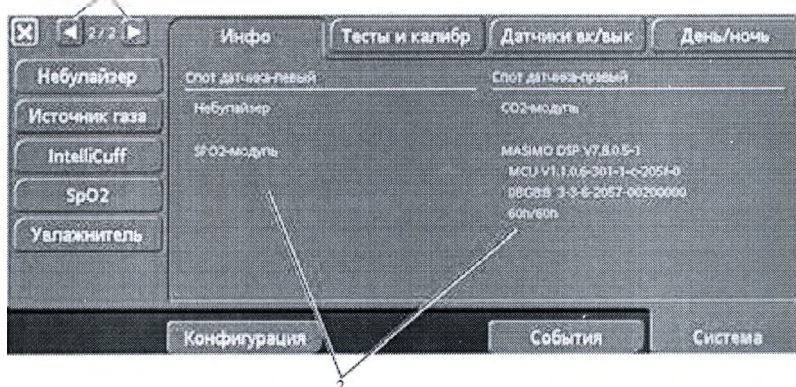


Рисунок 4-2. Окно «Инфо», экран 2

Навигационные стрелки для перехода между окнами 1 и 2

Модули, подключенные к разъемам

4.3.2 «Тесты и калибр»: выполнение калибровки датчиков и теста на герметичность

Нажмите окно «Система» -> «Тесты и калибр» (см.

рис. 4-3), чтобы просмотреть и получить доступ к тестам и калибровкам.

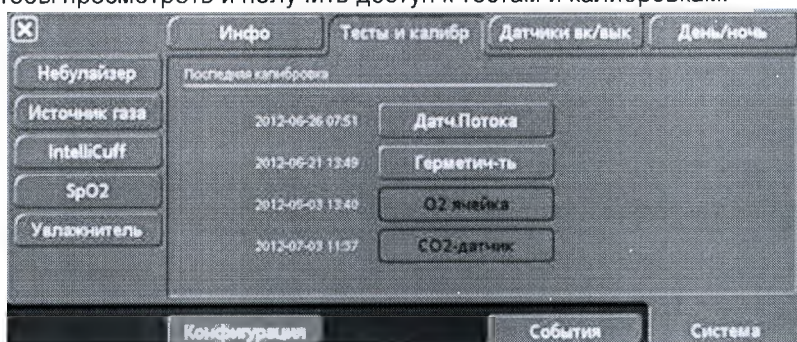


Рисунок 4-3. Окно «Тесты и калибр»

4.3.2.1 Калибровка датчика потока

ПРИМЕЧАНИЕ:

Для выполнения калибровки убедитесь, что доступно альтернативное устройство для вспомогательной искусственной вентиляции легких. Это связано с тем, что во время выполнения калибровки пациент должен быть отключен от аппарата ИВЛ.

После перехода с воздушной смеси на гелиокс или наоборот, а также после значительного изменения показателей кислорода необходимо подождать 2 минуты и только после этого начинать калибровку датчика потока. Это позволит смеси стабилизироваться.

Во время калибровки датчика потока тревоги о состоянии пациента отключены.

Чтобы прервать калибровку датчика потока, повторно нажмите **«Датч.Потока»** или закройте окно **«Тесты и калибр»**.

Чтобы обеспечить точность результатов калибровки, НЕ касайтесь экрана во время ее выполнения.

После завершения калибровки датчика потока возможно срабатывание временной тревоги **«Апноэ»**. Она отключится через 5 секунд.

Если после неудачной калибровки закрыть окно **«Тесты и калибр»**, аппарат начнет вентиляцию легких, но на экране так и будет отображаться сообщение **«Нужна калибр. Датч.Потока»**. Это может привести к получению неточных данных мониторинга.

Во время калибровки датчика потока аппарат может обнаружить несоответствие между профилем текущего пациента и типом используемого датчика потока. В этом случае срабатывает тревога **«Неверный датчик потока»**.

Датчик потока должен быть установлен в правильном положении. Если планируется проведение вентиляции в режиме nCPAP-PS, калибровку датчика потока необходимо выполнять, разместив его ближе к пациенту, а не к клапану выдоха, установленному на аппарате ИВЛ.

Описание. В ходе калибровки выполняется проверка и перезагрузка точек калибровки, которые установлены для используемого датчика потока.

Процедура для педиатрического/взрослого датчика потока:

Выполните настройку аппарата ИВЛ для проведения стандартной вентиляции легких, соберите дыхательный контур, установите датчик потока, а также крышку и мембрану клапана выдоха. Убедитесь, что выбран правильный профиль пациента и установлен датчик потока соответствующего типа (педиатрический/взрослый).

В окне **«Тесты и калибр»** выберите **«Датч.Потока»**, чтобы активировать его.

В строке сообщений отобразится **«Отсоедините Пациента»**. Отсоедините дыхательный контур от датчика потока со стороны пациента. НЕ блокируйте конечное отверстие датчика потока.

Когда в строке отобразится сообщение **«Переверните Датчик Потока»**, поменяйте местами концы датчика так, чтобы трубки находились как можно ближе к У-образному коннектору.

При повторном появлении сообщения **«Переверните Датчик Потока»** снова поменяйте местами концы датчика, чтобы трубки отходили в сторону, противоположную У-образному коннектору.

Убедитесь, что в строке сообщений отображается

«Датчик Потока откалиброван»

Подключите аппарат к пациенту и закройте окно **«Тесты и калибр»**

Возможные меры по устранению неполадок: если отображается сообщение **«Нужна калибр. Датч.Потока»**, повторите калибровку. Если сбой калибровки произойдет снова, необходимо В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ установить новый датчик потока.

Процедура для детского/неонатального датчика потока

ПРИМЕЧАНИЕ:

НЕ изменяйте положение детского датчика потока во время калибровки.

Выполните настройку аппарата ИВЛ для проведения стандартной вентиляции легких, соберите дыхательный контур, установите датчик потока, а также крышку и мембрану клапана выдоха. Убедитесь, что в качестве профиля пациентов

выбрано **«Ребенок»**, а на контуре установлен детский датчик потока.

В окне **«Тесты и калибр»** выберите **«Датч.Потока»**.

Сейчас отображается строка сообщений. Отсоедините дыхательный контур от датчика потока со стороны пациента. НЕ блокируйте конечное отверстие датчика потока.

Убедитесь, что в строке сообщений отображается

«Датчик Потока откалиброван».

Подключите аппарат к пациенту и закройте окно

«Тесты и калибр»

Возможные меры по устранению неполадок: если

отображается сообщение **«Нужна калибр. Датч.Потока»**, повторите калибровку. Если сбой калибровки произойдет снова, необходимо В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ установить новый датчик потока.

4.3.2.2 Тест на герметичность

ПРИМЕЧАНИЕ:

Перед выполнением тестирования убедитесь, что доступно альтернативное устройство для вспомогательной искусственной вентиляции легких. Это связано с тем, что во время тестирования пациент должен быть отключен от аппарата ИВЛ.

Во время проведения теста на герметичность тревоги о состоянии пациента отключены.

Чтобы прервать тест на герметичность,

повторно нажмите **«Герметич-ть»** или закройте окно **«Тесты и калибр»**.

Чтобы обеспечить точность результатов тестирования, НЕ касайтесь экрана во время его выполнения.

Описание. В ходе этого теста выполняется проверка на наличие утечек в дыхательном контуре пациента и определяется коэффициент компенсации податливости контура. Устройство использует этот фактор для компенсации объемных потерь из-за податливости контура. Аппарат ИВЛ работает под давлением до 50 смН₂O. Контур считается герметичным, если в аппарате ИВЛ может поддерживаться такое давление. В случае утечки давление падает пропорционально объему утечки.

Процедура:

Выполните настройку аппарата ИВЛ для проведения стандартной вентиляции легких, соберите дыхательный контур.

В окне **«Тесты и калибр»** выберите **«Герметич-ть»**.

Если аппарат не отключен от пациента, в строке отобразится сообщение **«Отсоедините Пациента»**. Отсоедините дыхательный контур от пациента в зоне размещения датчика потока.

Отобразится строка сообщений **«Герметизируйте Контур Пациента»**. Заблокируйте отверстие (например, с помощью размещенной на пальце прокладки, смоченной в этиловом спирте).

Подождите несколько секунд и убедитесь, что в строке отображается сообщение **«Контур Пациента герметичен»**

Подключите аппарат к пациенту и закройте окно

«Тесты и калибр».

Возможные меры по устранению неполадок: если тест не выполняется или отображается сообщение

«Проверьте Контур Пациента», проверьте разъемы дыхательного контура. Замените протекающие детали и повторите тест на герметичность.

4.3.2.3 Калибровка кислородной ячейки

ПРИМЕЧАНИЕ:

При выполнении калибровки кислородной ячейки отключение пациента от аппарата ИВЛ не требуется.

Для калибровки кислородной ячейки необходимо, чтобы была установлена сама ячейка, обеспечена подача кислорода и включен его мониторинг в устройстве.

Во время калибровки кислородной ячейки тревоги типа **«Кислород»** отключены.

Описание. Во время 2-минутной калибровки кислородной ячейки аппарат подает пациенту кислородную смесь с концентрацией , установленной оператором. В ходе этой калибровки тестируется ячейка и выполняется сброс точек калибровки, установленных для используемой ячейки.

Процедура:

Убедитесь, что к аппарату подключены соответствующие источники газовых смесей.

В окне **«Тесты и калибр»** нажмите кнопку **«O₂ ячейка»**

Убедитесь, что через 2 минуты на дисплее отобразилось сообщение **«Ячейка O₂ откалибрована»**. Закройте окно **«Тесты и калибр»**.

Возможные меры по устранению неполадок: если отображается сообщение **«Нужна калибр . Ячейки O₂»**, калибровку ячейки выполнить не удалось . Убедитесь, что кислородная ячейка установлена правильно, кабель

подключен, а кислородная смесь доступна. Повторите калибровку. Если калибровку не удастся успешно выполнить и во второй раз, необходимо установить новую кислородную ячейку. Новую ячейку также необходимо установить, если отображается сообщение «Дефект ячейки O₂»

4.3.2.4 Калибровка нуля датчика/адаптера CO₂

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Калибровка датчика CO₂ должна выполняться с установленным адаптером воздуховода.
НЕ закрывайте коннекторы адаптера воздуховода пальцами.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Во время калибровки адаптера воздуховода/ датчика CO₂ датчик CO₂ и адаптер воздуховода необходимо отключать от контура пациента и подключать друг к другу.

Для проведения калибровки адаптера/датчика CO₂ установите соответствующий датчик, активируйте его аппаратное обеспечение (см. Приложение J «Конфигурация») и включите мониторинг CO₂.

Сняв адаптер с воздуховода пациента, подождите минимум 2 минуты и только потом приступайте к калибровке адаптера/датчика CO₂. Это позволит рассеяться остаткам CO₂, накопившимся в адаптере, и в итоге получить более точные результаты тестирования.

Если после неудачной калибровки закрыть окно «Тесты и калибр», аппарат продолжит вентиляцию легких, но на экране будет отображаться сообщение «Треб. калибровка датчика CO₂». Это может привести к получению неточных данных мониторинга.

Чтобы выполнить калибровку датчика в боковом потоке, отсоедините адаптер от контура пациента.

Описание. В ходе калибровки нуля адаптера/датчика CO₂ компенсируются разность оптического хода между адаптерами воздуховода и дрейф датчика.

Процедура:

Подключите датчик CO₂ с адаптером к аппарату ИВЛ (рис. 4-4). Не подключайте адаптер к контуру пациента.

Разместите датчик с установленным адаптером на расстоянии от всех источников CO₂ (включая выдыхаемый пациентом и вами воздух)

и выпускного канала на клапане выдоха. Во время калибровки НЕ трясите датчик.



Рисунок 4-4. Настройка калибровки адаптера/датчика CO₂

В окне «Тесты и калибр» нажмите сенсорную кнопку «O₂-датчик». На дисплее отобразится сообщение «Идет калибровка CO₂ датчика».

Убедитесь, что в строке сообщений отображается

«Калибровка CO₂ датчика ОК»

Закройте окно «Тесты и калибр».

Возможные меры по устранению неполадок: если калибровку выполнить не удалось, ознакомьтесь со способами устранения неполадок в Таблице 10-2.

4.3.2.5 Тестирование адаптера/датчика SpO₂

Несмотря на то, что калибровка датчиков SpO₂ не доступна, перед использованием их необходимо тестировать на надежность функционирования.

Чтобы выполнить тестирование, прикрепите датчик к своему пальцу и убедитесь, что на дисплее отображаются плетизмографическая кривая и значение SpO₂.

4.3.3 Окно «Датчики вк/вык»: включение/ выключение мониторинга SpO₂, O₂ и CO₂

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Функцию мониторинга кислорода в HAMILTON-S1 можно отключить. Однако, чтобы предотвратить возможные негативные последствия для пациента вследствие неактивных тревог и мониторинга, компания HAMILTON MEDICAL рекомендует не отключать мониторинг кислорода.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Чтобы обеспечить автоматическую регулировку подачи кислорода, мониторинг O₂ должен быть включен.

Во время подачи гелиокса мониторинг O₂ всегда включен и выключить его невозможно.

Чтобы включить мониторинг CO₂ и SpO₂, сначала настройте эту аппаратную опцию (см. Приложение J). Когда опция отключена, соответствующие тревоги и мониторируемые значения не отображаются.

При отключенном мониторинге SpO₂, O₂ и CO₂ работают не все контроллеры.

Чтобы включить датчики, выполните следующие действия.

Перейдите на вкладку окна «Система» -> «Датчики вк/вык» (рис. 4-5).

Если требуется, установите или снимите флажки «Мониторинг O₂», «Мониторинг CO₂» и/или «Мониторинг SpO₂», чтобы включить или отключить соответствующие функции мониторинга.

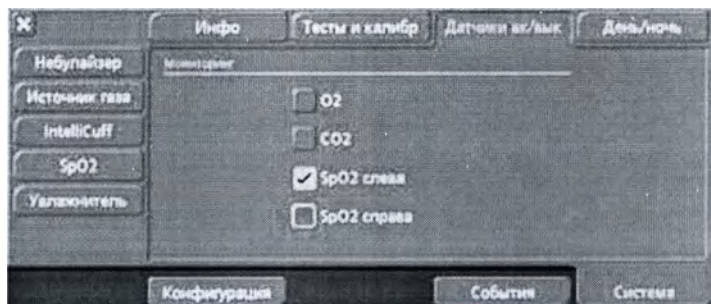


Рисунок 4-5. Окно «Датчики вк/вык»

Если отключен мониторинг SpO₂, O₂ или CO₂, в окне пределов тревог отображается соответствующее сообщение.

4.3.3.1 «Источник газа»: выбор подаваемой смеси (воздух или гелиокс)

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Несоответствие выбранной и фактически подаваемой газовой смеси приводит к неточностям при ее подаче и мониторинге ее объема.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Для изменения источника газа аппарат ИВЛ необходимо перевести в режим ожидания.

Используемая смесь гелиокса должна содержать 78% гелия (He) и 22% кислорода (O₂). Рекомендуется применять смесь

соотношением 78/22, поскольку это позволяет использовать максимальное количество гелия, потребляя при этом меньше газа, когда его подача осуществляется с помощью дополнительной искусственной вентиляции (также можно использовать смеси соотношениями 80/20 и 79/21).

После перехода с воздушной смеси на гелиокс или наоборот рекомендуется откалибровать датчик потока.

Во время подачи гелиокса мониторинг O₂ всегда включен и выключить его невозможно.

Гелиокс – это смесь гелия и кислорода, которая может назначаться пациентам в случаях острого и опасного для жизни нарушения проходимости верхних дыхательных путей. Эта смесь используется в качестве временной меры, направленной на снижение работы дыхания пациента, пока проводится лечение причины нарушения проходимости.

Подача гелиокса может упростить процедуру вентилирования легких, поскольку меньшая плотность смеси позволяет пациенту продуцировать потоки инспирации и экспирации с меньшей турбулентностью.

Чтобы выбрать газовую смесь, выполните следующие действия.

Переведите аппарат ИВЛ в режим ожидания.

Откройте окно «Система» -> «Источник газа» (рис. 4-6). Нажмите кнопку «Воздух» или «Гелиокс». Закройте окно.

Закройте окно.

Отобразится сообщение «Нужна калибр.

Датч.Потока»

Откалибруйте датчик потока.

Если выбран гелиокс, световой индикатор тревоги в верхней части панели системы мониторинга подсвечивается синим. Если во время подачи гелиокса аппарат ИВЛ воспроизводит какую-либо тревогу, индикатор меняет цвет с синего на красный или желтый.

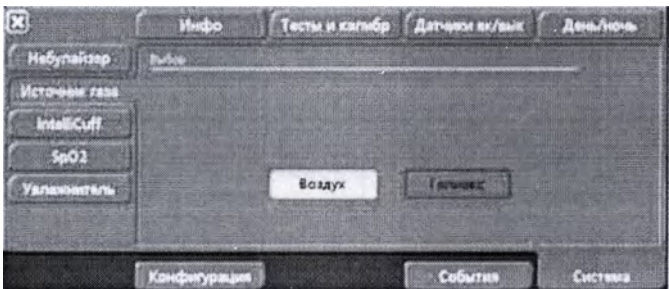


Рисунок 4-6. Окно «Источник газа»

4.3.4 Установка дневного и ночного режимов работы

Откройте окно «Система» -> «День/ночь».

Чтобы перейти из дневного режима работы в ночной, нажмите кнопку «Ночь», а для перехода в дневной режим из ночного нажмите кнопку «День».

Для изменения яркости экрана в соответствии с выбранным режимом работы (дневной или ночной) воспользуйтесь кнопкой-регулятором «Дисплей». Чтобы снизить яркость светового индикатора тревоги, используйте кнопку «Индикатор тревоги». Параметры подсветки, которые будут использоваться по умолчанию, можно сохранить в конфигурации устройства. Чтобы активировать параметры подсветки по умолчанию, используйте кнопку «Восстановить»



Рисунок 4-7. Окно «День/ночь»

4.3.5 Установка даты и времени

ПРИМЕЧАНИЕ:

Дату и время следует устанавливать правильно, чтобы записи в журнале регистрации событий имели правильные отметки времени и даты.

Откройте окно «Система» -> «День/ночь».

Установите дату и время. Нажмите «Применить», чтобы сохранить изменения.

4.4 Тестирования системы тревог

Аппарат HAMILTON -S1 выполняет самотестирование после включения, а также на протяжении работы. Процедура самотестирования направлена на проверку системы тревог. Для проверки тревог предусмотрены тесты.

Перед тестированием системы тревог настройте аппарат на стандартный режим вентиляции легких, соберите дыхательный контур, а также установите демонстрационный симулятор легких (2 л) и ЭТ-трубку.

4.4.1 «Высокое давление»

Убедитесь, что демонстрационный симулятор легкого (2 л) подсоединен к аппарату ИВЛ.

Переведите аппарат в режим P-CMV.

Для тревоги «Высокое давление» установите предел, который будет превышать измеренное пиковое давлением в дыхательных путях («Рпик») на 15 смH₂O.

Сожмите демонстрационный симулятор легкого на вдохе.

Убедитесь, что тревога «Высокое давление» активировалась, вдох прекращается, а давление снижается до уровня PEEP/CPAP.

4.4.2 «Низкий минутный объем»

Подождите, пока аппарат ИВЛ выполнит 10 дыхательных циклов без тревог.

Отрегулируйте нижний предел тревоги «МинОбъВыд» таким образом, чтобы он превышал измеренное значение.

Убедитесь, что активируется тревога «Низкий минутный объем».

4.4.3 Тревоги «Сбой подачи кислорода» и «Низкий уровень кислорода»

Установите концентрацию кислорода на значение 50%.

Подождите 2 минуты.

Отсоедините источник подачи кислорода.

Убедитесь, что тревога «Сбой подачи кислорода» активировалась, а отображаемая в окне мониторинга (1) концентрация кислорода снижается. Убедитесь, что активируется тревога «Низкий уровень кислорода».

Подождите 30 секунд или дождитесь, пока показатель концентрации кислорода не упадет ниже 40%.

Подсоедините источник подачи кислорода.

Убедитесь, что тревоги «Сбой подачи кислорода»

и «Низкий уровень кислорода» отключились. Тревога «Низкий уровень кислорода» отключается, как только измеряемый показатель кислорода превышает 45%.

4.4.4 «Отсоединение»

Отсоедините патрубок вдоха или демонстрационный симулятор легкого.

Убедитесь, что активируется тревога «Отсоединение».

Снова присоедините патрубок вдоха или демонстрационный симулятор легкого.

Убедитесь, что тревога отключается, а аппарат автоматически возобновляет вентиляцию.

4.4.5 Тревога «Потеря напряжения сети»

Включите питание устройства (от источника переменного тока).

Отсоедините шнур питания.

Убедитесь, что активируется тревога «Потеря напряжения сети», а питание переключается на резервный аккумулятор, не прерывая работу аппарата.

Снова подключите устройство к источнику питания переменного тока.

Убедитесь, что тревога отключается, а индикатор снова указывает, что питание осуществляется от электросети переменного тока.

4.4.6 «Выдох перекрыт»

Заблокируйте выпускной канал клапана выдоха.

Проследите за повышением давления.

Убедитесь, что тревога «Выдох перекрыт» активировалась после тревоги «Высокое давление».

4.4.7 «Апноэ»

Активируйте режим SPONT.

Выключите функцию резервной вентиляции при апноэ.

Несколько раз сожмите демонстрационный симулятор легкого, чтобы инициировать вдох. Подождите, пока истечет установленное время апноэ.

Убедитесь, что активируется тревога «Апноэ».

Снова сожмите демонстрационный симулятор легкого.

Убедитесь, что отображается индикатор триггера, а тревога «Апноэ» отключается.

5 Параметры аппарата ИВЛ

5.1 Введение

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чтобы обеспечить безопасную эксплуатацию аппарата ИВЛ, перед его подключением к пациенту всегда выполняйте предписанные тестирования и калибровки. Если по результатам какого-либо тестирования аппарат будет определен как неисправный, следует немедленно изъять его из клинического использования. НЕ используйте аппарат ИВЛ до завершения необходимых ремонтных работ и успешного проведения всех видов тестирования. Убедитесь, что настройки аппарата ИВЛ соответствуют состоянию пациента, а при сборке дыхательного контура использованы надлежащие компоненты, включая датчик потока (см. описание в разделе 2).

Перед началом использования аппарата ИВЛ убедитесь, что была проведена калибровка датчика потока.

Врач несет ответственность за правильную настройку аппарата ИВЛ, даже когда используются такие «автоматические» функции, как настройка автоматической сигнализации, ASV, а также регулировка значений «%МинОбъ», «РЕЕР» или «Кислород».

В этом разделе описывается процедура настройки аппарата для проведения вентиляции легких у пациента. Подготовьте аппарат ИВЛ к использованию согласно инструкциям, приведенным в разделе 2 «Настройка аппарата ИВЛ». Ознакомьтесь с элементами панели интеллектуальной системы мониторинга Ventilation Cockpit. Уверенно используйте элементы сенсорного экрана и кнопки для выбора, активации и подтверждения параметров. Подробнее см. в разделе 2.18.

5.2 Установка параметров пациента

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Убедитесь в правильности выбора профиля пациента в зависимости от пола и возраста (взрослый, ребенок и младенец). Установка правильных настроек позволит избежать гипер- или гиповентиляции. Введение большей частью неправильных данных «Рост/ИдВес» приведет к отклонению значения параметра «Частота». Внимательно проверьте введенные значения в окне «Режим Ожидания» или после начала процедуры вентиляции – на экране «Динам. Легк.».

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если выбран параметр «Новый Пациент», откроется главный экран с настройками по умолчанию режима контроля и тревоги. Если выбран параметр «Посл. Пациент», на экране отобразятся последние использовавшиеся настройки.

Стандартная группа пациентов, которая используется в случае выбора параметра «Новый Пациент», и настройки по умолчанию для всех прочих групп пациентов (режим и контролируемые параметры) конфигурируются пользователем. См. раздел «Конфигурация».

Если какой-либо параметр был введен по неосторожности, но не был подтвержден, система автоматически отменит его через 30 секунд. Кроме того, окно введения

параметров закрывается через 3 минуты, также отменяя введенные, но не подтвержденные параметры.

Значения запуска для кнопок, функции которых определяются автоматически, не могут быть изменены пользователем.

Чтобы установить на аппарате параметры нового пациента, выполните следующее.

Запустите аппарат ИВЛ (рис. 5-1).

Убедитесь, что аппарат ИВЛ настроен в соответствии с используемыми компонентами дыхательного контура, как описано в разделе 2.8. Раздел 6 «ИВЛ у младенцев» содержит дополнительную информацию, которая может быть полезна при проведении процедуры вентиляции легких у младенцев.

Запустите аппарат ИВЛ (рис. 5-1). Отобразятся настройки по умолчанию.

Выберите соответствующую настройку для пациента:

- Выберите «Новый Пациент», чтобы задать новые настройки.
- Выберите «Посл. Пациент», чтобы начать процедуру с использованием последних применявшихся активных параметров.

5 Параметры аппарата ИВЛ

Если выбран параметр **«Новый Пациент»**, отрегулируйте настройки в зависимости от возраста, пола и роста пациента. Для взрослых и педиатрических пациентов аппарат автоматически¹ определяет идеальный вес тела («ИдВес») и выводит это значение на экран¹. Для младенцев указывается фактический вес (вес тела).

Нажмите **«Запуск»**, чтобы начать процедуру вентиляции.

Аппарат задает значения по умолчанию и устанавливает допуски на основе профиля пациента (младенец, ребенок или взрослый). В правом верхнем углу экрана отобразятся активный режим и профиль пациента. Для определения профиля пациента см. Таблицу 2-1.

Также на аппарате ИВЛ запускается таймер вентиляции.

Расчет идеального веса тела (согласно критерию для взрослых, установленному Пенсильванским медицинским центром,

и принятому в публикации Traub SL. Am J Hosp Pharm 1980

критерию для детей) выполняется по приведенной ниже формуле. Педиатрические: ИдВес (кг) = 0,0033 x Рост пациента 2 (см) + 0,3237 x Рост пациента (см) + 14,386 см x кг/см.

Взрослый мужчина: ИдВес (кг) = 0,9079 x Рост пациента (см) – 88,022 см x кг/см.

Взрослая женщина: ИдВес (кг) = 0,9049 x Рост пациента (см) – 92,006 см x кг/см.

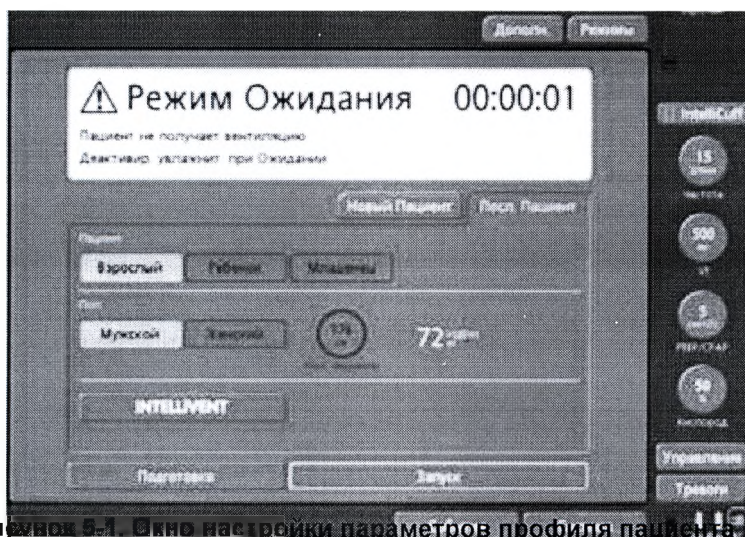


Рисунок 5-1. Окно настройки параметров профиля пациента.

5.3 Окно «Пациент»

После запуска вентиляции данные из профиля пациента, в частности его пол, рост и время подключения к аппарату, будут отображаться в окне «Пациент». Подробные сведения см. в следующих разделах.

5.4 Окно «Пациент». Изменение параметров пола и роста

Изменить параметры пола и роста пациента можно в окне «Пациент».

Откройте окно «Пациент» (рис. 5-2).

Измените параметр «Пол» или выберите «Рост пациента», чтобы изменить его значение.

5 Параметры аппарата ИВЛ

Подробные сведения о параметре «Таймер вентиляции» см. в разделе 5.3.2.

Закройте окно.

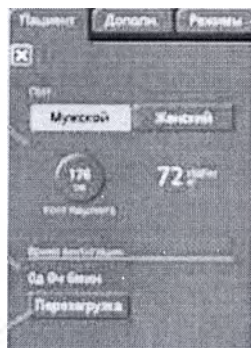


Рисунок 5-2. Окно «Пациент»

1. Информация о пациенте (пол и идеальный вес)

2. Таймер вентиляции

3. Кнопкой «Перезагрузка» таймер вентиляции сбрасывается на 0

5.3.2 Окно «Пациент». Таймер вентиляции

В окне «Пациент» отображается таймер, указывающий время, истекшее с момента начала вентиляции. См. рис. 5-2.

Время регистрируется следующим образом.

Таймер запускается, когда начинается вентиляция.

При переходе в «Режим ожидания» таймер приостанавливается. Таймер продолжает отсчет времени, начиная с последнего значения, сразу после выхода из «Режима ожидания» и возобновления вентиляции.

При выборе параметра «Новый Пациент» в окне настройки параметров пациента таймер сбрасывается на 0.

Если в этом окне выбрать параметр «Посл. Пациент», таймер продолжает отсчет времени с последнего значения.

При нажатии кнопки «Перезагрузка» таймер сбрасывается на 0.

Для точного подсчета времени вентиляции пациента рекомендуется сбросить таймер на 0 после подключения пациента к аппарату ИВЛ.

При сбросе таймера в журнале событий регистрируется время сброса, а также продолжительность работы аппарата ИВЛ до сброса.

Чтобы сбросить таймер на 0, выполните следующие действия.

Откройте окно «Пациент» (рис. 5-2).

Нажмите кнопку «Перезагрузка». Таймер начнет отсчет времени со значения «0д 0ч 0мин».

Закройте окно.

5.4 Окно «Режимы»: установка режима вентиляции

ПРИМЕЧАНИЕ:

Подробную информацию о режимах вентиляции см. в следующих разделах.

- Адаптивная поддерживающая вентиляция (ASV[®]) (см. Приложение С)
- Неинвазивная вентиляция (см. Приложение D)
- Режимы вентиляции (см. Приложение B)
- INTELLiVENT[®] ASV (см. руководство оператора программы INTELLiVENT-ASV)

В Таблице 5-1 приведены данные о том, какие режимы соответствуют определенным профилям пациента. правом верхнем углу экрана отображается активный режим вентиляции. Чтобы изменить режим, выполните приведенные ниже действия.

Откройте окно «Режимы».

Выберите режим. Режим, выделенный рамкой желтого цвета в группе режимов, – это режим резервной вентиляции при апноэ для отдельной группы режимов.

Нажмите «Подтвердить», чтобы активировать выбранный режим. Автоматически откроется окно «Управление». Просмотрите и подтвердите контролируемые параметры (см. раздел 5.5.2). Если изменения контролируемых параметров не подтверждаются в течение 3 минут, окно автоматически закрывается. В этом случае новый режим не будет выбран, а во время вентиляции будут применяться параметры предыдущего.

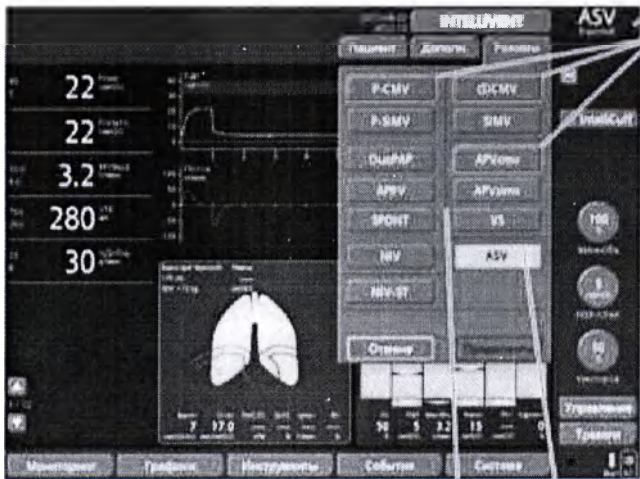


Рисунок 5-3. Окно «Режимы»

- Активный режим
- Режим резервной вентиляции для группы режимов, выделенных рамкой желтого цвета
- Новый выбранный режим
- Прямоугольные поля заключают название группы режимов

Таблица 5-1. Режимы вентиляции и возрастные группы пациентов

Режим	Взрос- лый (> 30 кг ИдВес)	Ребенок (ИдВес от 3 до 42 кг)	Младенец (вес тела от 0,2 до 15 кг)
(S)CMV – синхронизированная управляемая принудительная вентиляция	X	X	
SIMV – синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция	X	X	
SPONT – режим поддержки давлением	X	X	X
P-CMV – принудительная вентиляция с управляемым давлением	X	X	X
APVcmv – принудительная вентиляция с управляемым давлением с адаптивной вентиляцией по давлению	X	X	X
P-SIMV – синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с управляемым давлением	X	X	X

Таблица 5-1. Режимы вентиляции и возрастные группы пациентов

Режим	Взрос- лый (> 30 кг ИдВес)	Ребенок (ИдВес от 3 до 42 кг)	Младенец (вес тела от 0,2 до 15 кг)
APVsimv – синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с управляемым давлением с адаптивной вентиляцией по давлению	X	X	X
ASV [®] – адаптивная поддерживающая вентиляция	X	X	
INTELLiVENT [®] -ASV – система вентиляции с замкнутым циклом	X	X*	
DuoPAP – режим двойного положительного давления в дыхательных путях	X	X	X
APRV – вентиляция с переменным давлением в дыхательных путях	X	X	X
Поддержка объемом (VS)	X	X	X
NIV – неинвазивная вентиляция	X	X	
NIV-ST	X	X	
nCPAP-PS			X

INTELLiVENT[®]-ASV предназначена для педиатрических пациентов весом свыше 7 кг. Подробную информацию см. в руководстве оператора программы INTELLiVENT[®]-ASV.

5.5Окно «Управление»: настройка параметров, включая резервную вентиляцию при апноэ

ПРИМЕЧАНИЕ:

В окне «Управление» отображаются контролируемые параметры, применимые к соответствующему режиму, контролируемые параметры резервной вентиляции при апноэ («Апноэ-режим») и временные характеристики, определяемые временными настройками дыхания (только если в выбранном режиме возможны принудительные вдохи); см. рис. 5-4. Если функция INTELLiVENT[®]-ASV активна, в окне «Управление» также отображаются рассчитанные значения «МинОбъ», «Vt», «ИдВес» и контроллеры; см. рис. 5-5.

Чтобы воспользоваться функциями адаптивной поддерживающей вентиляции (ASV), INTELLiVENT[®]-ASV или неинвазивной вентиляции (NIV и NIV-ST), ознакомьтесь с подробными сведениями, приведенными в Приложениях C и D. Подробные сведения об INTELLiVENT[®]-ASV см. в документе Руководство INTELLiVENT[®]-ASV.

Описание. Установите контролируемые параметры и параметры резервной вентиляции при апноэ в окне «Управление». Диапазоны настройки контролируемых параметров и их стандартные значения см. в Таблице A-5. Соответствующие параметры для разных режимов вентиляции приведены в Таблице A-6.

5.5.1 Регулировка и подтверждение контролируемых параметров без изменения режима

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если функция INTELLiVENT[®]-ASV активна, контроллеры вентиляции и оксигенации отображаются в пульсирующих кругах справа на экране панели системы мониторинга.

Процедура: контролируемые параметры в любое время можно изменить, следуя приведенным ниже инструкциям.

Откройте окно «Управление».

Выберите параметр и измените его значение. Поскольку это изменение не вызывает апноэ, оно вступает в силу сразу же после подтверждения изменения параметра. Повторите этот шаг для других параметров.

При необходимости установите или снимите флажок «Апноэ-режим» (подробнее см. описание функции резервной вентиляции при апноэ).

Если флажок «Апноэ-режим» установлен, проверьте и измените (при необходимости) активные параметры резервной вентиляции при апноэ, которые отображаются в окне. После закрытия окна в верхнем правом углу экрана будет отображаться отметка

«Апноэ-режим».

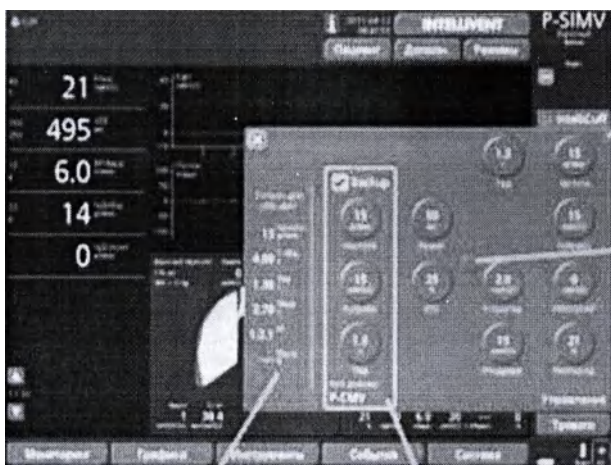


Рисунок 5-4. Окно «Управление»

Контролируемые параметры режима

Селектор типа триггера (выберите и активируйте для подтверждения типа)

Резервная вентиляция при апноэ (включено/ выключено); если включено, также указываются режим резервной вентиляции и выбранные для нее контролируемые параметры

Временные характеристики дыхательного цикла, определяемые по настройкам дыхания (если в выбранном режиме возможны принудительные вдохи):

- «Частота» и «I:E»: соответствуют настройкам, указанным в Таблице 5-2
- «Т_{общ}»: общее время дыхательного цикла
- «Т_{вд}»: продолжительность фазы вдоха, включая любые паузы
- «Т_{выд}»: продолжительность фазы выдоха
- «Пауза»: продолжительность паузы или плато
- «IRV» (если применимо): указывает на то, что временные параметры инсuffляции и паузы > 50% общего времени дыхательного цикла
- «Vt/kg»: дыхательный объем на килограмм идеального веса тела

5.5.2 Регулировка и подтверждение контролируемых параметров после изменения режима

ПРИМЕЧАНИЕ:

После изменения режима параметры резервной вентиляции при апноэ активируются немедленно без подтверждения. Это происходит незамедлительно, даже если изменение режима отменяется.

Описание. После перехода в другой режим автоматически открывается окно «Управление» (рис. 5-5). Просмотрите и подтвердите предлагаемые

параметры. Без подтверждения переход в другой режим не будет выполнен.

Процедура контролируемые параметры в любое время можно изменить, следуя приведенным ниже инструкциям.

Выберите параметр и измените его значение. Повторите эту процедуру для каждого параметра.

При необходимости установите или снимите флажок «Апноэ-режим» (подробнее о функции резервной вентиляции при апноэ см. в разделе 5.5.3).

Если флажок «Апноэ-режим» установлен, проверьте и измените (при необходимости) отображающиеся в окне активные параметры резервной вентиляции при апноэ. После подтверждения выбора в верхнем правом углу экрана будет отображаться отметка

«Апноэ-режим»

Нажмите «Подтвердить», чтобы применить указанные изменения.

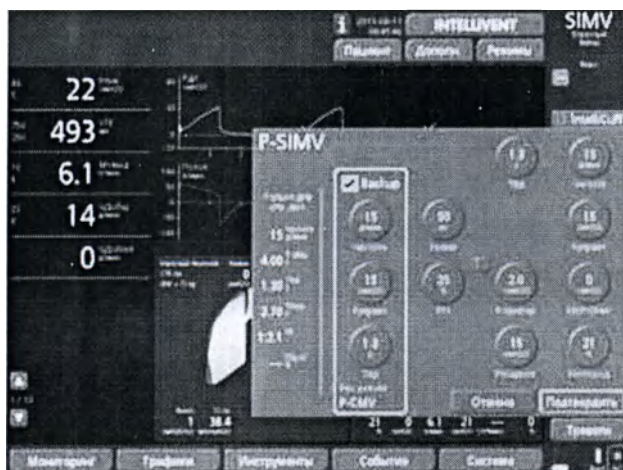


Рисунок 5-5. Окно «Управление» после изменения режима

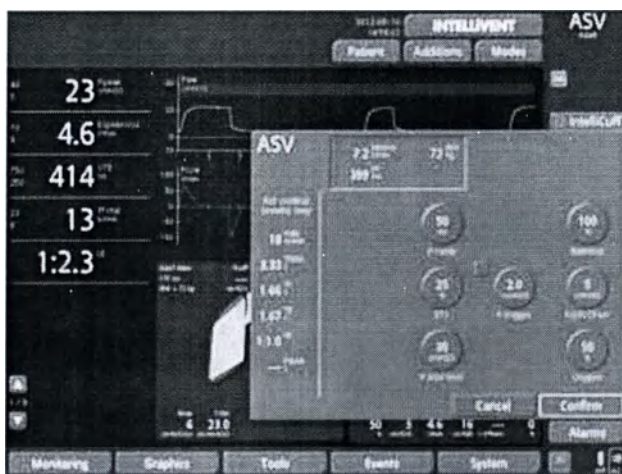


Рисунок 5-6. Окно режима ASV

5.5.3 Резервная вентиляция при апноэ

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Компания HAMILTON MEDICAL рекомендует активировать резервную вентиляцию при апноэ для каждого режима, в котором можно выбрать спонтанное дыхание.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Активировав резервную вентиляцию при апноэ, проверьте правильность установленных для нее контролируемых параметров в окне

«Управление»

Функции ASV[®] и INTELLiVENT[®]-ASV всегда работают согласно стратегии правил защиты легких (раздел C.3.3) и поэтому не требуют активации дополнительной резервной вентиляции при апноэ.

Этот аппарат ИВЛ оснащен функцией резервной вентиляции при апноэ – механизмом, который минимизирует потенциальный риск травмирования пациента вследствие апноэ или остановки дыхания. Апноэ может

возникнуть во всех режимах, за исключением (S)CMV, P-CMV, APVcmv и ASV[®]. Если во время работы в одном из таких режимов аппарат ИВЛ обнаружит отсутствие инспираторных усилий или проведение управляемого дыхания на протяжении заданного оператором интервала, он определит такую ситуацию как апноэ.

Если функция резервной вентиляции при апноэ включена, процесс вентиляции легких не прекращается. Функция резервной вентиляции при апноэ действует в двух направлениях. Это означает, что после завершения приступа апноэ аппарат автоматически продолжает работу в исходном режиме вентиляции.

Если функция резервной вентиляции при апноэ включена, в верхнем правом углу сенсорного экрана отображается **«Апноэ-режим»**. Функция резервной вентиляции при апноэ обеспечивает непрерывную вентиляцию легких, если по истечении заданного времени апноэ не обнаружено ни одной дыхательной попытки (установите **«Время Апноэ»** в окне **«Тревоги»** -> **«Граница 1»**). В такой ситуации аппарат ИВЛ автоматически (и незамедлительно) переходит в режим резервной вентиляции при апноэ.

При этом воспроизводится тревога средней приоритетности, отображается сообщение Вентиляция Апноэ и обеспечивается вентиляция согласно условиям, описанным в приведенной ниже таблице.

Если исходным режимом является...	аппарат ИВЛ HAMILTON-S1 переходит в такой резервный режим	и обеспечивает вентиляцию с использованием таких параметров
SIMV	(S)CMV	Контролируемые параметры, которые отображаются в окне «Управление» (Параметры, которые отображаются, относятся к исходному режиму (если возможно) или являются стандартными.)
SPONT, P-SIMV, DuoPAP, APRV, NIV	P-CMV	
APVsimv	APVcmv	
VS	APVcmv	
NIV-ST	P-CMV	

Как только пациент инициирует два последовательных вдоха, аппарат ИВЛ восстанавливает исходный режим вентиляции с первоначальными параметрами, а на экране отображается сообщение **«Вентиляция апноэ закончена»**.

После включения/выключения функции резервной вентиляции при апноэ она сохраняет свое текущее состояние во всех применимых режимах. Если активирован режим резервной вентиляции при апноэ, никакого вмешательства со стороны медперсонала не требуется. Вместе с тем вы можете изменить режим во время применения этой функции, перейдя в новый режим или приняв резервный как новый.

Если функция резервной вентиляции при апноэ отключена и в этот момент возникает апноэ, активируется тревога высокой приоритетности **«Апноэ»**.

Чтобы проверить определенный параметр или изменить контролируемые параметры резервной вентиляции, откройте окно **«Управление»**.

5.6 Окно «Дополн.»

В этом разделе описывается окно **«Дополн.»** и доступные в нем параметры для выбора. В окне **«Дополн.»** можно включить или выключить функцию вдоха, установить функцию компенсации сопротивления интубационной трубки (TRC) или воспользоваться контроллером давления в манжете IntelliCuff[®]. Подробные сведения о функции контроля давления в манжете см. в разделе 3.4.

5.6.1 «Вдох»: включение/отключение функции вдоха

Описание. Функция вдоха обеспечивает выполнение вдоха каждые 50 вдохов при давлении или объеме выше нормы. В режимах с управлением по объему дыхательный объем при вдохе на 50% выше, чем при вдохе без вдохов (максимум до 2000 мл).

В режимах с управлением по давлению вдохи выполняются при давлении не более чем на 10 смH₂O выше, нежели вдохи без вдохов в соответствии с заданным пределом тревоги **«Высокое давление»**. Во время вдохов со вздохами пределы тревог **«Высокое давление»** и **«Vt»** остаются действительными, что защищает пациента от чрезмерного превышения значений давления и объема.

Процедура: Чтобы включить или выключить функцию вдоха, выполните приведенные ниже действия.

1. Откройте окно «Дополн.» -> «Вдох».

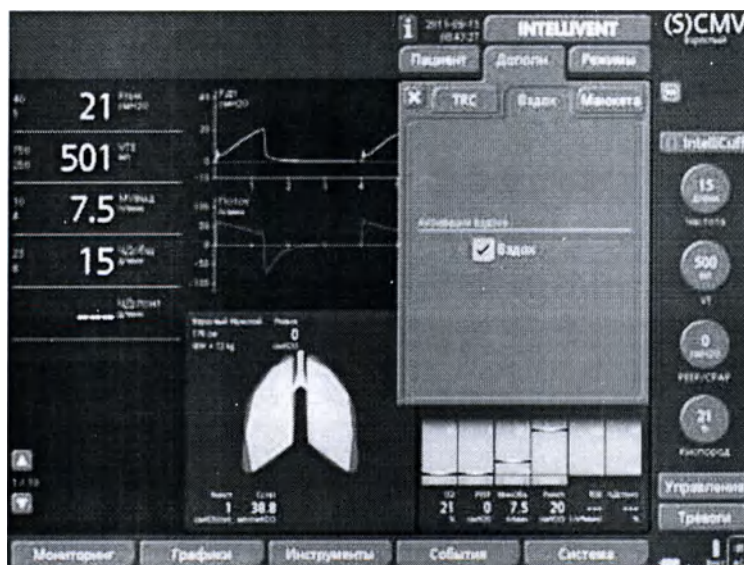


Рисунок 5-7. Окно «Вдох»

Установите или снимите флажок «Вдох».

Закройте окно.

5.6.2 «TRC»: установка компенсации сопротивления интубационной трубки

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чтобы не подвергать пациента возможной опасности, всегда используйте трубки правильного типа и размера. Чтобы предотвратить возможные негативные последствия для пациента вследствие неправильно настроенной компенсации, убедитесь, что все параметры заданы правильно.

Функция TRC может инициировать автоматическое срабатывание триггера. Если триггер срабатывает автоматически, прежде чем снижать значение параметра «Компенсация» или отключать функцию TRC, необходимо проверить возможные причины, а именно состояние пациента, дыхательный контур и другие параметры.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Функция TRC предназначена для пациентов со спонтанным дыханием.

Во время подачи гелиокса функция TRC отключена.

После включения функции TRC отображаемый показатель «Рпик» может быть выше заданного значения РЕЕР/CPAP плюс значение «Руправл/ Рподдерж». Причиной этого является то, что для преодоления сопротивления в трубке необходимо дополнительное давление. Внимательно следите за рассчитываемым показателем трахеального давления, которое отображается в виде оранжевой кривой.

5 Параметры аппарата ИВЛ

Отображаемая кривая трахеального давления *рассчитывается* на основе показателей проксимального потока и давления, а не *измеряемых* значений.

Если компенсация достигает уровня 100%, это означает, что сопротивление, возникающее самой трубке, полностью компенсировано. Ни внутреннее сопротивление (например, результате секрети), ни внешнее (например, вследствие перекручивания или перегибания трубок) не компенсируется.

Описание. Чтобы снизить работу дыхания пациента, подключенного к аппарату ИВЛ HAMILTON S1/G5, функция компенсации сопротивления интубационной трубки (TRC) нейтрализует сопротивление потоку, возникающее в трахеальной (ЭТ) или трахеостомической трубке.

Функция TRC активируется на выдохе в режимах с управлением по объему, а также на вдохе и выдохе в других режимах. Она доступна для всех возрастных категорий пациентов (младенец, ребенок и взрослый).

Процедура: включите или отключите TRC и отрегулируйте параметры, как указано ниже.

1. Откройте окно «Дополн.» -> «TRC».

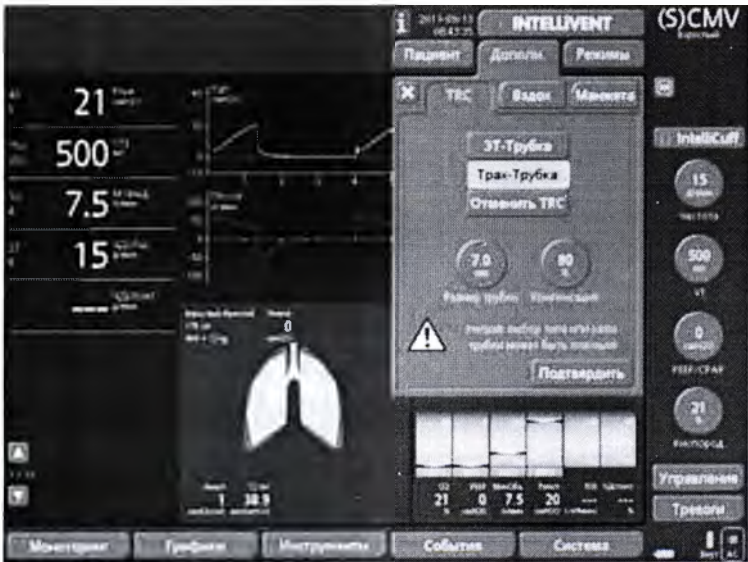


Рисунок 5-8. Окно «TRC»

Выберите «ЭТ-Трубка» (эндотрахеальная трубка), «Трах-Трубка» (трахеостомическая трубка) или «Отменить TRC».

Если выбрано «ЭТ-Трубка» или «Трах-Трубка», отрегулируйте значения параметров «Размер трубки» (внутренний диаметр) и «Компенсация». Если ЭТ-трубка укорочена, значение параметра «Компенсация» необходимо снизить. Нажмите «Подтвердить», чтобы применить указанные изменения.

Если функция TRC включена, на экране отображается оранжевая кривая трахеального давления. Показатель «Ртрахея» отображается в виде желтой кривой давления в дыхательных путях (Рдп) (рис. 5-9). Параметр «ЭТ-Трубка» или «Трах-Трубка» отображается в нижнем правом углу сенсорного экрана панели системы мониторинга.

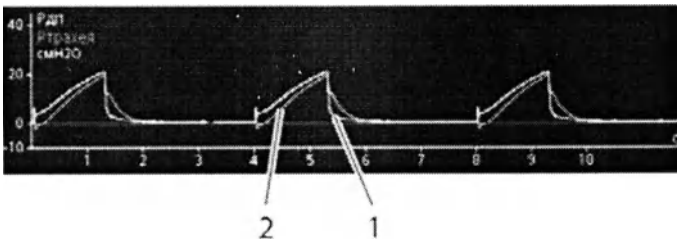


Рисунок 5-9. Кривые «Ртрахея» и «Рдп» (при активной функции TRC)

Кривая «Рдп» (желтая)

Рассчитанная кривая «Ртрахея» (оранжевая)

5.6.3 Таблица контролируемых параметров, дополнений и диапазонов

Таблица 5-2. Контролируемые параметры, дополнения режимов и диапазоны

Параметр	Определение	Диапазон
ASV Pmax	Максимальное давление, устанавливаемое в режимах ASV® и INTELLiVENT®-ASV, всегда равно «Рмакс» – 10. Следовательно, значения параметров «Рмакс» и «ASV Pmax» изменяются совместно.	От PEEP + 5 до 110 смH2O
ETS	(Чувствительность экспираторного триггера) Выражает в процентах коэффициент максимальной скорости потока на вдохе, при котором аппарат ИВЛ переходит от фазы вдоха в фазу выдоха. Увеличение показателя ETS приводит к сокращению времени вдоха, что может иметь положительный эффект у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких. Показатель ETS позволяет согласовать время вдоха для дыхания с поддержкой давлением и время получения нервного импульса пациента. Применяется к спонтанному дыханию.	5–70% (от максимальной скорости потока на вдохе)
F-триггер (л/мин)	Инспираторный поток пациента инициирует аппаратный вдох. Если выбран параметр «F-триггер», в конце выдоха аппарат ИВЛ генерирует постоянный и стабильный базовый экспираторный поток вдоль дыхательного контура. Базовый экспираторный поток очень важен для хорошей работы потокового триггера. Скорость базового экспираторного потока варьирует от 4 до 30 л/мин согласно приведенным ниже условиям. • Для значений «F-триггер» < 1 л/мин: 2 л/мин	0,1–15 л/мин

	• Для значений «F-триггер» > 2 л/мин: 2 x заданное значение «F-триггер» Применяется ко всем видам дыхания во всех режимах (если выбран). ПРИМЕЧАНИЕ: Если триггер срабатывает автоматически, прежде чем снижать его чувствительность проверьте возможные причины этого, а именно состояние пациента, дыхательный контур и другие параметры.	
T:E1	Соотношение времени вдоха и времени выдоха. Применяется при принудительном дыхании, если аппарат ИВЛ настроен надлежащим образом.	1:9,0 к 4,0:1
P-триггер	Триггер по давлению. Падение давления ниже значения параметра «РЕЕР/CPAP», необходимого для начала иницируемого пациентом дыхания. Применяется ко всем видам дыхания во всех режимах (если выбран). ПРИМЕЧАНИЕ: Если триггер срабатывает автоматически, прежде чем снижать его чувствительность, проверьте возможные причины этого, а именно состояние пациента, дыхательный контур и другие параметры.	от 0,1 до 10 смН2О (ниже РЕЕР/CPAP)
РЕЕР/CPAP	РЕЕР (положительное давление в конце выдоха) и CPAP (постоянное положительное давление в дыхательных путях) являются значениями базового давления в фазе выдоха. Применяется ко всем видам дыхания во всех режимах, кроме APRV. В режим INTELLiVENT®-ASV параметр «РЕЕР» может задаваться вручную или автоматически. Подробнее см. в документе «Руководство INTELLiVENT®-ASV».	0–50 смН2О
Pвысок	Высокий уровень положительного давления в дыхательных путях. Параметр «Pвысок» – это общее требуемое давление в дыхательных путях, включающее «РЕЕР/CPAP» или «Рнизк». Применяется ко всем видам дыхания в режимах DuoPAP и APRV.	0–50 смН2О
Pнизк	Низкий уровень положительного давления в дыхательных путях. Применяется ко всем видам дыхания в режиме APRV.	0–50 смН2О
Pподдерж	Давление (свыше РЕЕР/CPAP), которое применяется к иницируемому пациентом вдоху во время фазы вдоха. Применяется к спонтанному дыханию.	0–100 смН2О
Pрамп	Время достижения давления. Постоянная времени, необходимая для достижения заданного (целевого) давления на вдохе. Параметр «Pрамп» позволяет точно отрегулировать начальный выходной поток при проведении вентиляции с управлением по давлению или вентиляции с поддержкой давлением, что дает возможность установить поток газовой смеси в соответствии с потребностями пациента.	25–200 мс
Pрамп (продолжение)	Короткое время (50 мс), заданное для параметра «Pрамп», приводит к повышению скорости начального потока и более быстрому достижению целевого давления. Это может оказать благоприятное воздействие на пациентов с повышенной активностью дыхательного центра. У некоторых пациентов уменьшение значений параметра «Pрамп» было связано со снижением дыхательной активности. Установите для параметра «Pрамп» значение, позволяющее достигнуть квадратной (прямоугольной) формы профиля давления. Применяется ко всем видам дыхания в режимах давления. ПРИМЕЧАНИЕ: Чтобы предотвратить возможное чрезмерное пиковое давление при проведении вентиляции легких у детей, рекомендуемым минимальным значением параметра «Pрамп» является 75 мс.	25–200 мс
Pуправл	Давление (свыше РЕЕР/CPAP), которое применяется в фазе вдоха. Применяется к принудительным вдохам в режимах P-CMV и P-SIMV.	3–100 смН2О
TRC Тип трубки/ TRC отключен Размер трубки Компенсация	Компенсация сопротивления интубационной трубки. Снижает работу дыхания пациента путем компенсации сопротивления трубки. ПРИМЕЧАНИЕ: Если триггер срабатывает автоматически, прежде чем снижать значение параметра «Компенсация» или отключать функцию TRC, необходимо проверить возможные причины, а именно состояние пациента, дыхательный контур и другие параметры. Эндотрахеальная (ЭТ-) трубка, трахеостомическая (Трах-) трубка или функция TRC отключена. Внутренний диаметр (ВД) трубки. Процент компенсации.	ЭТ-Трубка, Трах-Трубка, Отменить 3,0–10,0 мм (взрослые), 2,5–5,0 мм (младенцы) 1 0–100%
Tвд макс1	Максимальное время вдоха. Взрослый/ребенок/младенец: применяется для спонтанного дыхания в неинвазивных режимах вентиляции. Младенец: применяется для спонтанного дыхания.	0,25–3,0 с
Tвысок	Продолжительность высокого уровня давления в дыхательных путях. Применяется ко всем видам дыхания в режимах DuoPAP и APRV.	0,1–30 с
Tнизк	Продолжительность низкого уровня давления в дыхательных путях. Применяется ко всем видам дыхания в режиме APRV.	0,1–30 с
Vt	Дыхательный объем, подаваемый во время вдоха. Применяется к принудительным вдохам с контролем по объему.	2–2000 мл
Vцели	Целевой дыхательный объем, подаваемый во время вдоха. Аппарат выполняет определенную параметром «Vцели» задачу, регулируя давление на вдохе по принципу 1 смН2О на вдох. Применяется к вдохам в режимах APVcmv и APVsimv.	2–2000 мл
Апноэ-режим	Обеспечивает вентиляцию, если по истечении регулируемого времени апноэ дыхательные попытки не были обнаружены. Применяется в режимах SIMV, P-SIMV, APV-SIMV, SPONT, VS, DuoPAP, APRV и NIV.	Включен или выключен
Вздох	Вдохи, выполняемые с регулярным интервалом, при показателях давления или объема выше нормы.	Включен или выключен
Время до Старт ТСД	Параметр быстрого отлучения. Определяет период времени, в течение которого состояние пациента должно соответствовать критериям «Начать». При этом перед началом автоматического теста спонтанного дыхания (ТСД) значение «%МиноОбъ» снижается минимум до 70%. Подробную информацию см. в разделе «Быстрое отлучение» в документе «Руководство INTELLiVENT®-ASV».	Настраивается в течение 10 минут Выкл. до 120 минут

Время между 2 ТСД	Параметр быстрого отлучения. Определяет минимальный период времени между двумя автоматическими тестами спонтанного дыхания (ТСД). Подробную информацию см. в разделе «Быстрое отлучение» в документе «Руководство INTELLiVENT®-ASV».	Настраивается в течение 10 минут Выкл. 30–240 минут
Время ТСД	Параметр быстрого отлучения. Определяет часы, в течение которых можно начинать автоматический тест спонтанного дыхания (ТСД). Подробную информацию см. в разделе «Быстрое отлучение» в документе «Руководство INTELLiVENT®-ASV».	После – До 00:00 – 23:30
Громкость	Громкость срабатывания сигнала тревоги. ПРИМЕЧАНИЕ: Если перед отключением аппарата ИВЛ для громкости тревоги было задано значение < 5, при включении аппарата система автоматически восстановит значение громкости по умолчанию на значение 5.	1–10
Кислород	Концентрация кислорода в подаваемой газовой смеси. Применяется ко всем видам дыхания во всех режимах. В режиме INTELLiVENT®-ASV параметр «Кислород» может задаваться вручную или автоматически (см. раздел Руководство INTELLiVENT®-ASV). ПРИМЕЧАНИЕ: После изменения параметра «Кислород» тревоги типа «Кислород» отключаются на 30 секунд.	21–100%
Макс. продолжит.	Параметр быстрого отлучения. Общее время, в течение которого может выполняться автоматический тест спонтанного дыхания (ТСД). Подробную информацию см. в разделе «Быстрое отлучение» в документе «Руководство INTELLiVENT®-ASV».	20 – 240 По умолчанию: 30
%МинОбъ	Процент подаваемого минутного объема. Аппарат ИВЛ использует параметры «%МинОбъ», «Рост пациента» и «Пол» для расчета целевой минутной вентиляции. Значением параметра «%МинОбъ» для пациента с нормальным клиническим состоянием может быть 100% (100 мл/мин/кг массы тела для взрослых и 200 мл/мин/кг массы тела для детей), для больных с хронической обструктивной болезнью легких – 90%, для пациента с респираторным дистресс- синдромом – 120%, для других пациентов – 110%. Если температура тела пациента составляет > 38,5 °C (101,3 °F), необходимо добавить 20%, а также по 5% на каждые 500 м (1640 футов) над уровнем моря. Применяется в режиме ASV® (см. Приложение С) и INTELLiVENT®- ASV. В режиме INTELLiVENT®-ASV параметр «%МинОбъ» может задаваться вручную или автоматически (диапазон в автоматическом режиме: 50%– 200%) (см. Руководство INTELLiVENT®-ASV).	25–350%
Паттерн потока	Паттерн потока при подаче газа. На этот параметр не влияет показатель давления или другие ограничения, пока не будет превышена максимальная скорость потока на вдохе или предел давления. Применяется к принудительным вдохам с контролем по объему.	Синус, квадрат, снижение на 100%, снижение на 50%
Пауза ¹	Инспираторная пауза или плато (процент от общего времени дыхательного цикла). Во время паузы после подачи необходимого газа (после достижения значения V _t , заданного оператором) газ остается в легких, а выдох блокируется. Применение параметра «Пауза» позволяет увеличить время пребывания газа в легких пациента. Применяется к принудительным вдохам с контролем по объему, когда аппарат ИВЛ настроен надлежащим образом.	0–70% (от времени цикла)
Пациент	Профиль пациента.	Взрослый, ребенок, младенец, мужчина, женщина
Пиков.Поток ¹	Пиковая (максимальная) скорость потока на вдохе. Применяется к принудительным вдохам с контролем по объему, когда аппарат ИВЛ надлежащим образом настроен.	1–180 л/мин
Пол (только для взрослых пациентов!)	Пол пациента. Используется для вычисления идеального веса тела («ИдВес»).	Мужской, женский
Разбежка время	Определяет время, в течение которого параметр может выходить за пределы диапазона при осуществлении ТСД, прежде чем он будет прерван. Прервать: По умолчанию: Взрослые: 3 минуты (180 с) Педиатрические: 30 с	0–300 с По умолчанию: 180 с
Рост (только для взрослых пациентов!)	Рост пациента. Определяет идеальный вес тела («ИдВес»), расчет которого необходим для режима ASV®, INTELLiVENT®-ASV и вычисления показателей интеллектуальных панелей.	30–250 см (12–100 дюймов)
Твд паузы ¹	Продолжительность инспираторной паузы или плато. При примененном параметре «Твд паузы» после подачи необходимого газа (когда заданное оператором значение «V _t » достигнуто) газ остается в легких, а выдох блокируется. Применение параметра «Твд паузы» позволяет увеличить время пребывания газа в легких пациента. Применяется к принудительным вдохам с контролем по объему, когда аппарат ИВЛ надлежащим образом настроен.	0–8 с
Твд ¹	Время, в течение которого выполняется подача газовой смеси в требуемом объеме (время достижения целевого дыхательного объема «V _t » или давления «Руправл»). Применяется при принудительном дыхании, если аппарат ИВЛ настроен надлежащим образом. Верхний предел значения «Твд» составляет 10 секунд. Этот предел выведен на основе	0,1–10 с

	алгоритма безопасности, который обеспечивает минимальную фазу выдоха.	
%Tвд1	Время, в течение которого выполняется подача газовой смеси в требуемом объеме (время достижения целевого дыхательного объема «Vt» или давления «Руправл»), – процент от общего времени дыхательного цикла. Применяется при принудительном дыхании, если аппарат ИВЛ настроен надлежащим образом. Верхний предел значения «Твд» составляет 10 секунд. Этот предел выведен на основе алгоритма безопасности, который обеспечивает минимальную фазу выдоха.	10–80% (от времени цикла)
Триггер вык	Предотвращает распознавание аппаратом ИВЛ инициируемого пациентом вдоха. Применяется ко всем видам дыхания в режимах (S)CMV, P-CMV и APVcmv (если выбран). ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Никогда не применяйте параметр «Триггер вык» для пациентов со спонтанным дыханием без веских клинических причин, поскольку это минимизирует асинхронность режимов дыхания пациента и аппарата ИВЛ.	Включен или выключен
Частота	Частота дыхания, или количество дыхательных движений в минуту. Применяется к принудительным вдохам в режимах (S)CMV, P-CMV, SIMV, P-SIMV, APVcmv, APVsimv и DuoPAP.	1–150 д/мин
1. Подробные сведения о временных характеристиках дыхательного цикла для аппарата ИВЛ HAMILTON-S1 см. в Приложении В.		

5.7 Окно «Тревоги»

в окне «Тревоги» можно установить предельные значения тревог, отрегулировать громкость сигнала, а также просмотреть активные тревоги.

5.7.1 «Пределы»: установка предельных значений тревог

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чтобы предотвратить возможные негативные последствия для пациента, перед подключением аппарата ИВЛ к пациенту убедитесь, что пределы тревог установлены надлежащим образом.

Хотя все тревоги можно быстро настроить с помощью функции «Авто», некоторые настройки не подходят для любых клинических условий. Компания HAMILTON MEDICAL рекомендует по возможности устанавливать все значения тревог вручную. Если сложившиеся обстоятельства требуют использования для тревог функции «Авто», проверьте правильность настроек при первой возможности.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Всегда проверяйте, правильно ли задан верхний предел тревоги «Давление». Эта тревога определяет предел безопасного давления для аппарата ИВЛ, который соответствующим образом регулирует давление на вдохе для достижения целевого дыхательного объема. Максимальное доступное давление на вдохе в режимах INTELLiVENT[®]-ASV, ASV[®], APVcmv и APVsimv

будет на 10 смH₂O ниже заданного предела тревоги «Высокое давление», что обозначается синей полосой на изображении кривой давления. Установите для тревоги «Высокое давление» безопасный предел (например, 45 смH₂O, при котором целевое значение давления ограничивается показателем не более 35 смH₂O). Если для тревоги «Давление» (высок.) установить слишком низкое предельное значение, диапазон, в котором аппарат ИВЛ может отрегулировать давление на вдохе и обеспечить целевой дыхательный объем, будет слишком узким.

В окне контролируемых параметров для режимов ASV[®] и INTELLiVENT[®]-ASV предел тревоги «Высокое давление» будет изменяться

во время регулировки параметра «ASV Pmax»

(целевое значение давления будет на

10 смH₂O ниже предела тревоги высокого давления).

Во время настройки можно выборочно включать и выключать некоторые регулируемые тревоги (см. Приложение J «Конфигурация»). Как минимум, тревоги «Давление» (высок.), «МинОбъВид» (низк.) и «Время Апноэ» всегда активны.

Число, которое отображается слева от линии, пересекающей каждый столбец тревоги, является текущим измеряемым значением. Числа в кругах под столбцами тревог и над ними отображают текущие настройки тревоги. В случае возникновения перебоев в питании длительностью до 30 секунд устройство восстанавливает последние настройки, включая настройки тревоги.

Перейти в окно «Тревоги» и изменить параметры тревоги без изменения настроек вентиляции можно в любое время.

В аппарате ИВЛ предлагается два варианта установки тревог.

Установка предельных значений для отдельных тревог вручную.

Использование функции «Авто» для тревог. Функция «Авто» задает предельные значения для всех тревог. В Таблице 5-3 приведены настройки тревог, устанавливаемые функцией «Авто».

Для проверки и регулировки параметров срабатывания тревог выполните следующие действия.

Откройте окно «Тревоги» (рис. 5-10). Отобразится окно «Граница 1».

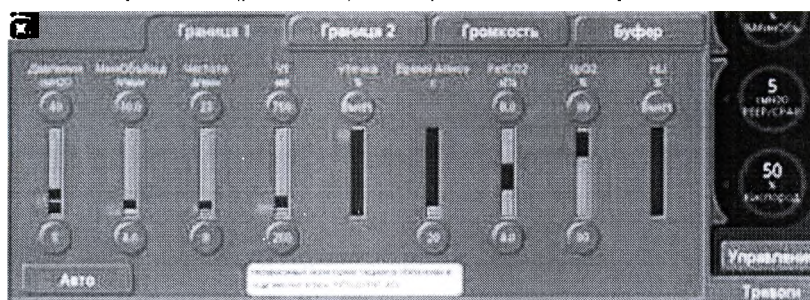


Рисунок 5-10. Окно «Граница 1» на экране «Тревоги»

Если в конфигурации включена тревога, связанная с частотой пульса, и/или активированы один или несколько параметров Masimo, будет активно окно «Тревоги» -> «Граница 2». Чтобы отобразить окно, перейдите на вкладку «Граница 2».

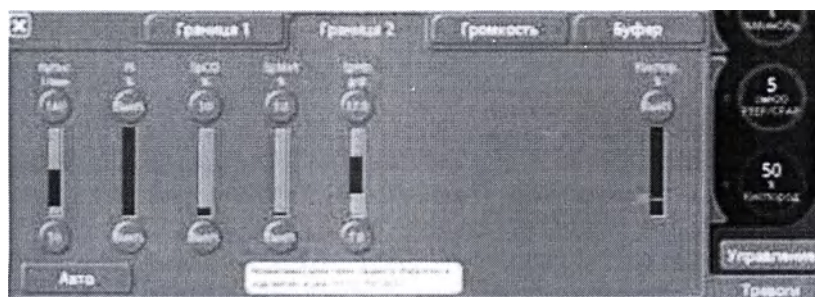


Рисунок 5-11. Окно «Граница 2» на экране «Тревоги»

Чтобы установить предельное значение для отдельной тревоги, нажмите соответствующую кнопку тревоги и измените значение. Повторите этот шаг для других тревог.

Чтобы установить пределы тревог автоматически, нажмите кнопку «Авто».

Закройте окно.

5.7.2 «Громкость»: регулировка громкости сигнала тревоги

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если перед отключением аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 для громкости тревоги было задано значение < 5, при включении система автоматически восстановит значение громкости на значение 5 по умолчанию.

Если на время ночной смены громкость тревоги была снижена, необходимо установить прежнее значение параметра утром!

Отрегулируйте громкость тревоги, следуя приведенным ниже инструкциям.

Откройте окно «Тревоги» -> «Громкость»

(рис. 5-12).

Установите требуемое значение «Громкость».

Если необходимо проверить громкость, нажмите «Тест».

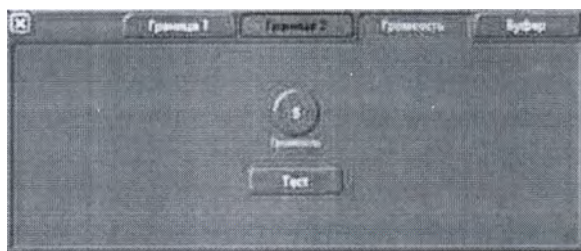


Рисунок 5-12. Окно «Громкость» на экране «Тревоги»

При необходимости повторите эту процедуру.

Закройте окно.

5.7.3 «Буфер»: просмотр активных тревог

Описание буфера активных тревог см. в разделе 10.3.

5.7.4 Таблица предельных значений тревоги и диапазонов

Список параметров и диапазонов тревог, доступных для настройки в окне «Тревоги» -> «Граница 1» приведены в Таблице 5-3. Поскольку в окне «Тревоги» -> «Граница 2» содержатся параметры, связанные с работой пульсового оксиметра, сведения о пределах для соответствующих тревог см. в разделе F.6.3.

Таблица 5-3. Диапазоны и параметры пределов тревог

Параметр	Определение	Диапазон
HLI (высок.)	Высокий HLI.	Выкл., 0–40%
PetCO ₂ (нижн.и верх.)	В ходе мониторинга определяются нижний и верхний пределы для PetCO ₂ . В случае достижения любого из указанных пределов срабатывает тревога средней приоритетности.	Низк.: выкл.0–99 ммРт/0–13,2 кПа Высок.: выкл., 1–100 ммРт/1–13,3 кПа
SpO ₂ (нижн. и верх.)	Низкий и высокий. Убедитесь, что функция измерения SpO ₂ активирована и соответствующие тревоги надлежащим образом настроены	Низк.: 70–99% Высок.: 71–100%
Vt (высок.и низк.)	Низкий и высокий дыхательный объем на выдохе для двух последовательных вдохов. В случае достижения любого из указанных пределов срабатывает тревога средней приоритетности.	Низк.: выкл., 0–2950 мл Высок.:выкл., 1–3000 мл
Время Апноэ	Максимальное время от начала одного вдоха до начала следующего. Если в этот промежуток пациент не инициирует вдох, срабатывает тревога. Активируется резервная вентиляция при апноэ (если включена). Сигнал тревоги «Апноэ» отключается при указанных ниже обстоятельствах. • Когда аппарат ИВЛ находится в режиме атмосферного воздуха либо ожидания или если активен один из следующих режимов вентиляции: (S)CMV, P-CMV, APVcmv или ASV®. • Во время калибровки датчика потока или теста на герметичность. Если аппарат фиксирует приступ апноэ, когда функция резервной вентиляции при апноэ отключена и система тревоги работает в режиме без звука, режим без звука немедленно выключается.	10–60 с
Граница FiO ₂ (низк.и высок.)	Низкий и высокий пределы уровня кислорода. Если автоматически отрегулированный уровень кислорода выше заданного предела, отображается сообщение тревоги низкой приоритетности. Подробную информацию см. в руководстве оператора INTELLiVENT®-ASV.	40% - 95% По умолчанию: взрослые –выкл., педиатрические пациенты– 60%
Давление (высок.и низк.)	Определенное в ходе мониторинга высокое или низкое давление в дыхательных путях пациента («Рпик»). В случае достижения любого из указанных пределов срабатывает тревога высокой приоритетности. Кроме того, достигнув заданного верхнего предела тревоги «Давление», аппарат ИВЛ HAMILTON-S1 немедленно прекращает подачу газовой смеси пациенту и снижает давление до уровня показателя «РЕЕР/CPAP». Если давление в дыхательных путях продолжает увеличиваться и в результате превышает 120 смH ₂ O, открывается механический клапан сброса избыточного давления, а аппарат ИВЛ переходит в режим атмосферного воздуха.	Низк.: 2–119 смH ₂ O Высок.: 10–120 смH ₂ O
Давление (высок.и низк.)	Аппарат ИВЛ HAMILTON-S1 использует предел тревоги «Высокое давление» в качестве безопасной границы для регулировки давления на вдохе. В режимах ASV®, INTELLiVENT®-ASV, APV-cmv и APV-simv аппарат ИВЛ не применяет давление на вдохе выше, чем значение, на 10 смH ₂ O меньше предела тревоги «Высокое давление». Исключением являются вздохи, когда в режимах ASV®, INTELLiVENT-ASV®, APV-cmv и APV-simv аппарат ИВЛ может применить давление на вдохе, которое на 3 смH ₂ O ниже верхнего предела тревоги «Давление».	

	В окне контролируемых параметров для режимов ASV® и INTELLiVENT®-ASV предел тревоги «Высокое давление» также можно изменить, отрегулировав параметр «ASV Pmax» (максимально допустимое целевое значение давления, что на 10 смH ₂ O ниже предела тревоги «Высокое давление»).	
МинОбъВид (высок.и низк.)	Низкое и высокое значение минутного объема на выдохе. В случае достижения любого из указанных пределов срабатывает тревога высокой приоритетности. ПРИМЕЧАНИЕ: Если тревога «МинОбъВид» выключена, сигналы тревоги «Давление» становятся особо важными, поэтому внимательно следите за ними, установив для низкого предела тревоги « Давление» соответствующий уровень чувствительности.	Низк.: выкл., 0,01– 49 л/мин Высок.: выкл., 0,03– 50 л/мин
Утечка	Высокий уровень утечки. Утечка – это процент подаваемого объема смеси на вдохе, который не был возвращен на этапе выдоха на стороне пациента в зоне размещения датчика потока.	Выкл., 5–80%
Частота (высок.и низк.)	Определенная в ходе мониторинга низкая и высокая общая частота дыхания («ЧДобщ»), включая спонтанные и принудительные вдохи. В случае достижения любого из указанных пределов срабатывает тревога средней приоритетности. ПРИМЕЧАНИЕ: Для мониторинга частоты дыхания на аппарате ИВЛ подача газовой смеси должна сопровождаться контролем экспираторного потока с помощью проксимального датчикапотока.	Низк.: 0– 128 д/мин Высок.: 2– 130 д/мин

6 ИВЛ у младенцев

6.1 Введение

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чтобы предотвратить возможные негативные последствия для пациента, убедитесь, что аппарат ИВЛ настроен правильно для проведения неонатальной вентиляции.

К аппарату ИВЛ должны быть подсоединены соответствующие компоненты дыхательного контура, включая детский датчик потока (см. раздел 2 «Подготовка к вентиляции легких»).

Перед началом использования аппарата для ИВЛ у младенцев убедитесь, что была проведена калибровка датчика потока.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Для младенцев, вес которых превышает 7 кг, можно выбирать режим работы для педиатрической возрастной группы пациентов. Это позволит избежать необходимости изменять контуры и калибровать датчик потока, если вы на более позднем этапе решите, что пациент требует дополнительной поддержки дыхания.

Устройство может использоваться для проведения вентиляции легких у младенцев весом до 10 кг. Несмотря на то, что процедура вентиляции легких у младенцев похожа на такую же процедуру у пациентов других возрастных групп, существует ряд отличий.

Все эти отличия приведены в данном разделе руководства, который является дополнением к остальным разделам.

6.2 Дыхательный контур

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чтобы предотвратить затруднение дыхания вследствие блокировки газовых каналов, следите за тем, чтобы тонкие неонатальные ЭТ-трубки не перекручивались.

Вентиляция мертвого пространства негативно влияет на состояние пациента и может возникать при любых настройках дыхательного объема.

При определении нужного дыхательного и минутного объемов для младенцев необходимо учитывать анатомическое мертвое пространство. Воздуховоды искусственной вентиляции (например, У-образный коннектор, датчик потока, ЭТ-трубка, адаптер воздуховода CO₂) могут увеличивать мертвое пространство. Принимайте это во внимание при выборе принадлежностей.

Для ИВЛ у младенцев используйте неонатальный дыхательный контур с трубками, внутренний диаметр которых составляет 10 мм. Не используйте взрослый или педиатрический дыхательный контур.

Инспираторное сопротивление в неонатальном дыхательном контуре может существенно увеличиваться под воздействием провода-нагревателя.

6.3 Датчик потока

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Когда профиль пациента необходимо изменить с «Младенец» на «Ребенок», в первую очередь нужно заменить и откалибровать датчик потока.

Детский датчик потока может использоваться только в режиме «Младенец». ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать детский датчик потока для лечения пациентов более старшего возраста.

Мертвое пространство детского датчика потока составляет менее 1,3 мл.

Калибровку детского датчика потока следует выполнять перед каждым применением для следующего пациента, после установки нового датчика потока или в случае срабатывания тревоги «Нужна калибр. Датч.Потока».

В отличие от педиатрического/взрослого датчика потока, детский датчик потока в ходе калибровки поворачивать ЗАПРЕЩЕНО. Во время калибровки датчика потока устройство может распознать несоответствие между возрастной группой пациента и используемым датчиком потока. В этом случае активируется тревога «Несоотв. Датч. Потока».

6.4 Тестирование и калибровка

Как и для других возрастных групп пациентов, выполнение предварительной проверки перед подключением аппарата к ребенку/младенцу является обязательным (описание процедуры в см. разделе 4.2).

В разделе предоставлены инструкции по выполнению следующих процедур:

проверка дыхательного контура на предмет утечек;

калибровка детского датчика потока;

предварительная проверка устройства, настроенного для ИВЛ у ребенка/младенца. Для проведения предварительной проверки требуется детская/ неонатальная модель легкого.

6.5 Режимы вентиляции и дополнения для режимов

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Автоматическое срабатывание триггера опасно для пациента и может возникать при установке слишком высокой чувствительности триггера (по потоку или давлению), когда возле ЭТ-трубок случаются утечки газовой смеси.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Поскольку неонатальные ЭТ-трубки, как правило, не имеют манжет, утечки могут быть существенными (т. е. значение параметра «Утечки» может быть больше, чем измеряемый дыхательный объем на выдохе (VTE)). Периодически проверяйте значение параметра «Утечки» в окне мониторинга: это поможет вовремя заметить значительную утечку.

Для проведения вентиляции легких у младенцев необходимо выбрать и активировать профиль пациента «Младенец». В нем, в отличие от профилей «Взрослый» или «Ребенок», не используется параметр «ИдВес», а указывается фактический вес (вес тела).

Все доступные режимы для ИВЛ у младенцев являются режимами с поддержкой давлением. К этим параметрам относятся: P-CMV, APVcmv, APVsimv, DuoPAP, APRV, nCPAP-PS, SPONT и VS.

Стандартным режимом является P-CMV.

Режимы ASV, NIV, NIV-ST, (S)CMV и SIMV не доступны.

Адаптивная поддерживающая вентиляция (ASV) не доступна.

Режимы неинвазивной вентиляции (NIV и NIV-ST) не доступны.

6.6 Контролируемые показатели

В этом разделе приведены контролируемые показатели, которые требуют особого внимания при настройке аппарата для ИВЛ у детей/младенцев.

Стандартные настройки для младенцев см. в Таблице A-5.

Контролируемые параметры для всех режимов и возрастных групп пациентов см. в Таблице A-6.

6.6.1 Твд макс

Параметр «Твд макс» (максимальное время вдоха) устанавливается для спонтанного дыхания в режимах P-SIMV, APVsimv, SPONT, nCPAP-PS, DuoPAP, APRV, NIV

и NIV-ST. Для всех возрастных групп пациентов переключение со вдоха на выдох при спонтанном дыхании и нормальных условиях контролируется параметром ETS. Однако достижению заданного значения ETS может препятствовать существенная утечка газовой смеси. Параметр «Твд макс» обеспечивает резервную вентиляцию, таким образом вдох можно завершить. Достигнув заданного значения

«Твд макс», аппарат ИВЛ HAMILTON MEDICAL переходит на выдох.

6.6.2 F-триггер

По умолчанию для детей/младенцев используется потоковый триггер.

Если активирован потоковый триггер, в конце выдоха аппарат ИВЛ подает базовый экспираторный поток от патрубка вдоха к патрубку выдоха. Минимальная интенсивность базового потока составляет 1 л/мин и может достигать 30 л/мин, в зависимости от заданного значения чувствительности для параметра «F-триггер». Если объем утечки больше заданного параметра «F-триггер», триггер срабатывает автоматически. Чтобы устранить эту проблему, можно постепенно повышать значение параметра «F- триггер» (тем самым снижая чувствительность), пока автоматическое срабатывание не прекратится (подробную информацию см. в Приложении D).

Утечки автоматически компенсируются функцией IntelliTrig (см. Приложение D).

6.6.3 Ррамп

В случае высокой ригидности легких у неонатального пациента (например, при РДС) короткий временной показатель для «Ррамп» (время повышения давления) следует использовать с осторожностью. Очень короткий период «Ррамп» может привести к избыточному пиковому давлению.

6.7 Другие

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Длительное воздействие высокой концентрации кислорода может привести необратимой слепоте и пневмофиброзу у недоношенных детей.

Установка высокой частоты, короткого времени «Твд» или «Твыд» может привести неполному вдоху или выдоху.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Инструкции по применению встроенного небулайзера Aeroneb[®] для неонатальных пациентов см. в разделе 3.3.

При вентиляции легких у детей/младенцев функция пневматического небулайзера отключена.

Во время процедуры обогащения O₂ концентрация кислорода увеличивается на 25% от последнего значения (например, если последнее значение кислорода составляло 40%, в процессе обогащения O₂ концентрация повысится до 50%).

Фактически применяемая концентрация кислорода отображается на кнопке подачи кислорода (зеленой). Насыщение газовой смеси кислородом выполняется на протяжении 2 минут. Чтобы завершить эту процедуру, снова нажмите кнопку обогащения O₂ или вручную активируйте и подтвердите выбор с помощью кнопки подачи кислорода.

Максимальная задержка дыхания на вдохе или выдохе в детском/неонатальном режиме составляет 3 секунды, тогда как во взрослом и педиатрическом режимах – 10 секунд.

7 Мониторинг

7.1 Введение

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Функцию мониторинга кислорода можно отключить в системном окне устройства. Однако, чтобы предотвратить возможные негативные последствия для пациента вследствие неактивных тревог и мониторинга, компания HAMILTON-MEDICAL рекомендует никогда не отключать мониторинг кислорода.

При неисправности встроенного в аппарат ИВЛ модуля мониторинга, а также для постоянного поддержания необходимого уровня мониторинга пациента необходимо использовать дополнительные устройства мониторинга. Независимо от этого, полную ответственность за обеспечение должной вентиляции и безопасности пациента всегда несет оператор.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Чтобы обеспечить непрерывный мониторинг кислорода, как можно раньше заменяйте истощенную или отсутствующую кислородную ячейку либо используйте внешний датчик, который соответствует стандарту EN ISO 21647.

Прочерки в полях мониторируемых данных указывают на то, что действительные значения пока недоступны или неприменимы к показателям.

Элементы интерфейса с серым фоном не активны и не доступны для выбора.

Если элемент управления аппарата ИВЛ не реагирует на касание или поворот диска, это означает, что элемент управления в данный момент не активен или требуемая функция не применима.

В процессе мониторинга данные о пациенте отображаются на панели Ventilation Cockpit. Графическую раскладку (расположение графиков и кривых) можно изменять в соответствии с протоколом медицинского учреждения. С помощью сенсорного экрана или диска регулятора можно просматривать различные окна мониторинга, не влияя при этом на подачу дыхательной смеси.

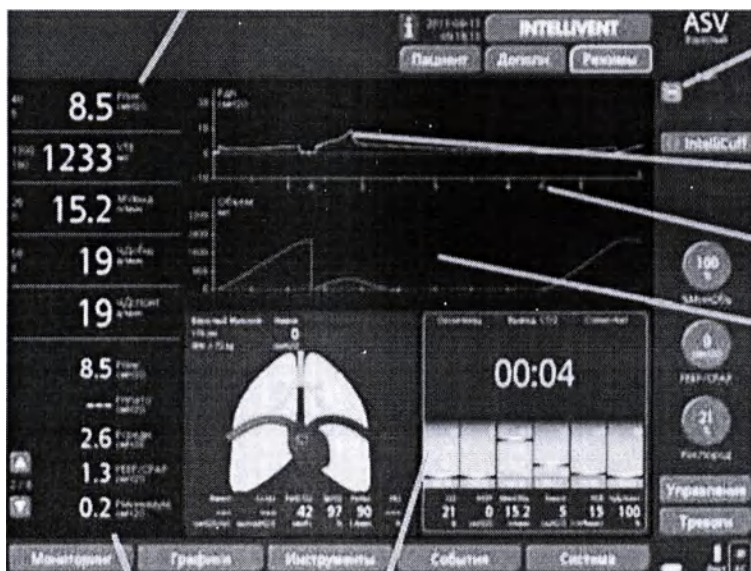


Рисунок 7-1. Главный экран с окнами мониторинга

1. Основные мониторируемые параметры (выбираются во время конфигурации) можно легко изменить.
2. Кнопка приостановки
3. Кривые
4. Индикатор триггера пациента
5. Панели системы мониторинга Ventilation Cockpit
6. Интеллектуальные панели
7. Вторичные мониторируемые параметры (SMP)

7.2 Окно «Мониторинг»

этом разделе приводятся описания свойств и функций окна «Мониторинг». В окне «Мониторинг» отображаются числовые данные о пациенте или задаются данные дополнительного давления. Описание мониторируемых параметров приведено в Таблице 7-1.

верхней части главного экрана отображаются текущие дата и время.

7.2.1 Окно мониторируемых параметров и окно с данными датчика: просмотр цифровых данных о пациенте

Кнопкой «Мониторинг» откройте следующие окна:

окно 1 (рис. 7-2), в котором отображается большая часть данных о пациенте;

окно 2 (рис. 7-3), в котором отображаются данные о пациенте, собранные датчиками CO₂ и SpO₂. Для выполнения этого шага в окне «Система» -> «Датчики вк/вык» необходимо включить соответствующие датчики.

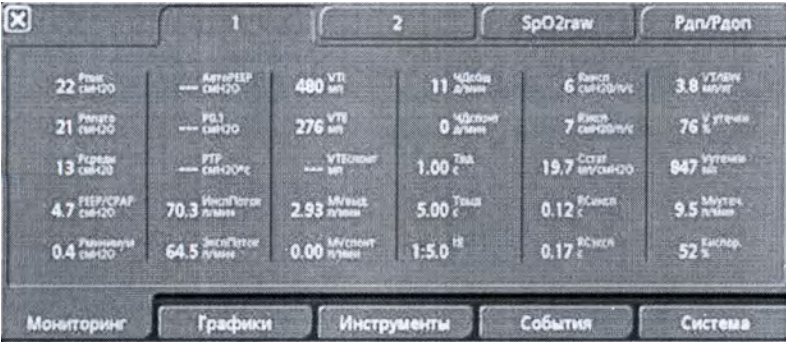


Рисунок 7-2. Окно 1 с мониторируемыми параметрами



Рисунок 7-3. Окно мониторинга 2, с данными датчика

Подробнее о вкладке «SpO2raw» см. в разделе F.3.1.

7.2.2 Про давление в дыхательных путях («Рдп» и/или «Рдоп»)

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

После включения продувочного потока ЗАПРЕЩЕНО использовать баллонный катетер для получения входных данных о давлении Рдоп. Если продувочный поток включен, баллонный катетер может переполниться воздухом и травмировать пациента.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Значения параметров «Ртранс вд» и «Ртранс выд» действительны только при использовании баллонного катетера, подсоединенного к аппарату ИВЛ через разъем Рдоп.

«Рдп» – это давление в дыхательных путях, измеряемое при помощи проксимального датчика потока. «Рдоп» – это давление, измеряемое на порте дополнительного давления (Рдоп) устройства. По умолчанию устройство использует показатель давления в дыхательных путях («Рдп»). Пользователь может выбрать источник данных о дополнительном давлении (Рдоп), чтобы мониторируемые параметры основывались на показателях с другого

участка , например конца трахеальной трубки. (Данные о дополнительном давлении могут быть особенно полезны при проведении научных и клинических исследований.)

Чтобы изменить источник мониторируемых данных о давлении, выполните указанные ниже действия.

Коснитесь вкладки **«Мониторинг»**.

Откроется окно, в правом верхнем углу которого находится вкладка **«Рдп/Рдоп»**.

Коснитесь вкладки **«Рдп/Рдоп»**. Откроется окно выбора **«Рдп/Рдоп»**.

Коснитесь **«Рдп»** или **«Pes (Раух)»**.

Закройте окно.



Рисунок 7-4. Окно «Рдп/Рдоп»

Когда активируется источник данных о дополнительном давлении **«Pes (Раух)»**, цвет параметров, определяемых на основе давления, изменяется на оранжевый, указывая на то, что они основываются на соответствующих данных. К таким параметрам относятся:

Рреак	Ринсп	РСинсп
Рплато	Рэксп	РТР
Рсредн	Сстат	
РЕЕР/CPA		
Р		
Рмин		
АвтоРЕЕР		
Р0.1		
WOBприл		

Подробные сведения о подключении источника данных о дополнительном давлении **«Рдоп»** см. в разделе 7.2.2.

Кривая транспульмонарного давления

Кривая транспульмонарного давления (обозначается как **«Ptranspulm»**) строится путем вычитания величины **«Pes (Раух)»** из **«Рдп»** в зависимости от времени. Например, если подсоединить к порту Рдоп на аппарате ИВЛ баллонный катетер, можно будет рассчитать транспульмонарное давление.

Если к порту Р доп не подсоединено никаких устройств, отображаемая кривая будет такой же, как и **«Рдп»**. Выбор значений **«Рдп»** или **«Pes (Раух)»** на вкладке **«Рдп/Рдоп»** в окне **«Мониторинг»** не влияет на кривую транспульмонарного давления.

Мониторируемые параметры **«Ртранс вд»** и **«Ртранс выд»** рассчитываются на основе значений из кривой транспульмонарного давления. **«Ртранс выд»** – это среднее арифметическое значение Ptranspulm за последние 100 мс последнего выдоха, а **«Ртранс вд»** – среднее арифметическое значение Ptranspulm за последние 100 мс последнего вдоха.

7.3 Окно «Графики»

Вы можете настроить отображение данных пациента в реальном времени, выбирая в системе мониторинга Ventilation Cockpit:

кривые;

петли;

тренды;

панель с динамическим сердцем и легким;

панель **«Сост. Вент»**;

окно графика с целевыми значениями ASV;

окно мониторируемых данных ASV;
окна «Ventilation Horizon», «Ventilation Map», «Ventilation Guide»;
окна «Oxygenation Horizon», «Oxygenation Map», «Oxygenation Guide».

7.3.1 Настройка окна графика

Для каждой возрастной категории пациентов по умолчанию доступна отдельная графическая раскладка. Настроить ее можно в окне конфигурации (раздел J.2).

При выборе параметра «Новый Пациент» всегда используется графическая раскладка, указанная оператором по умолчанию. Графическую раскладку по умолчанию можно применить в любое время, нажав кнопку «Восстановить» в окне «Графики» (рис. 7-5).

Чтобы установить интервал для трендов и раскладку панели Ventilation Cockpit, выполните указанные ниже действия.

1. Откройте окно «Графики» (рис. 7-5).

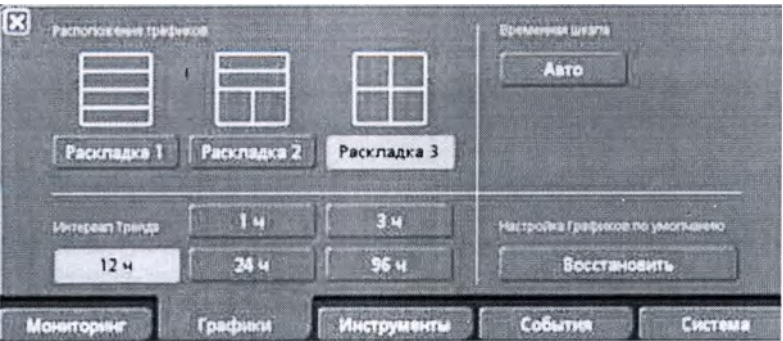


Рисунок 7-5. Окно «Графики»

Для параметра «Интервал Тренда» выберите значение «1 ч», «3 ч», «12 ч», «24 ч» или «96 ч», которое будет использоваться для всех трендов в раскладке.

Для параметра «Расположение графиков» выберите «Раскладка 1», «Раскладка 2», «Раскладка 3».

Типы графиков, которые доступны для каждой из трех раскладок, отображаются ниже. Окно закрывается автоматически.

Кривая	Кривая		Кривая, петля, тренд или интеллекту- альная 1 панель	Кривая, петля, тренд или интеллекту- альная 1 панель
Кривая	Кривая			
Кривая	Кривая, петля, тренд или интеллекту- альная 1 панель	Кривая, петля, тренд или интеллекту- альная 1 панель	Кривая, петля, тренд или интеллекту- альная 1 панель	Кривая, петля, тренд или интеллекту- альная 1 панель
Кривая				
Раскладка 1	Раскладка 2		Раскладка 3	

Интеллектуальной панелью может быть окно графика со значениями ASV, окно мониторируемых данных ASV, панель «Динам. Легк.», «Сост. Вент», «Ventilation/Oxygenation Horizon», «Ventilation/Oxygenation Map» или «Ventilation/Oxygenation Guide».

Теперь установите отдельно каждую панель (рис. 7-6).

7.3.2 Установка отдельных панелей

Для установки панели (в этом примере это означает изменение типа кривой, петли, тренда или интеллектуальной панели) коснитесь области панели на экране, чтобы выбрать ее. Отобразится всплывающее окно. (На рис. 7-6 показано окно установки кривой.) Выберите параметр. Если выбрать петлю или кривую, откроются дополнительные всплывающие окна.

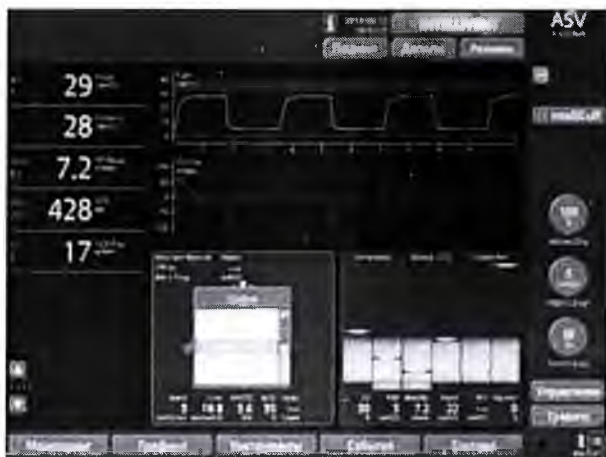


Рисунок 7-6. Окно установки панели (показано окно кривой)

7.3.3 Настройка шкалы графика

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если включено автоматическое масштабирование, шкала, используемая для осей X и Y каждой отдельной кривой и петли, может отличаться в зависимости от диапазона отображаемых значений. Например, кривые давления/времени могут иметь разные шкалы давления, так как функция автоматического масштабирования подстраивается под изменения в дыхании пациента.

Если изменить шкалу оси X вручную, это повлияет на **все** кривые, отображающиеся в текущей раскладке.

Масштабирование означает изменение отображаемых значений на оси X и Y кривой или петли. Например, если на графике давления в дыхательных путях должны отображаться только положительные значения, установите ноль в качестве нижнего предела шкалы по оси Y.

На стандартных графиках ось X обозначает время, тогда как Y может обозначать множество различных параметров: например, дыхательный объем, давление, поток и т. д. Аппарат позволяет выполнять ручное и автоматическое масштабирование. По умолчанию используется автоматическое.

Если активирована функция автоматического масштабирования, аппарат автоматически регулирует шкалы кривых и петель, чтобы врач мог получить читаемые графики. Например, если пациент быстро дышит, аппарат автоматически выбирает более мелкую шкалу времени для получения четкого читаемого графика.

Если активирована функция ручного масштабирования, вы сами можете изменить оси X и Y кривых и петель.

Чтобы изменить масштаб по оси X, выполните указанные ниже действия.

Коснитесь вкладки «**Графики**» внизу экрана. Откроется окно «**Графики**» с тремя вариантами расположения графика на экране. Контролируемые параметры **шкалы «Время»** расположены справа от «**Раскладки 3**» (см. Рисунок 7-5.)

Коснитесь кнопки выбора шкалы времени.

Откроется всплывающее окно со значениями для выбора.

Поворачивайте поворотный-нажимной диск для выбора требуемой шкалы времени. Чтобы подтвердить выбранное значение, нажмите на диск.

Название кнопки шкалы времени изменится в соответствии с выбранным вами значением. См. Рисунок 7-7.

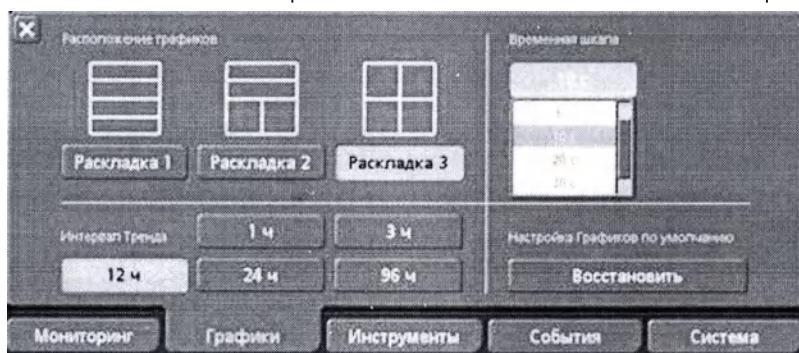


Рисунок 7-7. Ось X/шкала времени

Чтобы изменить масштаб по оси Y, выполните указанные ниже действия.

Чтобы изменить масштаб по оси Y для какой-либо кривой, коснитесь этой оси для этой кривой (см. обозначение красным цветом на Рисунок 7-8.)

Откроется всплывающее окно со значениями для выбора.

Поворачивайте поворотной-нажимной диск для выбора желаемого значения. Чтобы подтвердить выбор, нажмите на диск. См. рис. 7-8.

Для некоторых кривых и петель могут отображаться как положительные, так и отрицательные значения. После того как будут выбраны положительные значения, появится всплывающее окно для выбора отрицательных. Повторите шаги 1–3 (см. Рисунок 7-9.)



Рисунок 7-8. Положи

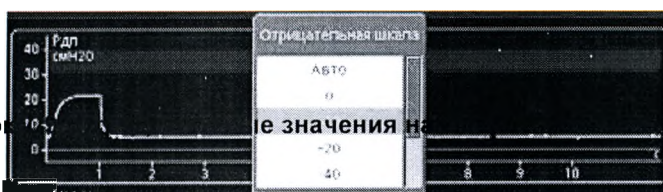


Рисунок 7.3.4

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если активирована функция TRC, станет доступна дополнительная кривая («Ртрахея»), а значения давления, измеренные на конце трахеальной трубки, будут отображаться оранжевым цветом (см. раздел 5.6.2).

Устройством поддерживается построение кривых давления («Р дп» или «Pes (Паух)»), объема, потока, CO₂ («FCO₂» или «PCO₂»), а также плетизмографических кривых по отношению к временной шкале. На рисунке 7-10 изображена кривая давления. В режимах ASV, INTELLiVENT[®]-ASV и APV

отображается синяя полоса. Она обозначает «безопасную» зону давления (на 10 смН₂O ниже предела тревоги «Высокое давление»). Верхний предел тревоги «Давление» обозначается красной пунктирной линией.

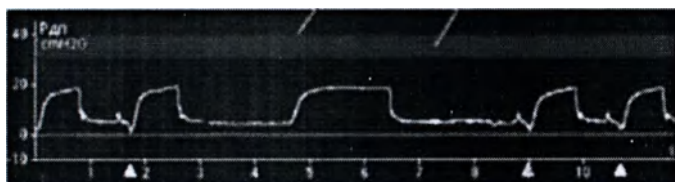


Рисунок 7-10. Отображение кривой давления

Линия верхнего предела тревоги «Давление»

Синяя полоса давления (в режимах ASV, INTELLiVENT[®]-ASV и APV)

7.3.5 Петли

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если выбрано «Ptranspulm», оба значения отображаются вместе по отношению ко второму параметру.

Устройство поддерживает построение динамической петли на основе двух из таких параметров: давление («Рдп» и/или «Pes (Паух)»), объем, поток или CO₂

(«FCO₂» или «PCO₂»). Для соотношений «Рдп/объем», «Ptranspulm/V», «Рдп/поток» и «Объем/CO₂» в системе уже доступны предварительно настроенные петли. На рисунке 7-11 изображена петля «Рдп/Объем».

Нажмите кнопку «Референсная петля», чтобы сохранить кривую петли в памяти с текущими датой и временем. После этого на экране будут отображаться предыдущие и фактические значения (рис. 7-11).

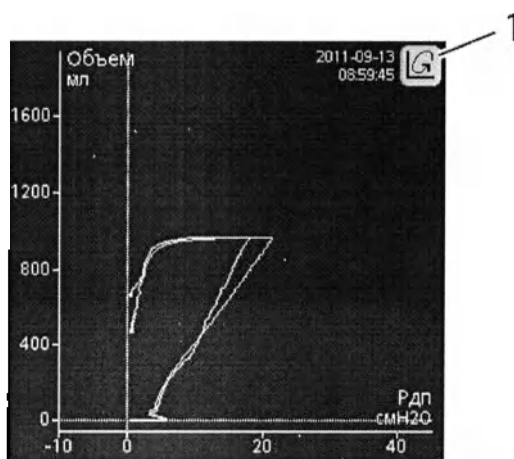


Рисунок 7-11. Отображение динамической петли давления/объема

1 Кнопка референсной петли

При изменении комбинации параметров и повторном нажатии кнопки **«Референсная петля»** в памяти будет сохранена текущая кривая. Предыдущая петля удаляется.

7.3.6 Тренды

ПРИМЕЧАНИЕ:

При установке трендов можно выбирать параметры, отображаемые в двух окнах мониторинга, дополнительно указав следующие значения:

для построения тренда «Рпик», «Рсредн»

и «РЕЕР/СРАР» выберите параметр «Ркомби», при этом будет построен тренд со всеми этими значениями давления;

для построения тренда «ЧДобщ» и «ЧДуправл» выберите параметр «ЧДкомби», при этом будет построен тренд с обоими значениями частоты;

также можно построить тренд для параметра «Ринсп»;

дополнительные тренды для параметра «Оксигенац» доступны в режиме INTELLiVENT[®]-ASV.

Если используется опция мониторинга Masimo Rainbow[®] SpHb, график тренда будет отличаться в зависимости от выбранного режима («Постоянное» или «Проба»). См. Приложение F «Пульсовая оксиметрия».

Для отображения параметров мониторинга выберите тренды «1 ч», «3 ч», «12 ч», «24 ч» или «96 ч». После выбора значения времени на экране отобразятся тренды (рис. 7-12). Они будут включать все данные, собранные с момента включения аппарата ИВЛ или за тот период времени, который был выбран оператором.

С момента запуска аппарата ИВЛ устройство непрерывно сохраняет мониторируемые данные в памяти, поэтому они будут доступны даже после

перехода в режим ожидания. Память очищается после отключения питания устройства или выбора параметра **«Новый Пациент»**.

Для просмотра точек на кривой тренда также может использоваться функция приостановки и курсорных измерений. Когда построение тренда приостановлено, на оси времени отображается время, истекшее с момента перехода в этот режим, относительно текущего времени.

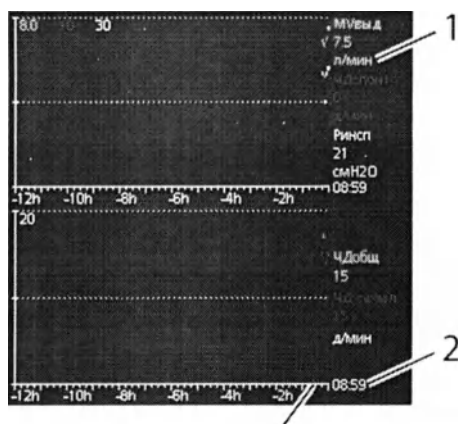


Рисунок 7-12. Изображение тренда

Среднее или медианное значение (отображается зеленым)

Текущее время

Истекшее время по отношению к текущему

7.3.7 Динам. Легк.

На панели динамического сердца и легкого в реальном времени отображается дыхательный объем, податливость легких, взаимодействие с сердцем, инициируемые пациентом вдохи и сопротивление. Подробную информацию см. в разделе 8.2 данного руководства и в документе «Руководство INTELLiVENT® - ASV».

7.3.8 Экран «Сост. Вент»

На панели «Сост. Вент» отображается шесть параметров, связанных с оксигенацией, выведением CO₂ из легких и дыхательной активностью пациента, а также указана степень готовности пациента к отключению от аппарата ИВЛ и прекращению искусственной вентиляции. Подробную информацию см. в разделе 8.4.

7.3.9 Специальные интеллектуальные панели INTELLiVENT®

Подробнее см. документе «Руководство INTELLiVENT® -ASV».

7.3.10 Окно графика со значениями ASV

В окне графика с целевыми значениями ASV (рис. С-4) показывается, как адаптивный контроллер легкого движется к целевым показателям. Тут указываются целевые и фактические значения для дыхательного объема, частоты, давления и минутной вентиляции.

Подробную информацию о режиме ASV, а также об интерпретации отображаемых в окне графика целевых значений см. в Приложении С «ASV».

7.3.11 Окно данных ASV

В окне мониторируемых данных ASV (рис. С-5) отображаются целевые и фактические числовые значения для дыхательного объема, частоты, давления и минутной вентиляции.

Подробную информацию о режиме ASV, а также об интерпретации отображаемых в окне мониторируемых данных см. в Приложении С.

7.3.12 Приостановка и курсорные измерения

Эта функция позволяет приостановить построение графика и узнать числовые значения в конкретных точках графика с помощью курсора.

Функция приостановки особенно полезна, если выполняется задержка дыхания. После успешной задержки вдоха или выдоха изображение на экране приостанавливается автоматически.

Чтобы приостановить построение графика, выполните указанные ниже действия.

Нажмите кнопку **приостановки**. Изображение графика будет приостановлено (рис. 7-13).

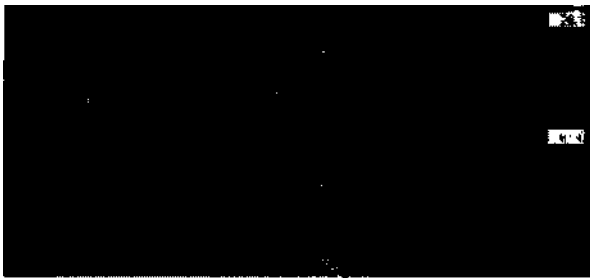


Рисунок 7-13. Функция приостановки и курсорных измерений

Значение в точке размещения курсора

Курсор

Чтобы узнать цифровое значение определенной точки на графике, поворачивайте диск, пока курсор не переместится в эту точку. Значение отображается справа от графика.

Повторите процедуру, чтобы узнать значения в других точках.

Чтобы отменить режим приостановки, воспользуйтесь кнопкой еще раз или нажмите на диск.

7.4 Окно «Инструменты»

В этом разделе описывается, как выполнять дыхательные маневры из окна «Инструменты».

7.4.1 «Задержка»: выполнение маневра задержки вдоха/выдоха

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 не выполняет вентиляцию во время маневров задержки дыхания.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Чтобы отменить невыполненную задержку, закройте окно нажатием кнопки «Заккрыть». Отмена активной задержки осуществляется нажатием кнопки во время цикла ее выполнения.

Чтобы отобразить полный набор данных о маневре задержки, не начинайте маневр, пока в крайней левой части кривой не отобразится первый вдох.

Маневры задержки вдоха и выдоха позволяют приостановить цикл вентиляции в конце вдоха или выдоха: максимум на 10 секунд для взрослых и педиатрических пациентов или на 3 секунды для детей.

Основной целью таких задержек является определение механики дыхания путем окклюзии легких.

Маневр задержки дыхания выполняется следующим образом.

Откройте окно «Инструменты» -> «Задержка» (рис. 7-14).

Выберите «ЗадржВдох» или «ЗадржВыдх», чтобы выполнить задержку вдоха или выдоха соответственно. Когда кривая давления выровняется, отключите маневр задержки, снова нажав «ЗадржВдох» или «ЗадржВыдх». После завершения маневра окно «Задержка» закрывается и автоматически активируется функция приостановки.

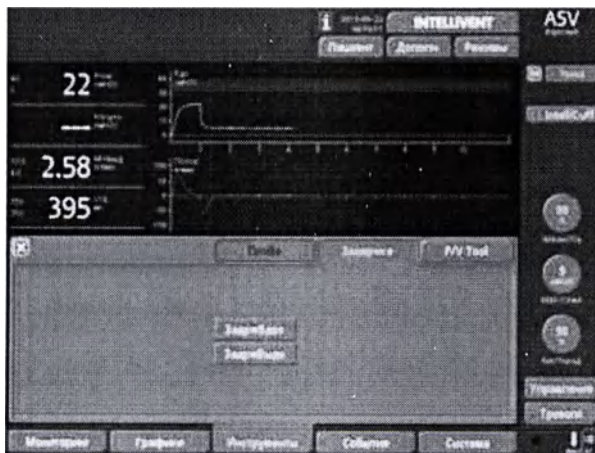


Рисунок 7-14. Окно «Задержка»

Пример: Выполнение ручного маневра оценки

«АвтоРЕЕР»:

Убедитесь, что отображается кривая «Рдп».

Откройте окно «Задержка».

Подождите, пока слева не начнется построение новой кривой «Рдп».

Дождитесь следующего вдоха.

После этого выберите «ЗадржВыдох». Закройте окно, не активируя маневр. Не касайтесь экрана и не нажимайте кнопку.

Проследите за кривой «Рдп» во время последующей фазы задержки выдоха.

Измерьте «АвтоРЕЕР», проследив за значениями в разных точках кривой с помощью курсора (подробнее о функции приостановки и курсорных измерений см. в предыдущем разделе).

7.4.2 Выполнение статического маневра P/V

Дополнительные сведения см. в разделе 9 «Опция маневра P/V Tool».

7.5 Мониторируемые параметры

ПРИМЕЧАНИЕ:

На каждом дыхательном цикле (как при принудительном, так и при спонтанном вдохе) Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 автоматически измеряет сопротивление на вдохе и выдохе («Ринсп» и «Рэксп»), податливость («Сстат») и «АвтоРЕЕР» во всех режимах без прерывания процесса вентиляции. В ходе измерения этих показателей устройство использует статистический метод, который называется «подбор кривых методом наименьших квадратов». Этот метод применяется при каждом дыхательном цикле пациента, который пребывает в расслабленном или близком к таковому состоянию, а также не предусматривает использования специальных паттернов потока на вдохе и окклюзионных маневров.

Пациенты с активным дыханием могут создавать артефакты или шумы, которые способны повлиять на точность этих показателей. Чем активнее дыхание пациента, тем менее точными будут показатели. Чтобы минимизировать активность пациента во время измерений, можно увеличить показатель «Рподдерж» на 10 смН2О. После выполнения измерений для этого параметра можно вернуть предыдущее значение.

Таблице 7-1 в алфавитном порядке приведен список параметров мониторинга устройства. Значения мониторируемых параметров обновляются на экране при каждом вдохе.

Подробную информацию о параметрах, основывающихся на измерениях датчика CO2, см. в Приложении Е или руководстве пользователя HAMILTON MEDICAL, посвященном объемной капнографии. Подробную информацию о параметрах, основывающихся на измерениях датчика SpO2, см. в Приложении F. Подробные сведения о параметрах, используемых при быстром отлучении, см. в документе «Руководство INTELLIVENT®-ASV».

Таблица 7-1. Мониторируемые параметры

Параметр (единица измерения)	Окно мониторинга	Определение
«Ртрансвд»	Мониторинг 2	Среднее арифметическое значение Ptranspulm за последние 100 мс последнего вдоха
«Ртрансвыд»	Мониторинг 2	Среднее арифметическое значение Ptranspulm за последние 100 мс последнего выдоха
«Vtвес»(мл/кг)	Мониторинг 1	Соотношение дыхательного объема и веса тела, которое используется для предотвращения подачи чрезмерных дыхательных объемов и для применения стратегий защиты легких. Только для младенцев.
Сстат (мл/смН2О)	Мониторинг 1	ПРИМЕЧАНИЕ: Пациенты с активным дыханием могут создавать артефакты или шумы, которые способны повлиять на точность этих показателей. Чем активнее дыхание пациента, тем менее точными будут показатели. Чтобы минимизировать активность пациента во время измерений, можно увеличить показатель «Рподдерж» на 10 смН2О. После выполнения измерений для этого параметра можно вернуть предыдущее значение. Статическая податливость дыхательной системы, включая податливость легких и грудной стенки. Для вычисления используется метод наименьших квадратов, который применяется ко всему дыхательному циклу. Мониторинг параметра «Сстат» позволяет диагностировать изменения в эластичности легких пациента.
FetCO2(%)	Мониторинг 2	Парциальная концентрация CO2 в конце выдоха. PetCO2/(Pambient – PH2O), где PH2O = 47 ммРт. Позволяет измерять концентрацию CO2 в артериальной крови. (Учтите, что при эмболии легких показатели FetCO2 будут неточными.) Доступно только при установленном датчике CO2.
HLI	Мониторинг 2	Индекс взаимодействия сердечной и легочной систем – это значение для отклонения амплитуды плетизмограммы, которое указывает на степень воздействия вентиляции на гемодинамику. Чем выше отклонение, тем выше степень

		воздействия. Подробнее см. в документе «Руководство INTELLiVENT®-ASV».
I:E	Мониторинг 1	Соотношение «вдох:выдох». Фактически это соотношение времени вдоха и времени выдоха. Определение этого соотношения применяется как к принудительному дыханию, так и к спонтанному. Если пациент дышит спонтанно, фактическое значение I:E может отличаться от заданного соотношения I:E.
MinVol NIV (л/мин)	Мониторинг 1	Минутный объем выдоха. Меняющийся средний показатель мониторируемого минутного объема выдоха за последние 8 дыхательных циклов. Используется только в неинвазивных режимах (NIV, NIV-ST, nCPAP-PS); заменяет «МиноОбъВид», поскольку компенсируется утечкой.
MV Spont NIV (мл)	Мониторинг 1	Минутный объем выдоха при спонтанном дыхании. Меняющийся средний показатель мониторируемого минутного объема выдоха при спонтанном дыхании за последние 8 дыхательных циклов (как принудительных, так и спонтанных). Используется только в неинвазивных режимах (NIV, NIV-ST, nCPAP-PS); заменяет «MVспонт», поскольку компенсируется утечкой.
MVспонт (мл)	Мониторинг 1	Минутный объем выдоха при спонтанном дыхании. Меняющийся средний показатель мониторируемого минутного объема выдоха при спонтанном дыхании за последние 8 дыхательных циклов (как принудительных, так и спонтанных). В неинвазивных режимах (NIV, NIV-ST, nCPAP-PS) вместо параметра «MVспонт» используется «MV Spont NIV».
Мвутеч.	Мониторинг 1	Общая утечка минутного объема. «Мвутеч.» определяется умножением «Vутечки» на частоту дыхания.
P0.1 (смH2O)	Мониторинг 1	ПРИМЕЧАНИЕ: В связи с изменениями в пневматическом сопротивлении значения параметра «P0.1» при разных значениях функции триггера могут отличаться. Окклюзионное давление дыхательных путей. Максимальный уклон кривой падения давления в дыхательных путях в течение первых 100 мс их окклюзии. Значение параметра «P0.1» определяет активность дыхательного центра пациента и его дыхательные усилия. Оно применяется к инициируемым пациентом вдохам с триггером по давлению. Если параметр «P0.1» имеет значение «-3 смH2O», это указывает на повышенное инспираторное усилие, а значение «-5 смH2O» – на чрезмерное инспираторное усилие, которое может быть вызвано гипоксией (в результате недостаточной максимальной скорости потока на вдохе или несоответствия аппаратной вентиляции легких потребностям пациента) либо чрезмерной активностью дыхательного центра. Если значение «P0.1» ниже «-3 смH2O», выполните следующие действия: • увеличьте значение давления или объема (в зависимости от режима); • увеличьте значение параметра «%МиноОбъ» (если применяется ручной режим); • задайте меньшее значение «Ррамп».
PEEP/CPAP (смH2O)	Мониторинг 1	Мониторируемые показатели PEEP/CPAP. Давление в дыхательных путях в конце выдоха. Полученный в результате мониторинга показатель PEEP/CPAP может несколько отличаться от заданного значения PEEP/CPAP, в особенности у пациентов с активным спонтанным дыханием.
PetCO2 (ммРтТорр/кПа)	Мониторинг 2	Давление CO2 в конце выдоха. Максимальное парциальное давление CO2 в конце выдоха (непосредственно перед началом вдоха). Значение параметра представляет конечную порцию воздуха, участвовавшую в газообмене в альвеолярной зоне. При определенных обстоятельствах данный показатель коррелирует с парциальным давлением CO2 в артериальной крови. Примечание. При эмболии легких показатели будут неточными. Доступно только при установленном датчике CO2.
PI (%)	Мониторинг 2	Индекс перфузии. Указывает на интенсивность пульса в месте крепления датчика.
Ppeak (смH2O)	Мониторинг 1	Пиковое давление в дыхательных путях. Наивысшее давление в предыдущем дыхательном цикле. Значение зависит от сопротивления в дыхательных путях и податливости легких. Оно может быть выше, чем ожидалось, в связи с компенсацией устройством дыхательного контура. Оно также может существенно отличаться от альвеолярного давления при сильном потоке.
PTP (смH2O*с)	Мониторинг 1	Произведение давления на время при вдохе. Измеряемое снижение давления, необходимое для инициации вдоха, умноженное на временной интервал, который продолжается до достижения уровня PEEP/CPAP в начале вдоха. Показатели «PTP» и «WOBприл» (см. ниже) указывают на активность пациента, необходимую для инициации вдоха. Активность зависит от следующих факторов: • интенсивности усилий пациента; • тила триггера и чувствительности; • объема и сопротивления дыхательного контура. Значения параметров «PTP» и «WOBприл» применяются только к инициируемому пациентом дыханию. Значения «PTP» и «WOBприл» не указывают на общую активность пациента. Вместо этого они определяют, насколько эффективно аппарат ИВЛ настроен для конкретного пациента. В случае повышения значений «PTP» и «WOBприл» выполните следующие действия: • проверьте и слейте воду из шлангов; • переключитесь на потоковый триггер; • увеличьте чувствительность триггера.
Ринсп (смH2O)	Панель «Сост. Вент»	Только давление на вдохе – целевое давление (дополнительно к PEEP/CPAP), применяемое на фазе вдоха. Доступно на панели трендов, ASV и «Сост. Вент». «Ринсп» – это: В режимах ASV и APV: автоматически рассчитываемое целевое давление. В режимах с управлением по давлению (PCMV и P-SIMV): «Руправл» (параметр). Режимы с поддержкой давлением (SPONT, DuoPAP, APRV, NIV): «Рподдерж» (параметр). В режимах с управлением по объему (CMV, SIMV): «Рплато» (мониторируемый параметр) – «PEEP». Когда «Рплато» не доступно, «Ринсп» = «Рлик» (мониторируемый параметр) – «PEEP».

Рминимум (смH2O)	Мониторинг 1	Минимальное давление в дыхательных путях в предыдущем дыхательном цикле. Показатель «Рминимум» может быть ниже значения «РЕЕР/CPAP», если активировано TRC или пациент прикладывает повышенные инспираторные усилия.
Рплато (смH2O)	Мониторинг 1	Давление плато или конечно- инспираторное давление. Давление, измеряемое в конце вдоха, когда поток равен нулю или близок к этому значению. • В режимах с управлением по объему, когда заданное значение «Пауза» выше нуля. • В других режимах, когда давление, измеряемое в конце вдоха, очень стабильно (изменение давления менее чем на 1 смH2O в течение 100 мс). «Рплато» является приблизительным значением альвеолярного давления.
Рсредн (смH2O)	Мониторинг 1	Среднее давление в дыхательных путях («Рпик» – «РЕЕР/CPAP») за 8 дыхательных циклов. «Рсредн» является важным индикатором возможного воздействия возникшего положительного давления на гемодинамику и соседние органы.
QI-HLI	Мониторинг 2	Показатель качества HLI указывает на степень достоверности этого значения, выраженную в процентах. Чем выше показатель, тем выше достоверность значения HLI.
QI-SpO2	Мониторинг 2	Показатель качества SpO2 указывает на степень достоверности этого значения, выраженную в процентах. Чем выше показатель, тем выше достоверность значения SpO2.
РСинсп (с)	Мониторинг 1	Постоянная времени вдоха. Рассчитывается произведением значения «Ринсп» на «Сстат» и определяет время раздувания легкого. «РСинсп» рассчитывается методом наименьших квадратов. ПРИМЕЧАНИЕ: Пациенты с активным дыханием могут создавать артефакты или шумы, которые способны повлиять на точность этих показателей. Чем активнее дыхание пациента, тем менее точными будут показатели. Чтобы минимизировать активность пациента во время измерений, можно увеличить показатель «Рподдерж» на 10 смH2O. После выполнения измерений для этого параметра можно вернуть предыдущее значение. Если время вдоха меньше показателя «2 x РСэксп», это значит, что давление аппарата ИВЛ не уравновешено с альвеолярным, вследствие чего инспирация может нарушиться.
RCэксп (с)	Мониторинг 1	Постоянная времени выдоха. Время, за которое из легкого выходит весь воздух: Фактическое Твйд% опорожнения 1 x RCэксп 63% 2 x RCэксп 86,5% 3 x RCэксп 95% 4 x RCэксп 98% Полученное значение «RCэксп» является соотношением дыхательного объема на выдохе (VTE) и потока при VTE, равном 75%. У взрослых значение «RCэксп» выше 1,2 с указывает на нарушение проходимости дыхательных путей, а значение ниже 0,5 с – свидетельствует о серьезной рестриктивной болезни легких.
RSB (1/(п*мин))	Мониторинг 2	Индекс быстрого поверхностного дыхания. Общая частота дыхания («ЧДобщ»), разделенная на дыхательный объем на выдохе («VTE»). Индекс показателен только для пациентов со спонтанным дыханием. Пациенты, страдающие диспноэ, обычно делают более быстрые и поверхностные вдохи по сравнению с пациентами, у которых это заболевание не обнаружено, поэтому значение параметра RSB у первой группы будет выше. Параметр RSB обычно используется в клинических условиях в качестве индикатора, по которому можно определить готовность дыхательных мышц пациента к отключению от аппарата искусственной вентиляции.
Ринсп (смH2O/ (л/с))	Мониторинг 1	ПРИМЕЧАНИЕ: Пациенты с активным дыханием могут создавать артефакты или шумы, которые способны повлиять на точность этих показателей. Чем активнее дыхание пациента, тем менее точными будут показатели. Чтобы минимизировать активность пациента во время измерений, можно увеличить показатель «Рподдерж» на 10 смH2O. После выполнения измерений верните для этого параметра предыдущее значение. Сопротивление потоку на вдохе, обусловленное эндотрахеальной трубкой и дыхательными путями пациента во время вдоха. Оно исчисляется методом наименьших квадратов, применимым ко всей фазе вдоха.
Рэксп (смH2O/ (л/с))	Мониторинг 1	ПРИМЕЧАНИЕ: Пациенты с активным дыханием могут создавать артефакты или шумы, которые способны повлиять на точность этих показателей. Чем активнее дыхание пациента, тем менее точными будут показатели. Чтобы минимизировать активность пациента во время измерений, можно увеличить показатель «Рподдерж» на 10 смH2O. После выполнения измерений верните для этого параметра предыдущее значение. Сопротивление потоку на выдохе, обусловленное эндотрахеальной трубкой и крупными дыхательными путями во время выдоха. Рассчитывается методом наименьших квадратов, применимым ко всей фазе выдоха.
SpCO (%) ¹	Мониторинг 2	С использованием пульсового оксиметра Masimo®. Концентрация оксида углерода в артериальной крови. Подробнее см. в Приложении F «Пульсовая оксиметрия». Доступно в режимах непрерывной работы или осуществления проб. См. раздел F.2 1.1.
SpHb (g/dL) ³	Мониторинг 2	С использованием пульсового оксиметра Masimo®. Концентрация общего гемоглобина в артериальной крови. Подробнее см. в Приложении F «Пульсовая оксиметрия». Доступно в режимах непрерывной работы или осуществления проб. См. раздел F.2.1.1.
SpHb (mmol/L) ³	Мониторинг 2	С использованием пульсового оксиметра Masimo®. Концентрация общего гемоглобина в артериальной крови. Подробнее см. в Приложении F «Пульсовая оксиметрия». Доступно в режимах непрерывной работы или осуществления проб. См. раздел F.2 1.1.
SpMet (%) ³	Мониторинг 2	С использованием пульсового оксиметра Masimo®. Концентрация метгемоглобина в артериальной крови. Подробнее см. в Приложении F «Пульсовая оксиметрия».

SpO2 (%)	Мониторинг 2	SpO2 является косвенным показателем насыщения крови кислородом. Измеряется датчиком SPO2 и выражается в процентах.
SpO2/FiO2	Мониторинг 2	100*SpO2 (%) / FiO2 (%); если SpO2 > 94%, SpO2/FiO2 приобретает значение «Выкл.». Подробную информацию см. в Приложении F «Пульсовая оксиметрия».
SpOC (mL/dL)3	Мониторинг 2	С использованием пульсового оксиметра Masimo®. Рассчитанный показатель содержания кислорода в артериальной крови. Подробнее см. в Приложении F «Пульсовая оксиметрия».
Твд (с)	Мониторинг 1	Время вдоха. Измерение параметра «Твд» при принудительном дыхании начинается на моменте подачи газовой смеси пациенту и продолжается до переключения аппарата на выдох. При спонтанном дыхании измерение параметра «Твд» начинается с момента инициации вдоха пациентом и продолжается до снижения потока до показателя ETS для переключения на выдох. При спонтанном дыхании значение «Твд» может отличаться от заданного времени вдоха.
V'CO2 (мл/мин)	Мониторинг 2	Выведение CO2. Общий выдыхаемый объем CO2 в минуту. Позволяет определить интенсивность обмена веществ (например, высокая интенсивность характерна для сепсиса, столбняка и т. п.) и эффективность применяемой терапии. Доступно только при установленном датчике CO2.
V'альв (мл/мин)	Мониторинг 2	Альвеолярная минутная вентиляция. V'альв x ЧД (приведенная к 1 минуте). Позволяет установить фактическую альвеолярную вентиляцию (в противоположность минутной вентиляции). Доступно только при установленном датчике CO2.
VDдп (мл)	Мониторинг 2	Мертвое пространство дыхательных путей. Полезный объем, утраченный в дыхательных путях. Относительное увеличение объема в мертвом пространстве указывает на развитие дыхательной недостаточности и может учитываться при оценке тяжести текущего состояния пациента. Пациенты с высокими показателями мертвого пространства и признаками мышечной недостаточности находятся в группе особого риска. Доступно только при установленном датчике CO2.
VDдп/VTE (%)	Мониторинг 2	Доля физиологического мертвого пространства в верхних дыхательных путях. Доступно только при установленном датчике CO2.
VeCO2 (мл)	Мониторинг 2	Объем выдыхаемого CO2. Значение обновляется при каждом вдохе. Доступно только при установленном датчике CO2.
ViCO2 (мл)	Мониторинг 2	Объем вдыхаемого CO2. Значение обновляется при каждом вдохе. Доступно только при установленном датчике CO2.
VT/IBW (мл/kg)	Мониторинг 1	Соотношение дыхательного объема и идеального веса тела, которое используется для предотвращения подачи чрезмерных дыхательных объемов и для применения стратегий защиты легких.
VTE NIV (мл)	Мониторинг 1	Дыхательный объем на выдохе. Объем, выдыхаемый пациентом. Используется только в неинвазивных режимах (NIV, NIV-ST, nCPAP-PS); заменяет «VTE», поскольку компенсируется утечкой.
VTE (мл)	Мониторинг 1	Дыхательный объем на выдохе. Объем, выдыхаемый пациентом. Значение параметра определяется датчиком потока, вследствие этого оно не включает показатели объема, увеличенного за счет сжатия или утраченного из-за утечек в дыхательном контуре. При наличии утечки газовой смеси на стороне пациента отображаемый показатель «VTE» может быть меньше дыхательного объема, который фактически поступает пациенту. В неинвазивных режимах (NIV, NIV-ST, nCPAP-PS) вместо параметра «VTE» используется «VTE NIV».
VTEспонт (мл)	Мониторинг 1	Дыхательный объем на выдохе при спонтанном дыхании. Объем, выдыхаемый пациентом. При наличии утечки газовой смеси на стороне пациента отображаемый показатель «VTEспонт» может быть меньше дыхательного объема, который фактически поступает пациенту. Отображается только при спонтанном дыхании.
VTI (мл)	Мониторинг 1	Дыхательный объем на вдохе. Объем, подаваемый аппаратом ИВЛ. Значение параметра определяется проксимальным датчиком потока.
Vтальв (мл)	Мониторинг 2	Альвеолярный дыхательный объем. VTE – VDдп. Доступно только при установленном датчике CO2.
Утечки (%)	Мониторинг 2	Процент утечки. Процент подаваемого объема смеси на вдохе (VTI), который не был возвращен на этапе выдоха. Для получения значения используются данные, измеренные датчиком потока в последних 8 дыхательных циклах, на основе которых высчитывается средний показатель. Показатель «Утечка» может свидетельствовать о наличии утечек на участке контура от датчика потока до пациента (в эндотрахеальной трубке, грудном катетере). Утечка между аппаратом ИВЛ и датчиком потока сюда не относится. Тревога отключена в режиме NIV.
Утечки (мл)	Мониторинг 1	Объем утечки. Разница между дыхательным объемом на вдохе (VTI) и дыхательным объемом на выдохе (VTE), которые измерены датчиком потока. Показатель рассчитывается как среднее значение на основе последних 8 дыхательных циклов. Показатель «Утечки» может свидетельствовать о наличии утечек на участке контура от датчика потока до пациента (в эндотрахеальной трубке, грудном катетере, маске). Утечка между аппаратом ИВЛ и датчиком потока сюда не относится. Тревога отключена в режиме NIV.
WOBприл (Дж/л)	Мониторинг 2	Работа дыхания, связанная с применением клапана вдоха, соединительных трубок и увлажнителя. Это давление в дыхательных путях, проинтегрированное по объему на вдохе до момента, пока давление не превысит уровень РЕЕР/CPAP. В динамической петле давления/объема параметр «WOBприл» соответствует области ниже уровня РЕЕР/CPAP. Поскольку показатель создается исключительно пациентом, параметр «WOBприл» действителен только для вдохов, инициируемых пациентом. Если за основу берется «Рдп», параметр «WOBприл» указывает на работу, которая требуется от пациента для проведения искусственной вентиляции его легких. Показатель не учитывает дополнительную работу, необходимую в связи с применением эндотрахеальной трубки и активностью всей

		дыхательной системы. Если используется «Pes (Паух)», параметр «WOBприл» учитывает дополнительную работу, необходимую в связи с применением эндотрахеальной трубки. Значимость показателя «WOBприл» аналогична значимости «РТР». Подробную информацию см. в описании параметра «РТР» выше в этой таблице.
АвтоРЕЕР (смН2О)	Мониторинг 1	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: При автоматическом измерении «АвтоРЕЕР» у пациентов с коллапсом малых дыхательных путей результаты, получаемые аппаратом ИВЛ HAMILTON-S1, будут неточными. НЕ используйте этот параметр для определения перерастяжения у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких. См. руководство для измерения «АвтоРЕЕР». Разница между измеренным и заданным значением РЕЕР. Мониторинг параметра «АвтоРЕЕР» позволяет определить отклонения от нормы давления, которое создается блокированным в альвеолах воздухом вследствие неполного освобождения легких от выдыхаемого газа. В идеале значением этого параметра должен быть ноль. Для вычисления значения «АвтоРЕЕР» используется метод наименьших квадратов, который применяется ко всему дыхательному циклу. При положительном значении «АвтоРЕЕР» может развиваться волюмотравма или баротравма. У пациентов с активным дыханием давление «АвтоРЕЕР» может вызвать дополнительную нагрузку на легкие.
АвтоРЕЕР (смН2О)	Мониторинг 1	«АвтоРЕЕР» или «воздушная ловушка» может быть результатом слишком короткого экспираторного маневра, что может возникать в следующих ситуациях: • при слишком большом подаваемом дыхательном объеме; • при слишком коротком времени выдоха или чрезмерно высоком значении частоты дыхания; • при слишком высоком сопротивлении в контуре или нарушении проходимости на выдохе; • при слишком низкой скорости потока на выдохе.
ИнспПоток (л/мин)	Мониторинг 1	Максимальная скорость потока на вдохе (при спонтанном или принудительном дыхании).
Кислород	Мониторинг 1	Концентрация кислорода в подаваемой пациенту газовой смеси. Показатель измеряется кислородной ячейкой на вдохе. Этот параметр не отображается в следующих случаях: а) если источник кислорода не подключен, б) кислородная ячейка не установлена или повреждена, в) мониторинг кислорода отключен.
Мин-ОбъВыд (л/мин)	Мониторинг 1,2	Минутный объем выдоха. Меняющийся средний показатель мониторируемого минутного объема выдоха за последние 8 дыхательных циклов. В неинвазивных режимах (NIV, NIV-ST, nCPAP-PS) вместо параметра «МинОбъВыд» используется «MinVol NIV».
Пульс (%)	Мониторинг 2	Параметр быстрого отлучения. Процентное увеличение частоты пульса. Высчитывается во время теста спонтанного дыхания (ТСД). Подробную информацию см. в разделе «Быстрое отлучение» в документе «Руководство INTELLIVENT®-ASV».
Пульс(1/мин)	Мониторинг 2	Частота пульса у пациента, измеренная датчиком SpO2.
Рманж(смН2О)	Мониторинг 2	Давление, измеренное в манжете в конце выдоха.
спадCO2 (%CO2/л)	Мониторинг 2	Наклон альвеолярного плато. Состояние легких (объем/поток). Позволяет определить хроническую обструктивную болезнь легких, астму и недостаточную вентиляцию. Доступно только при установленном датчике CO2.
Твыд (с)	Мониторинг 1	Время выдоха. Измерение параметра «Твыд» при принудительных вдохах начинается с момента выдоха и продолжается до переключения аппарата на вдох. При спонтанном дыхании параметр «Твыд» измеряется с начала выдоха, что обусловлено значением ETS, и длится, пока пациент не инициирует следующий вдох. При спонтанном дыхании значение «Твыд» может отличаться от заданного времени выдоха.
Увел. PetCO2 (%)	Не отображается	Параметр быстрого отлучения. Увеличение значения PetCO2 Во время ТСД система отслеживает увеличение параметра «PetCO2», указывающее на повышенную работу дыхания пациента. Также используется как критерий прерывания. Увеличение частоты определяется каждую минуту посредством измерения текущего значения и вычисления изменения от среднего показателя PetCO2, установленного непосредственно перед началом ТСД. Значение не отображается
ЧД (%)	Мониторинг 2	Параметр быстрого отлучения. Процентное увеличение частоты дыхания. Высчитывается во время теста спонтанного дыхания (ТСД). Подробную информацию см. в разделе «Быстрое отлучение» в документе «Руководство INTELLIVENT®-ASV».
ЧДобщ (д/мин)	Мониторинг 1	ПРИМЕЧАНИЕ: Для мониторинга частоты дыхания на аппарате ИВЛ HAMILTON-S1 подача газовой смеси должна сопровождаться контролем экспираторного потока при помощи проксимального датчика потока. Общая частота дыхания. Действительный средний показатель общей частоты дыхания пациента за последние 8 дыхательных циклов, включая принудительное и спонтанное дыхание. На момент вдоха, инициируемого пациентом или оператором аппарата ИВЛ, значение параметра «ЧДобщ» может превышать установленное значение частоты.
ЧДспонт (д/мин)	Мониторинг 1	Частота спонтанного дыхания. Меняющийся средний показатель спонтанных вдохов в минуту за последние 8 полных циклов спонтанного дыхания. Увеличенное значение «ЧДспонт» может свидетельствовать о том, что пациент компенсирует повышенную податливость. Это может указывать на усталость дыхательной мускулатуры в результате интенсивного дыхания.
ЭкспПоток (л/мин)	Мониторинг 1	Максимальная скорость потока на выдохе.
1. Доступен только в случае использования опции Masimo Rainbow SET®. Не совместим с датчиком Nihon Kohden.		

8 Интеллектуальные панели

8.1 Введение

ПРИМЕЧАНИЕ:

Сердце отображается на панели динамических легких, только если подключен датчик SpO₂.

Включите панель Ventilation Cockpit и из доступных на стандартном сенсорном экране панелей выберите те, которые нужно отобразить, нажав на них.

8.2 Панель «Динам. Легк.»

На панели с динамическим сердцем и легким (рис. 8-1) в реальном времени отображаются дыхательный объем, податливость легких, состояние гемодинамики, пульс, инициируемые пациентом вдохи и сопротивление. Легкие расширяются и сжимаются синхронно с фактическим дыханием. Также на экране отображаются числовые показатели сопротивления («Ринсп»), податливости («Сстат»), SpO₂, пульса, HLI, состояния пациента и PetCO₂. Если все значения находятся в допустимом диапазоне, вокруг панели отображается рамка зеленого цвета.

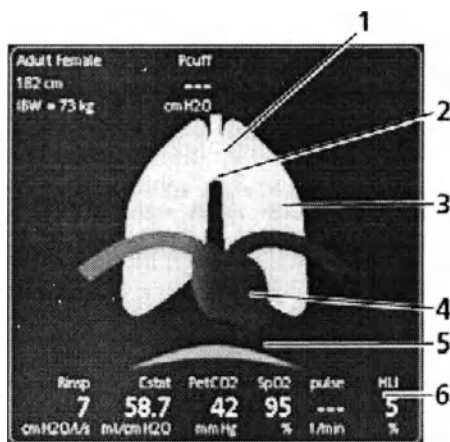


Рисунок 8-1. Панель с динамическим сердцем и легким

1. Intellicuff (доп.)
2. Бронхиальное дерево
3. Легкие с низкой податливостью (подробные сведения см. в тексте)
4. Сокращающееся сердце
5. Мышца
6. Параметры лечения

8.2.1 Дыхательный объем («Vt»)

Динамическое легкое расширяется и сжимается, визуализируя дыхательный объем («Vt») в реальном времени. Движения отображаемого легкого соответствуют фактическому дыханию и определяются на основе сигнала проксимального датчика потока. Размер отображаемых на экране легких соотносится с «нормальным» показателем для роста пациента

(«ИдВес»), исходя из «нормального» значения в 10 мл/кг.

качестве визуализации при тревоге «Отсоединение от аппарата» или «Отсоединение от пациента» на экране отображаются легкие без воздуха. Тревога «Выдох перекрыт» на экране обозначается легкими, наполненными воздухом.

8.2.2 Податливость («Сстат»)

На панели «Динам. Легк.» для каждого дыхательного цикла отображается показатель податливости легких («Сстат») относительно «нормальных» значений для роста пациента (рис. 8-2). На рисунке изображены формы, которые принимают легкие при разной податливости (низкой, нормальной и высокой). Одновременно с изображением легких на экране отображаются цифровые значения.



Рисунок 8-2. Изображение податливости на динамическом легком

- 1. Низкая податливость
- 2. Нормальная податливость
- 3. Высокая податливость

8.2.3 Иницируемый пациентом вдох: мышца

По изображению мышцы на панели «Динам . Легк.» можно отследить иницируемые пациентом вдохи (Рисунок 8-1.)

8.2.4 Сопротивление: бронхиальное дерево

Бронхиальное дерево на панели «Динам . Легк.» для каждого дыхательного цикла отображает значение сопротивления («Ринсп») относительно «нормальных» значений для роста пациента (рис. 8-3).

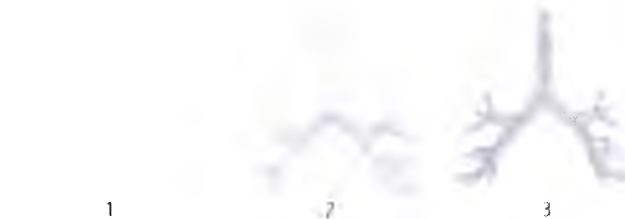


Рисунок 8-3. Визуализация сопротивления («Ринсп») в виде бронхиального дерева в динамическом легком

Нормальное сопротивление
Умеренно высокое сопротивление
Высокое сопротивление

Таблица 8-1. Нормальные значения для динамического легкого

Параметр	Определение нормальных значений
Дыхательный объем («Vt»)	10 мл/кг ИдВес (рассчитываемый по значению параметра «Рост пациента»)

Параметр	Определение нормальных значений
Податливость («Сстат»)	Если параметр «Рост пациента» от 30 до 135 см: $0,000395 \times \text{«Рост пациента»}^{2,38}$ Если параметр «Рост пациента» более 135 см: – $0,0028 \times \text{«Рост пациента»} + 1,3493 \times \text{«Рост пациента»} - 84,268$
Сопротивление («Ринсп»)	Если параметр «Рост пациента» менее 210 см: $(1,993 - 0,0092 \times \text{«Рост пациента»}) \times 10,2 + 5$ Если параметр «Рост пациента» более 210 см: $0,5 + 5$

8.2.5 Кровообращение в сердце

На панели с изображением сердца и легкого визуализация кровообращения в сердце отображается поверх динамических легких, осуществляющих дыхательные движения.

Сердце и сосуды начинают пульсировать только при высоких показателях HLI (свидетельствуя

о нестабильности гемодинамики). Чем выше HLI, тем активнее пульсация (тем меньше становится диаметр сердца и сосудов).
Отсутствие пульсации и большой диаметр свидетельствуют о приемлемой гемодинамике. Если показатели HLI не доступны, пульсация отсутствует, а отображаемое сердце имеет средний диаметр. Пульсация небольшого белого сердца соответствует пульсу пациента. Если пульс не обнаружен, оно не отображается.
Если показатели SpO₂ не доступны, схематически отображается большое закрашенное сердце.



Рисунок 8-4. Кровообращение в сердце (слева: показатели SpO₂ не доступны, состояние гемодинамики не известно; в центре: нестабильная гемодинамика, резко выраженная пульсация; справа: стабильная гемодинамика, пульс присутствует)

8.3 Взаимодействие сердечной и легочной систем

На интеллектуальной панели графически отображается взаимодействие сердечной и легочной систем (HLI). Если используется датчик Masimo[®], система HLI неактивна. Подробнее см. документе «Руководство INTELLiVENT[®] -ASV».

8.4 Экран «Сост. Вент»

На панели «Сост. Вент» (рис. 8-5) отображается шесть различных параметров, связанных с зависимостью пациента от аппарата ИВЛ, включая оксигенацию, выведение CO₂ и дыхательную активность.
Плавающий индикатор, перемещаясь вверх и вниз пределах столбца, отображает значение определенного параметра. Пока индикатор находится светло-голубой зоне (отлучение), запускается таймер, по данным которого можно определить, как долго это значение находилось в зоне отлучения. Если в зоне отлучения находятся все значения, рамка вокруг панели «Сост. Вент» становится зеленой. Это изменение цвета указывает на то, что пациент может быть готов к отключению от аппарата ИВЛ. Данные на панели обновляются при каждом вдохе.
этом разделе описываются параметры, отображаемые на экране «Сост. Вент». Значения «Кислород», «РЕЕР», «МинОбъВид» и «Ринсп» отображаются всегда, а оставшиеся два параметра можно настраивать в режиме конфигурации. Для этих столбцов можно выбрать следующие значения: RSB, Инд. вар.¹ (индекс variability), P0.1 и ЧДспонт.
Когда функция быстрого отлучения включена, на панели «Сост. Вент» отображается «Время до Старт ТСД», а после запуска теста спонтанного дыхания – информация о ТСД. Подробные сведения о быстром отлучении, ТСД и виде панели «Сост. Вент» в этом режиме см. в разделе «Быстрое отлучение» в документе «Руководство INTELLiVENT[®] -ASV».

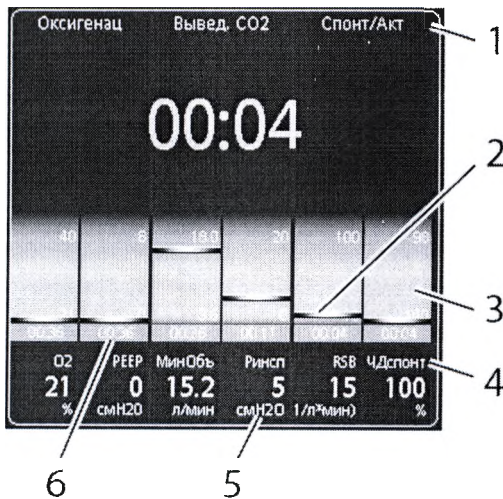


Рисунок 8-5. Панель «Сост. Вент»

1 Название группы
2 Мониторируемое значение графика (плавающий индикатор)

- 4 Параметры, настраиваемые пользователем
- 5 Цифровое мониторируемое значение
- 6 Значение истекшего времени в зоне отлучения

Таблица 8-2. Параметры панели «Сост. Вент»

Параметр (единица измерения)	Определение
Кислород (%)	Параметр кислорода. См. Таблицу 5-2.
РЕЕР (смН2О)	Параметр РЕЕР/CPAP. См. Таблицу 5-2.
МинОбъВид (%)	Мониторируемый параметр «МинОбъВид», представленный в виде процентного отношения к нормальной минутной вентиляции. Подробнее см. в документе «Руководство INTELLiVENT®-ASV».
Ринсп (смН2О)	Давление на вдохе, целевое давление (дополнительно к РЕЕР/CPAP), применяемое на фазе вдоха (см. Таблицу 7-1).
RSB (1/ л*мин))	Измеренное значение «RSB». Отображается, только если 80% последних 25 вдохов были спонтанны (см. Таблицу 7-1). Параметр можно включать и выключать.
Инд. вар. (%)	Индекс вариабельности. Указывает на вариабельность показателей объема и времени. Коэффициент вариации (стандартное отклонение/ среднее) индекса Vt/Твд. Рассчитывается на основе последних 100 вдохов. Значение обновляется при каждом вдохе. Параметр можно включать и выключать.
P0.1 (смН2О)	Измеренное значение «P0.1». Отображается только при активированном триггере по давлению (см. Таблицу 7-1). Параметр можно включать и выключать.
ЧДспонт (%)	Процент спонтанных вдохов. Меняющийся средний процентный показатель спонтанных вдохов за последние 8 полных дыхательных циклов. Параметр можно включать и выключать.

Определяется коэффициентом вариации (CV = стандартное отклонение/ среднее) для соотношения Vtinsp/Твд за определенную последовательность действительных вдохов. Для взрослой возрастной группы пациентов CV > 19% для VtI/Твд приводил к успешному отлучению от аппарата ИВЛ в 100% случаев. (Wysocki M. Crit Care Med 2006.)

Параметр индекса вариабельности («Инд. вар.») не доступен для США.

Если параметр P0.1 меньше значения по умолчанию, вероятно, это свидетельствует о высокой активности дыхательного центра и неудачном отключении от аппарата ИВЛ.

8.5 Окно мониторируемых данных ASV

В окне мониторируемых данных ASV (рис. С-5) отображаются целевые и фактические числовые значения для дыхательного объема, частоты, давления и минутной вентиляции.

Подробную информацию о режиме ASV, а также об интерпретации отображаемых в окне мониторируемых данных см. в Приложении С.

8.6 Окно графика с целевыми значениями ASV

окне графика с целевыми значениями ASV (рис. С-4) показывается, как адаптивный контроллер легких движется к целевым показателям. В этой области также указываются целевые и фактические значения для дыхательного объема, частоты, давления и минутной вентиляции.

Подробную информацию о режиме ASV, а также об интерпретации отображаемых в окне графика целевых значений см. в Приложении С «ASV».

8.7 Специальные интеллектуальные панели

INTELLiVENT®

8.8 Специальные интеллектуальные панели функции быстрого отлучения

Подробнее см. документе «Руководство INTELLiVENT®-ASV».

9 Опция маневра P/V Tool

9.1 Введение

ПРИМЕЧАНИЕ:

P/V Tool – это маневр мониторинга, который предоставляет информацию, используемую для оптимизации значения «РЕЕР» и других параметров аппарата ИВЛ. Однако это лишь часть данных, которую необходимо учитывать наряду с гемодинамикой и другими показателями клинического состояния. Лечащий врач несет ответственность за правильную интерпретацию и использование этой информации во время лечения пациента.

9.1.1 Обзор

P/V Tool – это дыхательный маневр, который строит квазистатическую кривую P/V (давление/объем) пациента.

P/V Tool записывает инфляционную и дефляционную ветви. Кроме того, он может использоваться для диагностики, а также для выполнения маневров управляемого открытия легких.

Эта кривая, строящаяся при очень низкой скорости потока, может предоставить врачу ценную и объективную информацию о механике дыхания у пациента. Эта информация может быть полезна при клинической диагностике, а также для оптимизации настроек аппарата ИВЛ.

Функция курсора позволяет выполнять графический анализ кривой, в частности определять точки перегиба, а также визуально «подогнать» кривую для определения линейной податливости.

Для маневров можно настраивать время достижения давления, в течение которого давление в дыхательных путях медленно повышается до заданного верхнего уровня, после чего уменьшается до нижнего.

Для выполнения маневров P/V Tool не требуется отключение дыхательного контура или изменение параметров пациента. Стандартную вентиляцию легких можно возобновить в любое время.

9.1.2 Требуемые условия использования

Перед выполнением маневра P/V Tool убедитесь, что выполняются следующие условия.

Пациент должен быть интубирован, ИВЛ должна выполняться без спонтанного дыхания с его стороны. Чтобы предотвратить спонтанное дыхание, некоторым пациентам необходимо ввести сильнодействующие успокоительные средства или вызвать у них нейромышечную блокаду.

Во всей дыхательной системе (включая аппарат ИВЛ, дыхательный контур и самого пациента на искусственном дыхании) не должно наблюдаться утечек газовой смеси.

Небулайзер должен быть выключен.

Работа датчика потока должна быть оптимальной.

Общая податливость дыхательной системы должна составлять минимум 5 мл/смH₂O. (С детской моделью легкого IngMag маневр P/V Tool работает некорректно.)

В режимах SPONT, NIV, VS, NIV-ST, nCPAP-PS, а также в резервном режиме маневр P/V Tool неактивен.

Маневр P/V Tool неактивен, если активирована тревога «Нужна калибр. Датч.Потока».

9.1.3 Показания к применению

Если выполняются требуемые условия и нет противопоказаний, маневр P/V Tool можно выполнить для любого пациента.

Этот маневр особенно полезен при рестриктивных легочных заболеваниях, связанных с ригидностью легких (например, для пациентов с синдромом острого повреждения легких или респираторным дистресс-синдромом).

При выполнении маневра P/V Tool на пациентах

обструктивными заболеваниями, связанными

высокой податливостью легких (например, хронической обструктивной болезнью легких), следует соблюдать особую осторожность. Чтобы избежать образования чрезмерных дыхательных объемов, для параметра «P верх» необходимо задавать небольшое значение.

9.1.4 Противопоказания к использованию

Пациенты со спонтанным дыханием.

Пациенты с нестабильной сердечно-сосудистой динамикой.

Пациенты с внутричерепной гипертензией или подозрением на нее.

Пациенты, которые по другим причинам не переносят высокое внутрилегочное давление.

Пациенты, склонные к волюмотравмам или баротравмам.

При наличии утечек в системе (у пациента и/или в дыхательном контуре).

9.1.5 Принцип работы P/V Tool

P/V Tool регистрирует зависимость между давлением

и объемом легких, когда значение потока близко к нулю. Ниже приведена последовательность операций, необходимых для выполнения маневра.

Запуск маневра. Оператор запускает маневр нажатием кнопки «Зап./Ост.».

Пролонгированный выдох. Фаза выдоха текущего контролируемого дыхательного цикла

продлевается, а давление снижается до уровня «Р старт», заданного оператором. Время выдоха составляет 10 x RCэксп или минимум 6 секунд

и максимум 15 секунд.

Линейное увеличение давления (инфляционная ветвь). Давление в дыхательном контуре линейно повышается до заданного оператором значения «Р верх» с указанной скоростью «Скор.Ramp».

Регистрируются полученные показатели изменения давления.

Пауза при достижении значения «Р верх». Когда давление достигает значения «Р верх», выполняется пауза согласно заданному оператором значению «Т паузы». Во время паузы клапаны вдоха и выдоха закрываются.

Линейное снижение давления (дефляционная ветвь). Давление линейно снижается до заданного оператором уровня «Кон. РЕЕР». Скорость снижения задается значением «Скор.Ramp».

Вентиляция возобновляется после достижения нового РЕЕР («Кон. РЕЕР»). После достижения значения «Кон. РЕЕР» вентиляция возобновляется. Окно P/V Tool остается открытым; полученная кривая может использоваться для анализа.

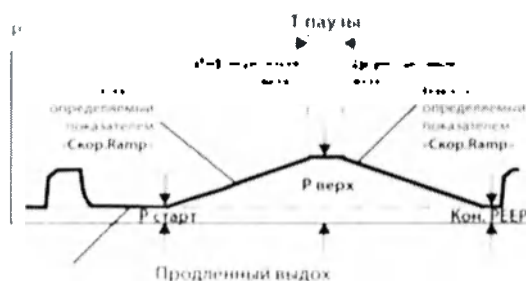


Рисунок 9-1. Принцип работы P/V Tool

9.2 Использование P/V Tool

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Маневр P/V Tool может применять высокое давление на легкие в течение длительного времени.

При выполнении маневра P/V Tool на пациентах с тяжелой хронической обструктивной болезнью легких следует соблюдать особую осторожность, поскольку маневр может подавать чрезмерные дыхательные объемы.

ЗАПРЕЩЕНО выполнять маневр на пациентах с активным дыханием.

В противном случае у пациента могут возникнуть неприятные ощущения, а полученные результаты будут неправильными.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Для получения надежных результатов маневра P/V Tool на участке контура от датчика потока до пациента не должно быть утечек газовой смеси, а сам датчик должен корректно регистрировать данные при очень низкой интенсивности потока. Перед выполнением маневра P/V Tool компания HAMILTON-MEDICAL рекомендует провести тест на герметичность и калибровку датчика потока. Однако, если надежность полученных данных вызывает сомнения, следует также выполнить тестирование датчика потока и дыхательного контура, как описано в разделе 9.2.6.

Если заданное значение «Р верх» превышает предел тревоги «Высокое давление», этот предел пересчитывается: значение «Р верх» + 5 смH₂O. Этот предел замещает собой тот, который был задан для тревоги оператором.

Во время выполнения маневра P/V Tool тревоги о состоянии пациента отключены.

После завершения маневра возможно срабатывание временных тревог, что вызвано прерыванием процесса вентиляции.

P/V Tool Pro: LIP, UIP, PDR и начальная позиция курсора доступны только в том случае, если кривая полностью вмещается в окне, изображенном на рис. 9-2.

Во время выполнения маневра и в течение следующих 30 секунд после его завершения все тревоги о состоянии пациента отключены. После завершения маневра счетчик времени апноэ перезапускается.

9.2.1 Выполнение маневра

ПРИМЕЧАНИЕ:

Применяется только для пациентов без самостоятельного дыхания.

Неактивен в режимах SPONT, NIV, VS, NIV-ST, nCPAP-PS и режиме резервной вентиляции при апноэ.

Дыхательный контур должен быть герметичным.

Недоступен в течение 5 дыхательных циклов после предыдущего маневра.

Неактивен во время распыления и в течение 5 дыхательных циклов после его завершения.

Неактивен при тревоге «Нужна калибр. Датч.Потока»

Если параметр превышает критические уровни, будет запрошено подтверждение.

Качество полученной информации зависит от состояния датчика потока.

Если податливость соответствует нормальному показателю или превышает его, необходимо использовать меньшее значение «Скор.Ramp». Если податливость ниже нормального показателя, значение «Скор.Ramp» должно быть выше.

При выполнении на пациентах с хроническим обструктивным заболеванием легких для параметра «Р верх» необходимо установить значение 30 смH2O, а для «Скор.Ramp» – 2 смH2O/с.

Чтобы отобразить значение «Vреер», параметр «Р старт» необходимо установить на 0 смH2O.

Запущенный маневр P/V Tool можно остановить в любой момент, повторно нажав на кнопку «Зап./Ост.».

Во время маневра P/V Tool клавиша ручного вдоха не работает.

ЗАПРЕЩЕНО начинать маневр P/V Tool, когда выполняется автоматическая калибровка.

Нажмите кнопку «Инструменты» и перейдите на вкладку «P/V Tool». Откроется окно с информацией о маневре P/V Tool. Внимательно ознакомьтесь с ней.

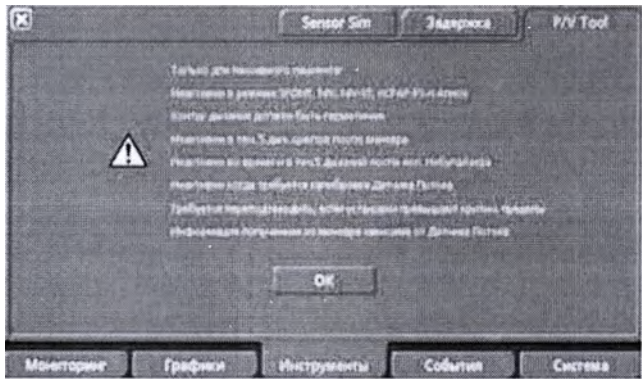


Рисунок 9-2. Окно с информацией о маневре P/V Tool
Нажмите «ОК», чтобы продолжить. Откроется окно «P/V Tool» или «P/V Tool Pro».

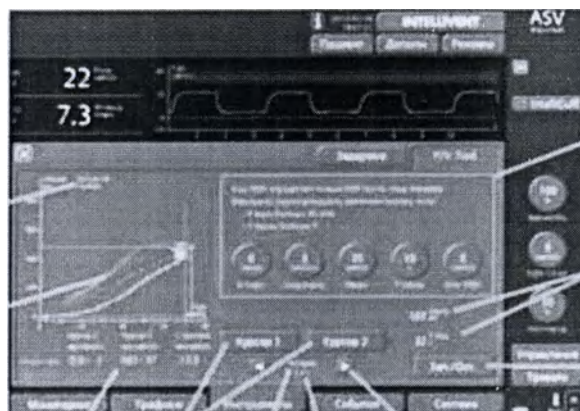


Рисунок 9-3. Окно P/V Tool

- 1 «Настройки». Тут отображаются активные на данный момент контрольные параметры P/V Tool. К ним относятся:
 - «Р старт». Давление РЕЕР, применяемое при запуске маневра.
 - «Р верх». Максимальное давление, применимое ходе маневра.
 - «Кон. РЕЕР». Давление РЕЕР, применяемое конце дефляционной ветви.
 Если показатели «Р старт» и «Кон. РЕЕР» имеют разные значения, после завершения маневра отображается окно подтверждения с предложением изменить параметр «РЕЕР/ СРАР».
 - «Скор. Ramp». Скорость изменения давления.
 - «Т паузы». Продолжительность паузы между инфляционной и дефляционной ветвями.
- 2 «Т общ». Общее расчетное время маневра.
- «V реер». Сброшенный объем при запуске маневра ZEEP.
- 3 «Зап./Ост.». Запуск маневра (или его завершение в любое время).
- 4 Просмотр ранее сохраненных кривых P/V Tool.
- 5 Номер графика/общее количество сохраненных графиков.
- 6 «История». Просмотр 5 ранее сохраненных кривых P/V Tool
- 7 «Курсор 1» и «Курсор 2». Каждый курсор одновременно выбирает две точки: по одной на инфляционной и дефляционной ветвях. Эти точки находятся на одной линии по вертикали. С помощью обоих курсоров можно определить линейную податливость, получив «наилучшую визуальную подгонку» кривой. Также отображаются данные, полученные в этих точках.
- 8 Данные точек пересечения кривой курсором. В столбце «Курсор» приводятся значения для точек на инфляционной ветви («Инфл. ветвь») и дефляционной ветви («Дефл. ветвь») кривой. В столбце «С курсоры» приводится расчетная податливость в мл/смH₂O для прямой линии, соединяющей точки курсора.
- 9 Кривая давления/объема (для данного примера) с инфляционной и дефляционной ветвями.
- 10 Время/дата. Время и дата начала маневра.

См. Таблицу А-5, в которой приведен список диапазонов значений, стандартных параметров и разрешений.

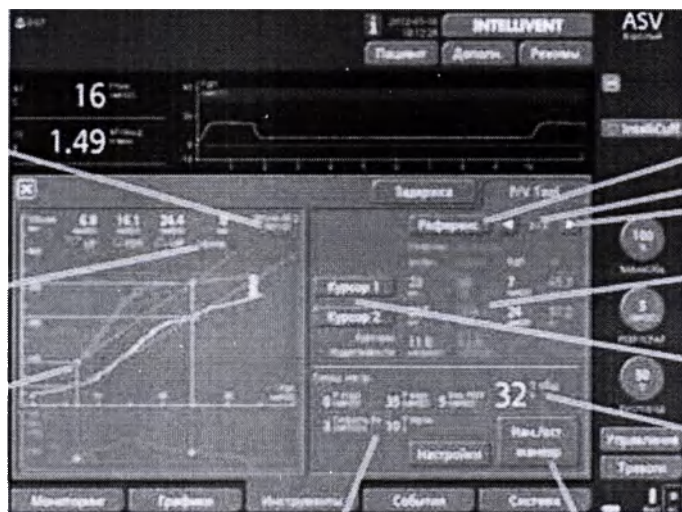


Рисунок 9-4. Окно «P/V Tool Pro»

1 «Референс.» При нажатии кнопки истории можно наложить одну на другую до трех кривых, начиная с текущей кривой P/V Tool. Кривая, построенная последней, отображается в верхнем слое.

2 Номер графика/общее количество сохраненных графиков.

3 Просмотр ранее сохраненных кривых P/V Tool. Если активировать функцию «История», курсор можно перемещать между наложенными кривыми.

4 «Настройки»¹. Тут отображаются активные на данный момент контрольные параметры P/V Tool Pro. К ним относятся:

«Р старт». Давление РЕЕР, применяемое при запуске маневра.

«Р верх». Максимальное давление, применимое

ходе маневра.

«Кон. РЕЕР». Давление РЕЕР, применяемое

конце дефляционной ветви. Если показатели «Р старт» и «Кон. РЕЕР» имеют разные значения, после завершения маневра отображается окно подтверждения с предложением изменить параметр «РЕЕР/CPAP».

«Скор. Ramp». Скорость изменения давления.

«Т паузы». Продолжительность паузы между инфляционной и дефляционной ветвями.

Нажмите кнопку «Настройки», чтобы открыть окно, в котором можно изменить настройки.

5 «Курсор 1» и «Курсор 2». Каждый курсор одновременно выбирает две точки: по одной на инфляционной и дефляционной ветвях. Эти точки находятся на одной линии по вертикали. С помощью обоих курсоров можно определить линейную податливость, получив «наилучшую визуальную подгонку» кривой. Также отображаются данные, полученные в этих точках.

6 «Т общ». Общее расчетное время маневра.

7 «Зап./Ост.». Запуск маневра (или его завершение

любое время).

8 Данные точек пересечения кривой курсором. В столбце «Курсор» приводятся значения для точек на инфляционной ветви («Инфл. ветвь») и дефляционной ветви («Дефл. ветвь») кривой. В столбце «С курсоры» приводится расчетная податливость в мл/смH₂O для прямой линии, соединяющей точки курсора.

9 Кривая давления/объема (для данного примера) с инфляционной и дефляционной ветвями.

10 «V реер». Сброшенный объем при запуске маневра ZEEP.

11 Время/дата. Время и дата начала маневра.

См. Таблицу А-5, в которой приведен список диапазонов значений, стандартных параметров и разрешений.

Выполните необходимые настройки: выберите и активируйте параметр, после чего установите для него необходимое значение и снова активируйте. Повторите процедуру для каждого необходимого параметра. Расчетное время раздувания легкого обозначается параметром «Т общ».

Если вы устанавливаете для параметра «Р верх» значение более 40 смH₂O, для «Т паузы» – значение более 5 секунд или для «Кон. РЕЕР» – значение, отличающееся от текущего значения «РЕЕР/CPAP», потребуется повторно подтвердить этот выбор нажатием кнопки «Да».

При необходимости можно изменить тип графика (см. пункт «Изменение типа графика» в этом разделе).

Нажмите «Зап./Ост.», чтобы начать маневр. После завершения маневра окно с кривой остается открытым еще около 1 минуты, что позволяет ввести дополнительные данные, если это необходимо. Если нажать кнопку «Зап./Ост.» во время выполнения маневра P/V, маневр будет немедленно прекращен, а давление – снижено до значения «Кон. РЕЕР», после чего возобновится контролируемая вентиляция.

9.2.2 Использование функции курсора для визуального анализа графика

ПРИМЕЧАНИЕ:

С помощью курсора одновременно выбираются две точки: по одной на инфляционной и дефляционной ветвях.

Курсоры в P/V Tool можно использовать с целью определения цифровых значений для точек на кривой. Использование одновременно обоих курсоров позволяет выполнить визуальную «подгонку» кривой. Таким образом определяется линейная податливость, которая впоследствии отобразится на графике.

Независимо от типа кривых, курсор всегда доступен и его можно регулировать. Фактическое значение точки под курсором временно отображается на экране.

Чтобы узнать цифровое значение определенной точки на кривой, поворачивайте диск, пока курсор не переместится в эту точку. Значения отображаются в нижней части экрана (рис. 9-5).

P/V Tool Pro:

показатели LIP, UIP и PDR автоматически рассчитываются во время маневра P/V. После расчета каждый показатель отображается в виде цифрового значения, а курсор автоматически переходит в точки LIP и PDR.

Чтобы выполнить визуальную «подгонку» кривой и определить податливость, выполните указанные ниже действия.

Нажмите **«Курсор 1»** и выберите точку на кривой, которая по вашему мнению, соответствует нижней точке перегиба (рисунки 9-5 и 9-6). Отмените выделение **«Курсор 1»**.

Нажмите **«Курсор 2»** и найдите точку на кривой, которая, по вашему мнению, соответствует верхней точке перегиба. Отмените выделение **«Курсор 2»**.

На кривой автоматически прочерчиваются две прямые линии (линейная податливость), каждая из которых соединяет курсоры на инфляционной и дефляционной ветвях. Отрегулируйте положение курсоров, чтобы получить «наилучшую визуальную подгонку».

Это означает, что прямые линии должны лежать на самом длинном и крутом линейном сегменте на кривой. Значения давления и объема/потока отображаются в нижней части окна вместе с расчетными показателями податливости (рисунки 9-7 и 9-5).

Закройте окно, чтобы вернуться на главный экран. При этом параметры P/V Tool сбрасываются до значений по умолчанию.

Полученную кривую можно в любое время проанализировать повторно, снова открыв окно «P/V Tool». Она доступна до запуска следующего маневра. Тип графика можно изменять (см. раздел 9.2.4). Также для просмотра сохраненных кривых можно использовать функцию «История».

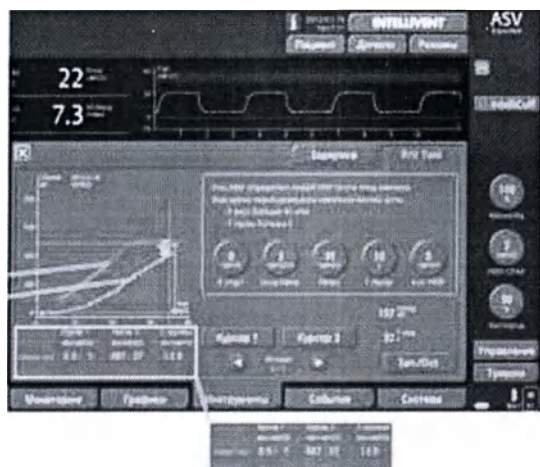


Рисунок 9- 5. Использование функции курсора в окне «P/V Tool»: построение кривой линейной податливости

1 Курсор 1

2 Курсор 2



Рисунок 9-6. Использование функции курсора в окне «P/V Tool Pro»: построение кривой линейной податливости

- 1 Кривая dv
- 2 Курсор 1
- 3 Курсор 2

9.2.3 Анализ кривой

ПРИМЕЧАНИЕ:

P/V Tool – это маневр мониторинга, который предоставляет информацию, используемую для оптимизации значения «РЕЕР» и других параметров аппарата ИВЛ. Помните, что при определении параметров следует учитывать не только данные P/V Tool, но и другие факторы, в частности гемодинамику и различные клинические показатели. Ответственность за правильную интерпретацию и использование этой информации во время ИВЛ несет исключительно лечащий врач.

Среди прочего, данные кривой давления/объема (P/V) могут использоваться для оптимизации параметров аппарата ИВЛ. На рис. 9-7 указывается, какую информацию можно получить с помощью кривой P/V.

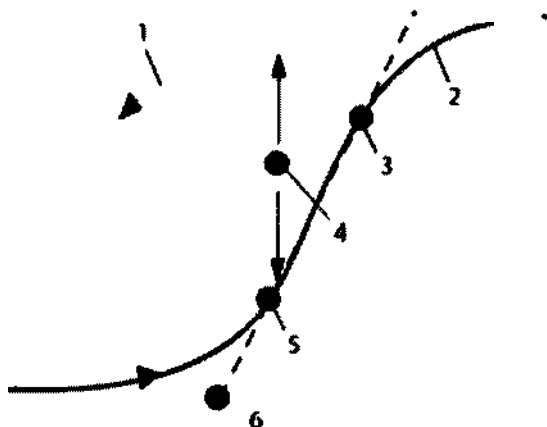


Рисунок 9-7. Интерпретация кривой P/V

- 1 Дефляционная ветвь
- 2 Инфляционная ветвь

Верхняя точка перегиба на инфляционной ветви (UIP)

Разница объема между двумя кривыми (dv)

Нижняя точка перегиба на инфляционной ветви (LIP)

Линейная податливость (C_{lin})

Маневр P/V Tool строит две кривые: 1) инфляционную кривую P/V (зеленого цвета) и 2) дефляционную кривую P/V (желтого цвета; обычно смещена влево). На основе полученной кривой можно получить упомянутые ранее данные (см. обозначения, пункты 3–6).

Кроме этого, дефляционная ветвь может предоставить дополнительный ряд сведений. В частности, на ее основе можно определить уровень РЕЕР, необходимый для предотвращения спадения альвеол после специального маневра по открытию альвеол (рекрутмента). Подробные разъяснения физиологических механизмов см. в последних специализированных статьях¹.

Нижняя точка перегиба на инфляционной кривой давления/объема (LIP)

LIP – это точка максимальной кривизны ниже линейного сегмента на инфляционной кривой P/V либо точка, где степень увеличения податливости дыхательной системы является максимальной. В этой точке начинают открываться альвеолы при увеличении давления в дыхательных путях. Согласно рекомендациям, значение положительного давления в конце выдоха (PEEP) необходимо устанавливать именно на этом уровне или немного выше него².

Разница объема между двумя кривыми (dv)

Разница между инфляционной и дефляционной ветвями, или гистерезис, может иметь несколько значений. Согласно недавним исследованиям, гистерезис у пациентов с синдромом острого повреждения легких или респираторным дистресс-синдромом может указывать на объем, который может быть достигнут путем увеличения РЕЕР или с помощью специального маневра по открытию альвеол (рекрутмента)¹.

Линейная податливость инфляционной кривой давления/объема (C_{lin})

В этом сегменте кривой достигается максимальная податливость. В этой зоне для изменения объема требуется минимальное увеличение давления. Значения РЕЕР и дыхательного объема рекомендуется устанавливать таким образом, чтобы дыхательная вентиляция находилась в пределах этой зоны¹.

Верхняя точка перегиба на инфляционной кривой давления/объема (UIP)

UIP – это точка максимальной кривизны в конце линейного сегмента на инфляционной кривой P/V либо точка, где степень снижения податливости дыхательной системы является максимальной. Это точка, в которой все рекрутируемые альвеолы открыты и начинают перерастягиваться. Дыхательный объем рекомендуется устанавливать таким образом, чтобы давление плато находилось ниже этой точки¹.

9.2.4 Выбор типа графика

Для удобства оценки состояния пациента средство P/V Tool позволяет отображать данные маневра в различных формах. Тип графика можно изменить перед маневром или после него, а вид уже сохраненных кривых – во время использования функции «История».

Коснитесь области с графиком P/V Tool, чтобы открыть всплывающее окно «График P/V Tool» (рис. 9-8). Выберите один из типов графика:

«Рдп / V» (давление/объем дыхательных путей).

P/V Tool Pro: «Рдп/V + Рдп/dV» (давление/объем дыхательных путей + разница давления/объема дыхательных путей (экспирация – инсuffляция)). Может использоваться для определения точки дерекрутмента.

«Рдп/поток». Эта кривая может использоваться для проверки качества маневра. Если поток в любой точке выходит за пределы допустимого диапазона (± 10 л/мин), попробуйте снизить значение «Скор. Ramp».

«Pes (Paux)/V»

«Ptranspulm/V». Если в качестве значения «Рдоп» используется давление в пищеводе, отображается кривая транспульмонарного давления. Эта кривая показывает податливость легких без учета податливости стенки грудной полости.

P/V Tool: курсоры доступны для кривых «Р дп / V» и «Pes (Paux)/V». P/V Tool Pro: курсоры доступны для всех кривых («Рдп / Поток», «Рдп/V + Рдп/dV»).

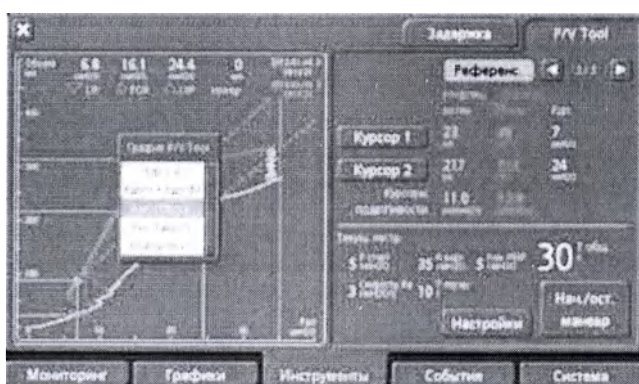


Рисунок 9-8. Окно выбора графиков P/V Tool

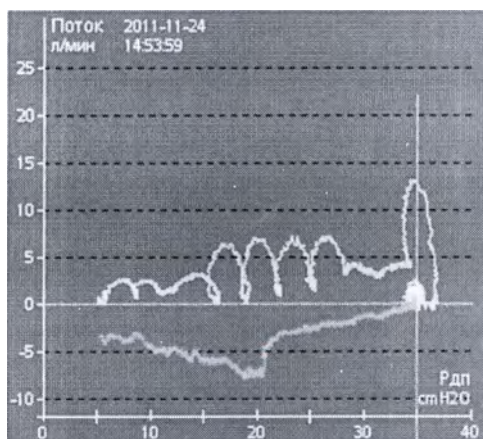


Рисунок 9-9. График «Рдп / Поток»

9.2.5 Использование функции «Референс.» для просмотра сохраненных кривых

Функция «Референс.» позволяет следить за тем, как с течением времени изменяется состояние пациента и эффективность лечения. Для удобства анализа маневров рекрутмента одна предыдущая петля отображается другим цветом. Временные отметки имеют тот же цвет, что и соответствующая кривая. Функция курсора доступна для последней кривой из двух петель. Чтобы воспользоваться курсором на активной кривой, перейдите к ней с помощью кнопок с треугольными стрелками. Функцию также можно активировать, нажав кнопку «Референс.»

9.2.6 Проверка датчика потока и дыхательного контура

ПРИМЕЧАНИЕ:

Описанную ниже проверку следует выполнять только в том случае, если необходимо значительно повысить качество результатов измерения.

Перед выполнением тестирования убедитесь, что доступно альтернативное устройство для вспомогательной искусственной вентиляции легких. Это связано с тем, что для выполнения теста пациента необходимо отключить от аппарата ИВЛ.

Чтобы обеспечить достоверность проверки, во время теста необходимо использовать те же компоненты, что и для маневра P/V Tool, включая датчик потока.

Причина выполнения: достоверность данных маневра P/V Tool вызывает сомнения.

Требуемые материалы:

собранный дыхательный контур, который будет использоваться для маневра P/V Tool, включая сам контур, датчик потока, крышку и мембрану клапана выдоха;

взрослый демонстрационный симулятор легкого (2 л) с ЭТ-трубкой.



Рисунок 9-10. Демонстрационный симулятор легкого

Описание. Для получения надежных результатов маневра P/V Tool на участке контура от датчика потока до пациента не должно быть утечек газовой смеси (т. е. между датчиком потока и дыхательной системой пациента), а сам датчик должен корректно регистрировать данные при очень низкой интенсивности потока (менее 15 л/мин в обоих направлениях).

При стандартной вентиляции, чтобы убедиться в надлежащей работе компонентов контура пациента, достаточно теста на герметичность и калибровки датчика потока.

Однако этого недостаточно для маневра P/V Tool. Поскольку маневр P/V Tool выполняется с очень низкой скоростью потока, даже незначительные утечки или малейшие неточности в работе компонентов, которые вполне допускаются во время обычной вентиляции, могут негативно сказаться на качестве результатов измерений.

Подготовка. Подключите аппарат ИВЛ к источнику питания переменного тока, а также к источникам воздуха и кислорода. Настройте аппарат ИВЛ для проведения стандартной вентиляции легких, соберите соответствующий дыхательный контур, установите датчик потока, демонстрационный симулятор легкого или модель легкого, а также крышку и мембрану клапана выдоха. Включите питание.

Процедура:

Выполните тест на герметичность и калибровку датчика потока.

Откройте окно P/V Tool и настройте параметры следующим образом:

	0	
Р старт	смH2O	
	см	
	4	H2
Р верх	0	O
Кон.	0	
PEEP	смH2O	
Скор.Ra	2	
tr	смH2O	
	1	
Т паузы	5	с

Отобразится сообщение **«Confirm PEEP change»** (Подтвердите изменение PEEP). Выберите **«Да»**.

Нажмите **«Зап./Ост.»**, чтобы выполнить маневр.

Убедитесь, что в контуре на стороне пациента нет утечек газовой смеси, а датчик потока корректно регистрирует данные при низкой скорости потока. Для этого выполните следующие действия.

Переместите **«Курсор 2»** влево до отметки 35 смH2O.

Проследите за разницей в объеме между инфляционной и дефляционной ветвями в точке возникновения паузы (рис. 9-11). Разница не

должна превышать 150 мл.

Если разница в объеме превышает 150 мл, это значит, что между датчиком потока и демонстрационным симулятором легкого есть утечка газовой смеси. Минимизируйте утечку (проверьте легкое, трубки и разъемы) и выполните маневр еще раз. Повторяйте процедуру, пока разница в объеме не станет менее 150 мл.

Проследите за разницей в объеме между инфляционной и дефляционной ветвями в точке «Р верх». Утечка в контуре на стороне пациента считается неприемлемой, если разница в объеме превышает 150 мл, когда пауза применяется в точке «Р верх».

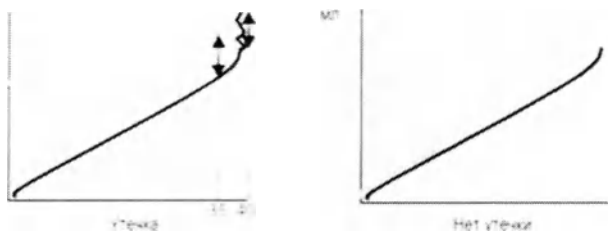


Рисунок 9-11. Проверка на наличие утечек газовой смеси между датчиком потока и демонстрационным симулятором легкого

Проверьте эффективность датчика потока при высокой скорости потока:
Измените значение параметра «Скор. Ramp» с 2 смН2О/с на 5 смН2О/с.
Запустите еще один маневр, нажав кнопку «Зап./Ост.».

Чтобы воспользоваться функцией «История», сравните кривые, полученные при значениях 2 и 5 смН2О/с параметра «Скор. Ramp». Убедитесь, что инфляционная и дефляционная ветви обеих кривых визуальнo (более или менее) параллельны (рис. 9-12).

Если кривые не параллельны, это значит, что эффективность датчика потока недостаточна для получения достоверных результатов маневра P/V Tool. Воспользуйтесь новым датчиком потока.

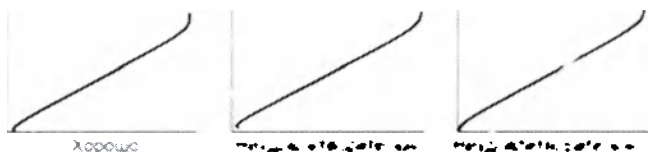


Рисунок 9-12. Проверка эффективности датчика потока

Сравните кривые, полученные при разных значениях показателя «Скор. Ramp» . Если кривые не параллельны, это может означать, что датчик потока недостаточно эффективен.

9.2.7 Сравнение P/V Tool и P/V Tool Pro

Таблица 9-1. Сравнение P/V Tool и P/V Tool Pro

P/V Tool	P/V Tool Pro
Небольшой размер окна кривых	Увеличенный размер окна кривых
Курсоры на кривой давления/ объема	Курсоры на всех кривых
Наложение референсной кривой недоступно	Референсная кривая отображается с отметкой даты и времени

Таблица 9-1. Сравнение P/V Tool и P/V Tool Pro

P/V Tool	P/V Tool Pro
--	Кривая «Рдп/V + Рдп/dV»
--	Расчет LIP, UIP, PDR и настройка курсоров

9.3 Список литературы

Lu Q, Rouby J-J. Measurement of pressure-volume curves in patients on mechanical ventilation: methods and significance. Crit Care 2000, 4:9100.

Maggiore SM, Brochard L. Pressure-volume curve in the critically ill. Current Opinion in Critical Care 2000, 6:10.

Maggiore SM, Brochard L. Pressure-volume curve: methods and meaning. Minerva Anesthesiol 2001, 67:228-37.

Ware LB, Matthay MA. The acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med. 2000 May 4;342(18):1334-49.

Ranieri VM, Giunta F, Suter PM, Slutsky AS.
Mechanical ventilation as a mediator of multisystem organ failure in acute respiratory distress syndrome. JAMA. 2000;284:43-44.

Ranieri VM, Suter PM, Tortorella C, De Tullio R, Dayer JM, Brienza A et al. Effect of mechanical ventilation on inflammatory mediators in patients with acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. JAMA. 1999;282:54-61.

Amato MB, Barbas CS, Medeiros DM, Magaldi RB, Schettino GP, Lorenzi-Filho G et al. Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med. 1998;338:347-54.

The Acute Respiratory Distress Syndrome Network.
Ventilation with Lower Tidal Volumes as Compared with Traditional Tidal Volumes for Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome. N Engl J Med. 2000;342:1308.

Tobin MJ. Advances in mechanical ventilation. N Engl J Med. 2001;344:1986-96.

Hickling KG. Best compliance during a decremental, but not incremental, positive end-expiratory pressure trial is related to open-lung positive end-expiratory pressure: a mathematical model of acute respiratory distress syndrome lungs. Am J Respir Crit Care Med. 2001;163:69-78.

Hickling KG. The pressure-volume curve is greatly modified by recruitment. A mathematical model of ARDS lungs. Am J Respir Crit Care Med. 1998;158:194-202.

10.1 Введение

Система тревог HAMILTON-S1 служит для оповещения оператора о существующих проблемах. Все тревоги можно отнести к одной из трех категорий:

Высокая приоритетность.

Средняя приоритетность.

Низкая приоритетность.

Также существуют другие условия, при которых срабатывают тревоги, связанные с техническими неполадками, или отображаются сообщения для оператора.

При активации тревоги изменяется цвет основных мониторируемых параметров, которых эта тревога касается. Цвет указывает на приоритетность тревоги.

В Таблице 10-1 описывается визуальная индикация и звуковое сопровождение тревог этих типов, а также объясняется, как на них реагировать . Расположение визуальных индикаторов для тревог на аппарате ИВЛ указано на рис. 10-1. Активные тревоги можно просмотреть в буфере активных тревог (рис. 10-2). Информация о тревоге также сохраняется в журнале регистрации событий (см. раздел 10.4).

Если условие срабатывания тревоги угрожает безопасному проведению вентиляции, по умолчанию устройство переходит в режим атмосферного воздуха. Клапан вдоха закрывается, открываются клапаны выдоха и забора атмосферного воздуха, что позволяет пациенту дышать атмосферным воздухом с поддержки аппаратом ИВЛ.

Таблица 10-1. Индикация тревог в аппарате HAMILTON-S1

Состояние	Аварийный индикатор на аппарате ИВЛ	Строка сообщений	Световой индикатор тревоги	Звуковой сигнал	Необходимое действие
Тревога высокой приоритетности	Горит	Красный	Красный	Пять последовательных звуковых сигналов, повторяются до отключения тревоги. Если звуковой сигнал не был отключен в течение первой минуты его воспроизведения, он начинает звучать непрерывно.	Безопасность пациента под угрозой. Проблема требует незамедлительного решения.
Тревога средней приоритетности	-	Желтый	Желтый	Три последовательных звуковых сигнала, периодически повторяющихся.	Проблема, требующая немедленного рассмотрения.
Тревога низкой приоритетности	-	Желтый	Желтый	Два звуковых сигнала (не повторяются).	Может свидетельствовать о выполнении процедуры, конфликте контролируемых параметров или неправильных результатах процесса.
Сообщение для оператора	-	Желтый		-	Следуйте инструкциям на экране.
Аппаратная ошибка	Горит	Красный	Красный	5 последовательных звуковых сигналов, повторяющихся до отключения тревоги или звучащих непрерывно. Этот звуковой сигнал отключить нельзя.	Предоставьте альтернативные средства вентиляции. Выключите аппарат ИВЛ. Необходим ремонт устройства.

↑ В случае срабатывания нескольких тревог в строке поочередно отображаются сообщения для каждого типа тревог.

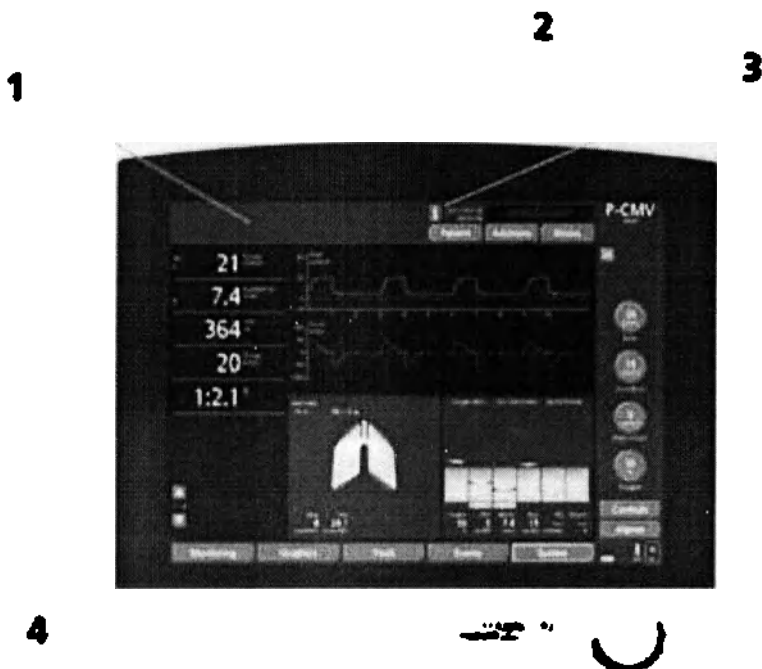


Рисунок 10-1. Визуальные обозначения тревоги

- 1 Строка сообщений
- 2 Световой индикатор тревоги
- 3 Значок «i»
- 4 Клавиша отключения звукового сигнала

10.2 Действия при тревоге

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чтобы избежать возможного травмирования пациента при срабатывании тревог, убедитесь, что вентиляция легких выполняется должным образом. Определите и устраните причину воспроизведения тревоги. Регулируйте пределы тревог, только если их заданные уровни не соответствуют текущим условиям.

В случае неправильной работы оборудования компания HAMILTON MEDICAL рекомендует незамедлительно изъять неисправный аппарат ИВЛ из эксплуатации, записать номер аппаратной ошибки (TF) и отправить устройство на ремонт.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установка пределов тревог на крайние значения может сделать их бесполезными.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Примите во внимание, что тревога может активироваться вследствие изменения клинического состояния пациента или возникновения проблем с оборудованием.

Также учитывайте, что о тревожной ситуации может сигнализировать сразу несколько тревог. Обычно на основную причину указывают одна или две тревоги, остальные же сигнализируют о последствиях. Узнать условие, из-за которого сработала тревога, можно в частности из соответствующего сообщения.

В случае срабатывания тревоги выполните приведенные ниже действия.

Незамедлительно подойдите к пациенту. Обеспечьте условия для достаточной и эффективной вентиляции. После этого отключите звуковой сигнал тревоги.

Устраните условия срабатывания тревоги, следуя инструкциям из соответствующей таблицы, приведенной ниже в этом разделе. Проверьте буфер активных тревог на наличие других условий, связанных с тревогой. Когда условие, вызывающее срабатывание тревоги, устраняется, тревога автоматически отключается устройством. Сведения о всех отключенных тревогах доступны в журнале «Тревоги».

10.3 Буфер активных тревог

буфере активных тревог (рис. 10-2) отображаются активные тревоги. Сообщения, связанные с тревогами, поочередно отображаются в строке сообщений. Все они сохраняются в журнале «Тревоги» (см. раздел 10.4). Информация о тревоге остается в буфере до тех пор, пока не будут устранены условия, вызвавшие ее. Откройте окно «Тревоги» -> «Буфер» и перейдите на вкладку «Буфер». Последняя тревога будет отображаться первой; список может состоять максимум из шести активных тревог. Благодаря тому, что список активных тревог ограничен, информация о первоначальной тревоге всегда остается доступной.

Чтобы просмотреть список последних неактивных тревог, откройте соответствующую строку сообщений с помощью значка «i». Закройте появившееся окно, чтобы подтвердить, что вы ознакомились со списком и приняли его во внимание. Неактивные тревоги будут сохранены в журнале регистрации событий, а значок «i» исчезнет.

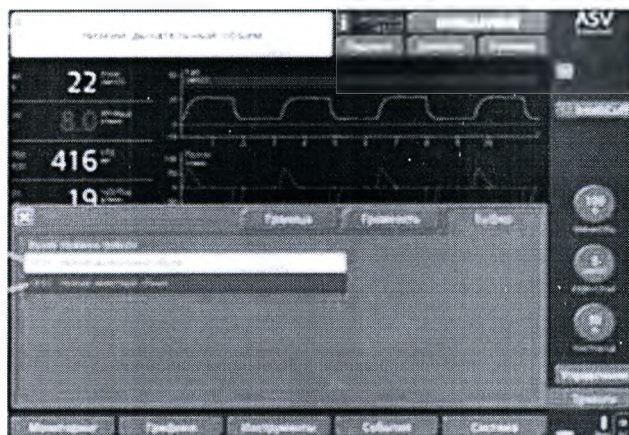


Рисунок 10-2. Буфер активных тревог

Поочередное отображение активных тревог в строке сообщений. Коснитесь, чтобы открыть буфер активных тревог.

Тревога высокой приоритетности (красный фон).

Тревога низкой или средней приоритетности (желтый фон).

10.4 Журнал регистрации событий: обзор событий

ПРИМЕЧАНИЕ:

Детальный журнал с техническими данными и информацией о конфигурации доступен для квалифицированного персонала по техническому обслуживанию.

С момента включения аппарата в несколько журналов начинают записываться данные о связанных с работой аппарата клинических событиях, включая срабатывание тревог, изменение настроек, выполнение калибровок, маневров и использование специальных функций.

Для каждого события указываются дата и время, а также присваивается уникальный идентификатор (ID). При срабатывании новых тревог появляется красная кнопка «Инфо».

На вкладке «События» доступны следующие журналы:

«Настройки»: содержит данные об изменениях настроек, калибровках, маневрах, специальных функциях, включениях/выключениях аппарата.

«Тревоги»: содержит все сообщения о тревогах.

«Все события»: общий список всех событий.



Рисунок 10-3. Окно «События» (показаны все события)

10.5 Таблица с инструкциями по устранению тревог

Таблице 10-2 приведен алфавитный список тревог и важных сообщений, которые могут отображаться на аппарате ИВЛ HAMILTON-S1. Для каждого сообщения предоставляются соответствующие пояснения и описываются меры по устранению. Предполагаемые действия рассчитаны на устранение наиболее вероятной причины возникновения тревоги или являются наиболее эффективными и рекомендуемыми для каждого случая. Поэтому действия могут быть не всегда верны, и для решения конкретной проблемы необходимо предпринять другие меры.

Таблица 10-2. Тревоги и другие сообщения

Тревога	Определение	Необходимые действия
ASV: Проверьте лимит P-высок	<i>Низкая приоритетность.</i> Оператором задан слишком низкий верхний предел тревоги «Давление», и аппарату ИВЛ не удастся достичь расчетного целевого дыхательного объема.	Осмотрите пациента. При необходимости выполните аспирацию или примените другие методы терапии. Проверьте контролируемые параметры. Повысьте верхний предел тревоги «Давление» до надлежащего уровня.
ASV: Цель не достижима	<i>Низкая приоритетность.</i> Не удастся достичь заданного оператором значения «%МинОбъ», возможно, из-за конфликтов настроек.	Осмотрите пациента. Проверьте контролируемые параметры. Уменьшите значение «%МинОбъ» или повысьте верхний предел тревоги «Давление» до надлежащего уровня. При необходимости выполните аспирацию или примените другие методы терапии. ПРИМЕЧАНИЕ: Устранить эту тревогу помогут данные графика с целевыми значениями ASV.
«Кислород» уст. на 100% из-за низк. насыщ.	<i>Средняя приоритетность.</i> Функция INTELLiVENT®-ASV повысила кислород до показателя 100%.	Осмотрите пациента. Отключите звуковой сигнал тревоги. Для этого нажмите значок «i» и/или буфер тревог.
Сбой подачи воздуха и гелиокса	<i>Средняя приоритетность.</i> Одновременно отображаются обе тревоги.	Проверьте источники газовых смесей. Отключите одну из тревог.
ТСД успешно проше	<i>Средняя приоритетность.</i> ТСД был завершен вследствие достижения значения «Макс. Продолжит.».	Не требуется. Чтобы отключить тревогу, нажмите значок «i» или сообщение тревоги.
AERONEB отсоединен	<i>Средняя приоритетность.</i> Небулайзер Aeroneb включен, но его кабель отсоединен	Подключите кабель небулайзера. Тревога отключится.
APV: Проверьте лимит P-высок	<i>Низкая приоритетность.</i> Оператором задан слишком низкий верхний предел тревоги «Давление», поэтому аппарату ИВЛ не удастся достичь значения «Vцели».	Осмотрите пациента. Проверьте контролируемые параметры. Повысьте верхний предел тревоги «Давление» до надлежащего уровня или соответствующим образом уменьшите значение «Vцели».
ASV/APV: Сбой инициализации!	<i>Средняя приоритетность.</i> Не удастся запустить режим ASV, APVsimv или APVcmv, поскольку результаты тестовых вдохов неприемлемы.	Повысьте предел тревоги «Высокое давление» (разница между значением «PEEP/CPAP» и верхним пределом должна превышать 25 смH ₂ O). Откалибруйте датчик потока. Проверьте систему на наличие утечек. Замените датчик потока. Перейдите в режим традиционной вентиляции с управлением по давлению.
IntelliCuff® не найден	<i>Низкая приоритетность.</i> Контроллер манжеты отсоединен или поврежден.	Подсоедините (или выключите) контроллер манжеты.
SpO2: датчик не обнаружен (левый)	<i>Средняя приоритетность.</i> Зонд отключен от адаптера. Адаптер отключен от аппарата ИВЛ.	Подключите зонд с левой стороны к адаптеру. Подключите адаптер датчика с левой стороны к аппарату ИВЛ. Замените адаптер и/или

слот)	Кабель поврежден.	зонд с левой стороны.
SpO2: датчик не обнаружен (правый слот)	Средняя приоритетность. Зонд отключен от адаптера. Адаптер отключен от аппарата ИВЛ. Кабель поврежден.	Подключите зонд с правой стороны к адаптеру. Подключите адаптер датчика с правой стороны к аппарату ИВЛ. Замените адаптер и/или зонд с правой стороны.
SpO2: ошибка датчика (левый слот)	Средняя приоритетность. Техническая проблема с адаптером датчика.	Замените адаптер датчика с левой стороны.
SpO2: ошибка датчика (правый слот)	Средняя приоритетность. Техническая проблема с адаптером датчика.	Замените адаптер датчика с правой стороны.
SpO2: пациент отсоединен (левый слот)	Средняя приоритетность. Зонд отсоединен или не подключен к пациенту надлежащим образом. Неисправность зонда.	Убедитесь, что зонд с левой стороны надлежащим образом прикреплен к пациенту. Замените зонд с левой стороны.
SpO2: пациент отсоединен (правый слот)	Средняя приоритетность. Неисправность зонда. Зонд отсоединен или не подключен к пациенту надлежащим образом.	Убедитесь, что зонд с правой стороны надлежащим образом прикреплен к пациенту. Замените зонд с правой стороны.
SpO2: свет. помехи (левый слот)	Средняя приоритетность. Световые помехи в зонде датчика.	Накройте зонд с левой стороны одеялом или измените место его крепления к пациенту. Замените зонд с левой стороны.
SpO2: свет. помехи (правый слот)	Средняя приоритетность. Световые помехи в зонде датчика.	Накройте зонд с правой стороны одеялом или измените место его крепления к пациенту. Замените зонд с правой стороны.
SpO2: слабый сигнал (левый слот)	Средняя приоритетность. Датчиком SpO2 с левой стороны пульс не обнаружен.	Проверьте крепление зонда с левой стороны, убедитесь, что участок крепления левого зонда надлежащим образом перфузируется.
SpO2: слабый сигнал (левый слот)	Сообщение для оператора. Датчиком SpO2 с левой стороны пульс не обнаружен. Второй датчик SpO2 продолжает нормальную работу.	Проверьте крепление зонда с левой стороны, убедитесь, что участок крепления левого зонда надлежащим об
SpO2: слабый сигнал (правый слот)	Средняя приоритетность. Датчиком SpO2 с правой стороны пульс не обнаружен.	Проверьте крепление зонда с правой стороны, убедитесь, что участок крепления зонда надлежащим образом перфузируется.
SpO2: слабый сигнал (правый слот)	Сообщение для оператора. Датчиком SpO2 с правой стороны пульс не обнаружен. Второй датчик SpO2 продолжает нормальную работу.	Проверьте крепление зонда с правой стороны, убедитесь, что участок крепления зонда надлежащим образом перфузируется.
TF: xxxx	Аппаратная ошибка. Обнаружена неисправность оборудования или программного обеспечения. Устройство может перейти в режим атмосферного воздуха, и пациент будет дышать атмосферным воздухом без поддержки аппаратом ИВЛ. При этом прозвучит сигнал тревоги высокой приоритетности или будет воспроизводиться непрерывный звуковой сигнал.	Предоставьте альтернативные средства вентиляции. Передайте аппарат на техническое обслуживание.
ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Чтобы предотвратить возможное травмирование пациента в результате неисправности оборудования, компания HAMILTON MEDICAL рекомендует незамедлительно изъять неисправный аппарат ИВЛ из эксплуатации, записать номер аппаратной ошибки и передать аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.		
Автоматизация %МинОб отключена	Сообщение для оператора. Для параметра веса пациента указано значение меньше 7 кг; параметр «%МинОб» регулируется автоматически.	нет
Автоматизация РЕЕР отключена	Сообщение для оператора. Для параметра веса пациента указано значение меньше 7 кг; параметр «РЕЕР» регулируется автоматически.	нет
Автоматическая Калибровка	Сообщение для оператора. Датчики давления устанавливаются на нуль. Построение кривой может прерваться.	Никаких действий не требуется
ПРИМЕЧАНИЕ: Во время вентиляции устройство периодически выполняет функцию автокалибровки («Автоноль»), настраивая датчики давления на нулевое значение. Калибровка датчиков периодически проверяется следующим образом: к датчику применяется давление окружающей среды, давление измеряется, полученные показатели сравниваются с ожидаемыми значениями внешнего давления, после чего выполняется внутренняя корректировка с целью устранения дрейфа датчика, вызванного температурными перепадами или другими факторами. Автокалибровка выполняется автоматически через заданные промежутки времени.		
Апноэ	Высокая приоритетность. По истечении времени апноэ, заданного оператором в режиме SPONT, SIMV, VS, P-simv, APV-simv, DuoPAP, APRV, NIV или NIV-ST,	Незамедлительно проверьте состояние пациента! Перейдите в режим принудительного дыхания либо увеличьте частоту принудительных вдохов или вентиляции в режиме NIV-ST.

	пациент не инициировал ни одного вдоха. Кроме этого, тревога «Апноэ» может временно активироваться во время маневра рекрутмента, если заданное время апноэ меньше времени этого маневра.	
Блокирование экрана включено	<i>Сообщение для оператора.</i> Нажата клавиша «Блокирование экрана».	Разблокируйте экран, если необходимо изменить параметры.
Вентиляция Апноэ	<i>Низкая приоритетность.</i> Активирован режим резервной вентиляции при апноэ.	Узнайте причину, по которой аппарат перешел в режим вентиляции при апноэ. Проверьте состояние пациента.
Вентиляция апноэ закончена	<i>Низкая приоритетность.</i> Режим резервной вентиляции сброшен, и устройство снова работает в первоначальном режиме (использовавшимся до апноэ).	Никаких действий не требуется.
Вентиляция с обр. соотношением	<i>Низкая приоритетность.</i> Инсуффляция дольше выдоха ($I:E > 1$).	Отрегулируйте контролируемые параметры.
Внешн. батарея разряжена	<i>Низкая приоритетность.</i> Дополнительный аккумулятор разряжен. Устройство работает от внутреннего аккумулятора.	При необходимости замените разряженный аккумулятор на запасной заряженный. В противном случае подождите, пока он зарядится. Если дополнительный аккумулятор не достиг полного заряда через 7 часов, замените его на новый.
Внутр. батарея разряжена	<i>Высокая приоритетность.</i> Аппарат ИВЛ работает от внутреннего аккумулятора, заряда которого достаточно для работы в течение не более 10 минут.	Подключите устройство к сети переменного тока.
Вставьте ячейку O2	<i>Сообщение для оператора.</i> Был включен мониторинг кислорода и/или была выполнена попытка калибровки кислородной ячейки, но ячейка отсутствует.	Установите кислородную ячейку и выполните калибровку.
Выполнение рекрут мента	<i>Низкая приоритетность.</i> Выполняется рекрутмент.	Дождитесь завершения. Осмотрите пациента
Высокая частота дыхания	<i>Средняя приоритетность.</i> Измеренный показатель «ЧДобщ» больше заданного предела тревоги.	Убедитесь, что вентиляция легких пациента (VTE) выполняется должным образом. Проверьте пределы тревоги. Если аппарат ИВЛ работает в режиме ASV, см. Приложение С «ASV».
Высокий HLI	<i>Средняя приоритетность.</i> Измеренный показатель «HLI» превышает предел тревоги.	Проверьте состояние гемодинамики пациента и при необходимости отрегулируйте пределы тревоги.
Высокий PetCO2	<i>Средняя приоритетность.</i> Показатель «PetCO2» превышает заданный предел тревоги.	Осмотрите пациента. Проверьте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги
Высокий SpCO	<i>Низкая приоритетность.</i> Измеренное датчиком значение «SpCO» выше заданного предела.	Осмотрите пациента. Проверьте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги
Высокий SpHb	<i>Низкая приоритетность.</i> Измеренное датчиком значение «SpHb» выше заданного предела.	Осмотрите пациента. Проверьте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги
Высокий SpMet	<i>Низкая приоритетность.</i> Измеренное датчиком значение «SpMet» выше заданного предела	Осмотрите пациента. Проверьте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги
Высокий SpO2	<i>Низкая приоритетность.</i> Измеренный показатель SpO2 превышает предел тревоги.	Осмотрите пациента. Проверьте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги
Высокий дыхательный объем	<i>Средняя приоритетность.</i> Во время 2 последовательных дыхательных циклов измеренный показатель «Vt» превысил заданный предел.	Необходимо снизить значение параметра «Рподдерж». Измените верхний предел тревоги «Vt».
Высокий минутный объем	<i>Высокая приоритетность.</i> Измеренный показатель «МинобъВыд» больше заданного предела тревоги.	Осмотрите пациента. Проверьте и отрегулируйте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги.
Высокий уровень кислорода	<i>Высокая приоритетность.</i> Измеренная концентрация кислорода превышает заданное оператором значение с увеличением в 5%; максимум составляет 105%, отображаемые данные корректируются до 100%. Эта тревога отключается, если измерение концентрации кислорода не выполняется либо срабатывает тревога «Ячейка O2 не используется» или «Дефект ячейки O2»	Откалибруйте кислородную ячейку. Установите новую кислородную ячейку. Устраните тревогу «Сбой подачи воздуха», если она активна.

Высокое давление	<i>Высокая приоритетность.</i> Измеренный показатель давления на вдохе больше заданного предела тревоги. Устройство немедленно прекращает подачу газовой смеси пациенту и снижает давление до уровня «РЕЕР/ CPAP». Если давление продолжает повышаться и превышает 120 смН ₂ O, открывается механический клапан сброса. Аппарат ИВЛ переходит в режим атмосферного воздуха. Звуковой сигнал этой тревоги отключить нельзя.	Осмотрите пациента. Измените верхний предел тревоги «Давление». Проверьте дыхательный контур и трубки датчика потока на предмет перегибов и закупорок. При переходе устройства в режим атмосферного воздуха обеспечьте альтернативные средства вентиляции легких.
Высокое давление в манжете	<i>Средняя приоритетность</i> Давление в манжете превышает заданное значение более чем на 5 мбар на протяжении более 10 секунд.	Проверьте манжету и ее соединения. Проверьте контроллер манжеты. Выключите контроллер манжеты. Поддерживайте давление в манжете вручную.
Высокое давление при вдохе	<i>Высокая приоритетность.</i> «Рпик» при вдохе превышает предел тревоги «Высокое давление». Объем подаваемого вдоха будет неполным.	Осмотрите пациента. Проверьте дыхательный контур. Измените верхний предел тревоги «Давление». Возможно, необходимо отключить функцию вдоха.
Гемодинам. статус недоступен	<i>Средняя приоритетность.</i> Показатель «НLI» недействителен в течение более > 6 минут; измерение «SpO ₂ » включено; НLI используется контроллером.	Осмотрите место крепления пульсового оксиметра к пациенту. Проверьте плетизмограмму пульсовой оксиметрии.
Герметизируйте Контур Пациента	<i>Сообщение для оператора.</i> Указание во время выполнения теста на герметичность.	Заблокируйте отверстие на конце датчика потока, который крепится к пациенту (например, пальцем с помощью тампона, смоченного в этиловом спирте).
Граница Рниз достигнута	<i>Низкая приоритетность</i> Установленное оператором значение «Vцели» слишком низкое, и аппаратом ИВЛ больше не может понижаться давление на вдохе (минимальное значение «Руправл» превышает «РЕЕР»1). Подаваемый дыхательный объем превышает заданное значение «Vцели».	Осмотрите пациента. Отрегулируйте контролируемые параметры.
Границы давления изменены	<i>Сообщение для оператора.</i> Оператором изменен параметр «Pасv», которым регулируется предел тревоги «Высокое давление».	Никаких действий не требуется.
Давление не выпущено	<i>Высокая приоритетность.</i> Давление в дыхательных путях превысило предел «Высокое давление», и по истечении 5 секунд давление не было выпущено. Аппарат ИВЛ переходит в режим атмосферного воздуха.	Предоставьте альтернативные средства вентиляции. Передайте аппарат на техническое обслуживание.
Датчик CO ₂ отсоединен	<i>Низкая приоритетность.</i> Не вставлен модуль CO ₂ или датчик CO ₂ не подключен к модулю, когда включен мониторинг CO ₂ .	Убедитесь, что датчик CO ₂ установлен. Проверьте соединения датчика CO ₂ (кабеля датчика CO ₂ к модулю, модуля CO ₂ к аппарату ИВЛ). Передайте аппарат на техническое обслуживание.
Датчик Потока откалиброван	<i>Сообщение для оператора.</i> Калибровка датчика потока выполнена успешно.	Никаких действий не требуется.
Датчик CO ₂ нагревается	<i>Сообщение для оператора.</i> Рабочая температура датчика CO ₂ еще не достигнута или нестабильна.	Дождитесь, пока датчик прогреется.
Датчик CO ₂ неисправен	<i>Низкая приоритетность.</i> Сигнал датчика CO ₂ указывает на ошибку устройства или на то, что установленный датчик произведен третьей стороной.	Отсоедините датчик от модуля CO ₂ . Подождите 10 секунд и повторно подключите его. Затем выполните повторную калибровку датчика. Если ошибку устранить не удалось, установите новый датчик CO ₂ . Убедитесь, что используемый датчик действительно произведен компанией HAMILTON MEDICAL.
Датчик CO ₂ перегрет	<i>Низкая приоритетность.</i> Чрезмерно высокая температура датчика CO ₂ .	Отсоедините датчик от воздуховода и отключите от модуля CO ₂ . Подключите его повторно. Убедитесь, что система работает в рамках указанных внешних условий. Убедитесь, что температура в воздуховоде не превышает норму (например, вследствие повреждения увлажнителя, проводанагревателя или зонда)
Демо код уже использован!	<i>Сообщение для оператора.</i> Демонстрационный режим (демонстрационный ключ активирует режим на 30 дней) один раз уже был активирован.	Свяжитесь с представителем компании HAMILTON MEDICAL
Падает	<i>Высокая приоритетность.</i>	Установите новую кислородную

ячейки O2	Ресурс кислородной ячейки исчерпан (показатель «Кислород» менее примерно 10%), или невозможно выполнить калибровку.	родную ячейку.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Чтобы обеспечить непрерывный мониторинг кислорода, как можно раньше заменяйте истощенную или отсутствующую кислородную ячейку либо используйте внешний датчик, который соответствует стандарту EN ISO 21647.		
Диск Compact Flash полон	Сообщение для оператора. Недостаточно места на устройстве CompactFlash® для передачи файла.	Вставьте устройство CompactFlash® с достаточным объемом свободного пространства
Идет калибровка	Сообщение для оператора. Выполняется калибровка, запущенная оператором.	Дождитесь завершения.
Идет калибровка CO2 датчика	Сообщение для оператора. Калибровка датчика CO2 еще выполняется.	Дождитесь завершения.
Идет калибровка ячейки O2	Сообщение для оператора.	Никаких действий не требуется.
Инструмент аспирации	Сообщение для оператора. Активирована функция подавления вентиляции; работа устройства поддерживается в пределах установленных параметров, но аппарат ИВЛ HAMILTON-S1 не генерирует вдохи.	Когда будет необходимо, возобновите вентиляцию, снова подключив пациента к контуру и нажав кнопку «Ручное Дыхание».
Калибр. CO2 датчика не прошла	Сообщение для оператора. Не удалось успешно завершить калибровку датчика CO2.	Убедитесь, что возле адаптера воздуховода нет источников CO2. Проверьте адаптер и при необходимости очистите его. Повторите калибровку. Установите новый адаптер воздуховода. Установите новый датчик CO2.
Калибр. Датч. Потока Отменена	Сообщение для оператора. Калибровка датчика потока отменена пользователем.	Никаких действий не требуется.
Калибровка ошибочна!	Сообщение для оператора. Калибровку датчика потока не удалось выполнить.	Повторите калибровку. Если сообщение отображается снова, установите новый датчик потока.
Калибровка CO2 датчика OK	Сообщение для оператора. Калибровка датчика CO2 выполнена успешно.	Никаких действий не требуется
Код опции неправ.	Сообщение для оператора. Введенный код (ключ) опции не удается распознать.	Введите действительный код опции.
Контур Пациента герметичен	Сообщение для оператора. Тест на герметичность пройден успешно.	Никаких действий не требуется.
Левый датчик SpO2 отсоединен	Сообщение для оператора. Левый зонд отключен от адаптера. Адаптер отключен от аппарата ИВЛ. Кабель поврежден. Второй датчик SpO2 продолжает нормальную работу.	Подключите зонд с левой стороны к адаптеру. Подключите адаптер датчика с левой стороны к аппарату ИВЛ. Замените адаптер и/или зонд с левой стороны.
Максим. компенсация утечки	Низкая приоритетность. Значение «Утечки» превысило половину заданного параметра «Vцели», и контроллер APV компенсирует утечку на максимальном уровне. Значение «VTE» будет ниже, чем «Vцели». Применимо к режимам APV.	Проверьте систему на наличие утечек. Выполните аспирацию. Проверьте верхний предел показателя «Давление». Переключитесь на другой режим.
Маневр выполняется	Сообщение для оператора. Выполняется маневр P/V Tool.	Дождитесь завершения.
Манжета отсоединена	Средняя приоритетность. Не удастся создать давление в манжете.	Проверьте манжету и ее соединения. Проверьте контроллер манжеты. Выключите контроллер манжеты. Поддерживайте давление в манжете вручную.
Модуль AERONEB отсоединен	Низкая приоритетность. Небулайзер Aergoneb включен, но его модуль вынут или не может быть идентифицирован.	Проверьте разъем модуля.
Нажать Manual breath для продолж.	Сообщение для оператора. Указание во время выполнения аспирации.	Когда будет необходимо, возобновите вентиляцию, снова подключив пациента к контуру и нажав кнопку «Ручное Дыхание».
Неверный датчик потока	Высокая приоритетность. Тип установленного датчика потока (педиатрический/взрослый или детский) не соответствует выбранной возрастной группе пациентов. Соответствие определяется во время калибровки.	Зоспользуйтесь взрослым/педиатрическим датчиком потока.
Неисправность адаптера левого	Сообщение для оператора. Техническая проблема с адаптером датчика с левой стороны. Второй датчик SpO2 продолжает	Замените адаптер датчика с левой стороны.

датчика SpO2	нормальную работу	
Неисправность адаптера правого датчика SpO2	<i>Сообщение для оператора.</i> Техническая проблема с адаптером датчика с правой стороны. Второй датчик SpO2 продолжает нормальную работу.	Замените адаптер датчика с правой стороны.
Неисправность зонда левого датчика SpO2	<i>Сообщение для оператора.</i> Зонд с левой стороны отсоединен или не подключен к пациенту надлежащим образом. Неисправность зонда. Второй датчик SpO2 продолжает нормальную работу.	Убедитесь, что зонд с левой стороны надлежащим образом прикреплен к пациенту. Замените зонд с левой стороны.
Неисправность зонда правого датчика SpO2	<i>Сообщение для оператора.</i> Зонд с правой стороны отсоединен или не подключен к пациенту надлежащим образом. Неисправность зонда. Второй датчик SpO2 продолжает нормальную работу.	Убедитесь, что зонд с правой стороны надлежащим образом прикреплен к пациенту. Замените зонд с правой стороны.
Нет связи с внутр. панелью	<i>Высокая приоритетность.</i> Нет связи между системой мониторинга Ventilation Cockpit и аппаратом ИВЛ.	Убедитесь, что кабель системы мониторинга Ventilation Cockpit надежно подключен к разъему на аппарате ИВЛ. Передайте аппарат на техническое обслуживание.
Низк. заряд внутр. батареи	<i>Средняя приоритетность</i> Аппарат ИВЛ работает от внутреннего аккумулятора, заряда которого достаточно для работы в течение не более 30 минут	Подключите устройство к сети переменного тока.
Низкая частота дыхания	<i>Средняя приоритетность.</i> Измеренный показатель «ЧДобщ» меньше заданного предела.	Проверьте состояние пациента. Измените предел тревоги «ЧДобщ». Если аппарат ИВЛ работает в режиме ASV, проверьте параметры «%Минобъ», «Рост пациента» и фактический вес тела. Возможно, необходима аспирация; проверьте, нет ли перегибов ЭТ-трубки, а также рассмотрите вероятность приступного периода астмы.
Низкий PetCO2	<i>Средняя приоритетность.</i> Показатель «PetCO2» ниже заданного предела тревоги.	Осмотрите пациента. Проверьте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги.
Низкий SbHb	<i>Низкая приоритетность.</i> Измеренное датчиком значение «SpHb» ниже заданного предела.	Осмотрите пациента. Проверьте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги.
Низкий SpCO	<i>Низкая приоритетность.</i> Измеренное датчиком значение «SpCO» ниже заданного предела.	Осмотрите пациента. Проверьте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги.
Низкий SpMet	<i>Низкая приоритетность.</i> Измеренное датчиком значение «SpMet» ниже заданного предела.	Осмотрите пациента. Проверьте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги.
Низкий SpO2	<i>Высокая приоритетность.</i> Мониторимое значение параметра SpO2 ниже 88% и предела тревоги.	Осмотрите пациента. Проверьте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги.
Низкий SpO2	<i>Средняя приоритетность.</i> Мониторимое значение параметра SpO2 и предела тревоги.	Осмотрите пациента. Проверьте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги.
Низкий дыхательный объем	<i>Средняя приоритетность.</i> За время 2 последовательных дыхательных циклов измеренный показатель «VTE» был меньше заданного предела.	Осмотрите пациента. Проверьте и отрегулируйте настройки аппарата, включая пределы тревог. Проверьте, не отсоединены ли какие-либо компоненты контура и нет ли в нем утечек. Если аппарат работает в режиме ASV, возможно, необходима аспирация. Также проверьте, нет ли перегибов ЭТ-трубки, и рассмотрите вероятность приступного периода астмы.
Низкий минутный объем	<i>Высокая приоритетность.</i> Измеренный показатель «МинобъВыд» меньше заданного предела.	Осмотрите пациента. Проверьте дыхательный контур. Проверьте и отрегулируйте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги. Если аппарат ИВЛ работает в режиме ASV, проверьте параметры «%Минобъ», «Рост пациента» и фактический вес тела. Возможно, необходима аспирация; проверьте, нет ли перегибов ЭТ-трубки, а также рассмотрите вероятность приступного периода астмы.
Низкий уровень кислорода	<i>Высокая приоритетность.</i> Измеренный уровень кислорода < (заданного оператором параметра «Кислород» – 5%). Эта тревога отключается, если измерение концентрации кислорода не выполняется либо срабатывает тревога «Ячейка O2 не	Осмотрите пациента. Проверьте источник подачи кислорода. При необходимости примените альтернативный источник кислорода. Откалибруйте кислородную ячейку. Установите новую кислородную ячейку.

	используется» или «Дефект ячейки O2».	
Низкое внутреннее давление	<i>Высокая приоритетность.</i> Внутреннее давление в резервуаре составляло менее 150 смН2О в течение более 3 секунд, а в одном из источников газовой смеси давление не регистрировалось. Обычно причина заключается в потере давления подачи смеси. Аппарат ИВЛ переходит в режим атмосферного воздуха. Звуковой сигнал этой тревоги отключить нельзя.	Проверьте давление в источниках газовой смеси. Воспользуйтесь альтернативным источником сжатого воздуха (например, медицинским воздушным компрессором VENTILAIRII) или кислорода. Передайте аппарат на техническое обслуживание.
Низкое давление	<i>Высокая приоритетность.</i> Во время 2 последовательных дыхательных циклов измеренный показатель «Рпик» был меньше заданного предела.	Осмотрите пациента. Проверьте и отрегулируйте настройки аппарата, включая пределы тревог.
Нужна калибр. Датч. Потока	<i>Низкая приоритетность.</i> В аппарате ИВЛ отсутствуют правильные данные о калибровке датчика потока, или невозможно выполнить его повторную автоматическую калибровку. Поточный триггер отключен, вместо него включен триггер по давлению.	Выполните не более двух попыток откалибровать датчик потока. Замените датчик потока.
Нужна калибр. клапана Выд	<i>Низкая приоритетность.</i> В аппарате ИВЛ отсутствуют правильные данные о калибровке клапана выдоха.	Передайте аппарат на техническое обслуживание.
Нужна калибр. Ячейки O2	<i>Низкая приоритетность.</i> В аппарате ИВЛ отсутствуют правильные данные о калибровке; измеренный показатель «Кислород» меньше 18% или больше 105%.	Откалибруйте кислородную ячейку. Если будет выполняться калибровка ячейки, убедитесь, что подключен источник кислорода.
O2 мон. не выкл при Гелиоксе	<i>Сообщение для оператора.</i> Выполнена попытка выключить мониторинг O2 во время подачи гелиокса. Выключение не допустимо.	Никаких действий не требуется.
O2-Тревога выкл.	<i>Сообщение в окне пределов тревог.</i> Мониторинг O2 отключен.	При необходимости включите мониторинг O2 в окне «Система» -> «Датчики вк/вык».
Обнаруж. Дых. цикл за 20 сек	<i>Сообщение для оператора.</i> Предпринята попытка калибровки датчика CO2 или адаптера, но с момента последнего дыхательного движения пациента прошло недостаточно времени.	Убедитесь, что датчик и адаптер воздуховода сняты с дыхательного контура. Подождите не менее 20 секунд и повторите калибровку.
Обструкция выдоху	<i>Высокая приоритетность.</i> Во время выдоха не наблюдалось снижения проксимального давления в дыхательных путях.	Осмотрите пациента. Проверьте, не закупорены ли патрубков выдоха. Проверьте мембрану и крышку клапана выдоха. Замените мембрану и крышку клапана выдоха. Проверьте, не закупорены ли трубки датчика потока
Объем очень низкий для Небулайз	<i>Низкая приоритетность.</i> Пневматический небулайзер включен, но поскольку согласно параметрам аппарата ИВЛ он должен подавать более 50% дыхательного объема, его работа невозможна.	Проверьте параметры аппарата ИВЛ и увеличьте максимальную скорость потока на вдохе.
Опция кода уже используется!	<i>Сообщение для оператора.</i> Опция уже была активирована с помощью этого кода (ключа) активации.	Свяжитесь с представителем компании HAMILTON MEDICAL.
Опция неизвестна!	<i>Сообщение для оператора.</i> Опция, которую пытается активировать оператор, недоступна для используемой версии программного обеспечения аппарата ИВЛ.	Введите действительный код опции.
Осцилляция FiO2	<i>Средняя приоритетность.</i> Значительные повышения и понижения уровня FiO2 за короткий период времени.	Проверьте состояние пациента. Переведите параметры «PEEP» и «Кислород» на ручное управление.
Осцилляция PEEP	<i>Средняя приоритетность.</i> Значительные повышения и понижения уровня «PEEP» за короткий период времени.	Проверьте состояние пациента. Установите для параметра «PEEP» ручное управление.
Осцилляция минутного объема дыхания	<i>Средняя приоритетность.</i> Значительные повышения и понижения уровня «%МинОбъ» за короткий период времени.	Переведите параметр «%МинОбъ» в режим ручного управления.
Отсоединение	<i>Высокая приоритетность.</i> Обнаружено отсоединение контура, но в связи с чрезвычайно низким дыхательным объемом (менее 200 мл) определить, где произошло отсоединение (на стороне пациента или аппарата ИВЛ), невозможно.	См. приведенные способы устранения неполадок для тревоги «Отсоединение от пациента» или «Отсоединение от аппарата».
Отсоединение от	<i>Высокая приоритетность.</i> Во время 2 последовательных	Убедитесь, что компоненты на участке дыхательного контура от датчика потока до аппарата ИВЛ не

аппарата	дыхательных циклов дыхательный объем на вдохе не превысил 1/2 от значения «VTE».	отсоединены, а также проверьте контур на предмет существенных утечек (например, в самом контуре пациента или в увлажнителе). Подключите повторно и откалибруйте датчик
Отсоединение от пациента	Высокая приоритетность. Во время 2 последовательных дыхательных циклов значение «VTE» не превысило 1/8 от подаваемого дыхательного объема. Тревога отключена в режиме NIV.	Осмотрите пациента. Убедитесь, что компоненты на участке дыхательного контура от датчика потока до пациента не отсоединены, а также проверьте контур на предмет существенных утечек (например, в ЭТ-трубке или бронхоплевральной фистуле).
Отсоедините Пациента	Сообщение для оператора. Указание во время калибровки датчика потока и выполнения теста на герметичность	Отсоедините дыхательный контур от датчика потока со стороны пациента
Переверните Датчик Потoka	Сообщение для оператора. Указание во время калибровки датчика потока.	Поменяйте местами концы датчика потока так, чтобы голубая трубка находилась ближе к U-образному коннектору.
Переверните Датчик Потoka	Средняя приоритетность. Соединительные трубки датчика потока отключены неправильно. Поточковый триггер выключается, и устройство переключается на триггер по давлению.	Переверните датчик потока. Голубая измерительная трубка, которая находится ближе к пациенту, должна быть подключена к голубому разъему. Бесцветная измерительная трубка, которая находится ближе к аппарату ИВЛ, должна быть подключена к белому разъему.
Подтвердите смену режима!	Сообщение для оператора. Смена режима инициирована, но не завершена.	Перед продолжением подтвердите смену режима в окне «Управление».
Потеря РЕЕР	Средняя приоритетность. Давление < («РЕЕР/CPAP» – 3 смH ₂ O) в течение более 10 секунд.	Осмотрите пациента. Проверьте дыхательный контур на предмет утечек. При необходимости замените дыхательный контур.
Потеря напряжения сети	Средняя приоритетность. Устройство работает от аккумулятора в связи с потерей напряжения сети переменного тока.	Отключите звуковой сигнал тревоги – это также отключит саму тревогу. Проверьте подключение аппарата к сети переменного тока. Проверьте состояние аккумулятора. При наличии запасных дополнительных аккумуляторов подготовьте их для возможной замены.
Потеря связи с вент. блоком	Высокая приоритетность. Нет связи между системой мониторинга Ventilation Cockpit и аппаратом ИВЛ. Это сообщение не отображается как активная тревога, а записывается в журнал как событие.	Убедитесь, что кабель системы мониторинга Ventilation Cockpit надежно подключен к разъему на аппарате ИВЛ. Передайте аппарат на техническое обслуживание.
Правый датчик SpO ₂ отсоединен	Сообщение для оператора. Зонд с правой стороны отключен от адаптера. адаптер отключен от аппарата ИВЛ. Кабель поврежден. Второй датчик SpO ₂ продолжает нормальную работу.	Подключите зонд с правой стороны к адаптеру. Подключите адаптер датчика с правой стороны к аппарату ИВЛ. Замените адаптер и/или зонд с правой стороны.
Предел контроллера вентиляции	Низкая приоритетность. Невозможно повысить значение параметра «%МинОбъ».	Осмотрите пациента. Переведите параметр «%МинОбъ» на ручное управление или решите проблему
Предел контроллера оксигенации	Низкая приоритетность. Слишком низкий уровень SpO ₂ , невозможно повысить показатель «РЕЕР» и/или «Кислород».	Осмотрите пациента. Установите для показателя «Кислород» и/или «РЕЕР» ручное управление или устраните причину проблемы.
Проверить %Времени вдоха	Низкая приоритетность. Не удается достичь заданных значений из-за конфликтов параметров	Подтвердите новое значение, предложенное для параметра. Отрегулируйте другие параметры соответствующим образом.
Проверить %МинОбъ	Низкая приоритетность. Не удается достичь необходимых значений из-за конфликтов параметров	Подтвердите новое значение, предложенное для параметра. Отрегулируйте другие параметры соответствующим образом.
Проверить РЕЕР/Рвысокое	Низкая приоритетность. Зерхний предел тревоги «Давление», заданный оператором, слишком низкий, чтобы достичь достаточной вентиляции в режиме ASV или APV. Разница между значением «РЕЕР/CPAP» и пределом тревоги «Высокое давление» менее 10 смH ₂ O.	Осмотрите пациента. На основе мониторируемых данных проверьте, является ли вентиляция достаточной. Проверьте контролируемые параметры, в том числе и верхний предел давления
Проверить РЕЕР/Рподдерж	Низкая приоритетность. Значения «РЕЕР/CPAP» и «Рподдержки» в сумме превышают 100 смH ₂ O.	Подтвердите новое значение, предложенное для параметра. Отрегулируйте другие параметры соответствующим образом
Проверить РЕЕР/Руправл	Низкая приоритетность. Значения «РЕЕР/CPAP» и «Руправл» в сумме превышают 100 смH ₂ O.	Подтвердите новое значение, предложенное для параметра. Отрегулируйте другие параметры соответствующим образом.
Проверить Время Вдоха	Низкая приоритетность. Не удается достичь заданных значений из-за конфликтов параметров.	Подтвердите новое значение, предложенное для параметра. Отрегулируйте другие параметры соответствующим образом.
Проверить	Низкая приоритетность.	Подтвердите новое значение, предложенное

Дыхательн. Объем	Не удается достичь заданных значений из-за конфликтов параметров.	для параметра. Отрегулируйте другие параметры соответствующим образом.
Проверить Дыхательн. Паузу	<i>Низкая приоритетность.</i> Параметр «Пауза» имеет слишком высокое значение по сравнению с другими временными параметрами дыхательного цикла.	Подтвердите новое значение, предложенное для параметра. Отрегулируйте другие параметры соответствующим образом.
Проверить мониторинг SpO2	<i>Средняя приоритетность.</i> Мониторинг SpO2 не доступен.	Проверьте крепление зонда, убедитесь, что участок крепления надлежащим образом перфузируется.
Проверить отношение I:E	<i>Низкая приоритетность.</i> Не удается достичь необходимых значений из-за конфликтов параметров.	Подтвердите новое значение, предложенное для параметра. Отрегулируйте другие параметры соответствующим образом.
Проверить Пиковый Поток	<i>Низкая приоритетность.</i> Не удается достичь необходимых значений из-за конфликтов параметров.	Подтвердите новое значение, предложенное для параметра. Отрегулируйте другие параметры соответствующим образом.
Проверить Триггер	<i>Низкая приоритетность.</i> Триггер отключен, а оператор предпринял попытку активировать режим, позволяющий выполнять спонтанные вдохи. Аппарат ИВЛ переходит в выбранный режим и использует триггер по давлению -3 смH2O. Тревога продолжает отображаться.	Проверьте параметр «Р-триггер» или активируйте «F-триггер».
Проверить Частоту Дыхания	<i>Низкая приоритетность.</i> Не удается достичь заданных значений из-за конфликтов параметров.	Подтвердите новое значение, предложенное для параметра. Отрегулируйте другие параметры соответствующим образом.
Проверить Ррамп	<i>Низкая приоритетность.</i> Не удается достичь заданных значений из-за конфликтов параметров.	Подтвердите новое значение, предложенное для параметра. Отрегулируйте другие параметры соответствующим образом.
Проверьте трубку Датч. Потока	<i>Высокая приоритетность.</i> Измерительные трубки датчика потока отсоединены или закупорены. Если активирован потоковый триггер, устройство переключится на триггер по давлению. После устранения условия тревоги автоматически восстанавливается потоковый триггер (если был выбран ранее).	Проверьте датчик потока и измерительные трубки. Подтвердите новые параметры для триггера по давлению, если он используется. Замените датчик потока.
Проверьте адаптер воздуховода с датчиком CO2 1	<i>Низкая приоритетность.</i> Адаптер воздуховода снят с датчика CO2, загрязнены окна адаптера, или после изменения типа адаптера не была выполнена калибровка датчика/адаптера.	Тщательно очистите и просушите адаптер воздуховода, после чего установите его на место. Если проблему устранить не удалось или установлен адаптер другого типа, откалибруйте датчик/адаптер CO2.
Проверьте внутр. Батарею	<i>Высокая приоритетность.</i> Отсоединен внутренний аккумулятор или кабель, либо в них обнаружена неисправность.	Подавите сигнал тревоги с помощью клавиши отключения звука. Передайте аппарат на техническое обслуживание.
Проверьте границы INTELLi-VENT® PEEP	HLI $\leq 10\%$ и VT/kg ≤ 6 мл или (давление на выдохе «Рлик» – «PEEP» ≤ 10 смH2O) и PEEP ≥ 10 смH2O	Убедитесь, что гемодинамика пациента стабильна. В случае отключения контроля HLI тревога отключается
Проверьте Контур Пациента	<i>Сообщение для оператора.</i> Тест на герметичность не пройден.	Проверьте все соединения в контуре. Замените протекающие детали и повторите тест на герметичность.
Проверьте паттерн потока	<i>Низкая приоритетность.</i> Не удается достичь необходимых значений из-за конфликтов параметров.	Подтвердите новое значение, предложенное для параметра. Отрегулируйте другие параметры соответствующим образом.
Проверьте Тип Датчика Потока	<i>Высокая приоритетность.</i> Используемый датчик потока может не соответствовать выбранной возрастной группе пациента. Соответствие определяется во время вентиляции.	Воспользуйтесь взрослым/педиатрическим датчиком потока. Выполните калибровку датчика потока
Проверьте трубку забора проб CO2	<i>Низкая приоритетность.</i> Трубка забора проб датчика CO2 в боковом потоке перекручена или отсоединена	Проверьте линию забора
Регулировка вентиляции ВЫКЛ. (нет PetCO2)	<i>Низкая приоритетность.</i> Параметр «%МинОбъ» регулируется автоматически, 2 наибольших значения PetCO2 за последние 8 вдохов являются недействительными, и показатель PetCO2 требуется контроллером в течение более 30, но менее 60 секунд.	Переведите параметр «%МинОбъ» на ручное управление или решите проблему, вызывающую ошибки в измерении CO2.
Регулировка вентиляции ВЫКЛ. (нет)	<i>Средняя приоритетность.</i> Параметр «%МинОбъ» регулируется автоматически, 2 наибольших значения PetCO2 за последние 8 вдохов являются недействительными, и показатель	Переведите параметр «%МинОбъ» на ручное управление или решите проблему, вызывающую ошибки в измерении CO2.

PetCO2)	PetCO2 требуется контроллером в течение минимум 60 секунд.	
Регулировка оксигенации ВЫКЛ. (нет SpO2)	<i>Средняя приоритетность.</i> Параметры «РЕЕР» или «Кислород» регулируются автоматически, показатели SpO2 недействительны и требуются в течение как минимум 60 секунд.	Переведите параметры «РЕЕР» и «Кислород» на ручное управление
Регулировка оксигенации ВЫКЛ. (нет SpO2)	<i>Низкая приоритетность.</i> Параметры «РЕЕР» или «Кислород» регулируются автоматически, показатели SpO2 недействительны и требуются в течение как минимум 30 секунд.	Переведите параметры «РЕЕР» и «Кислород» на ручное управление.
Ручной режим РЕЕР	<i>Сообщение для оператора.</i> Установлен только флажок «Хр. гиперкап.» (но не «ARDS») и/или «Повр. мозга».	нет
Сбой печати экрана	<i>Сообщение для оператора.</i> Не удалось выполнить снимок экрана.	Убедитесь, что в аппарат ИВЛ вставлено надлежащее запоминающее устройство CompactFlash® или USB.
Сбой подачи воздуха	<i>Средняя приоритетность.</i> Давление подачи воздуха составляет менее 1,9 бара (190 кПа/28 фунтов на кв. дюйм), или скорость входного потока упала ниже 40 л/ мин. Устройство будет выполнять вентиляцию с концентрацией кислорода 100%, пока возможно поддерживать внутреннее давление. (Тревога не активируется, если параметр «Кислород» установлен на 100%.)	Проверьте источник воздуха. Проверьте давление подачи воздуха. При необходимости замените источник воздуха.
Сбой подачи всех газов	<i>Высокая приоритетность.</i> Одновременно отображаются все три тревоги	Проверьте все источники газовых смесей. Отключите одну из трех тревог.
Сбой подачи гелиокса	<i>Средняя приоритетность.</i> Давление подачи воздуха составляет менее 1,9 бара (190 кПа/28 фунтов на кв. дюйм), или скорость входного потока ниже 40 л/мин.	Проверьте источник гелиокса. Проверьте давление подачи гелиокса. При необходимости замените источник.
Сбой подачи кислор. и воздуха	<i>Высокая приоритетность.</i> Давление подачи кислорода и воздуха составляет менее 1,9 бара (190 кПа/27 фунтов на кв. дюйм), или скорость входного потока упала ниже 40 л/мин. Устройство продолжает вентиляцию, пока давление в резервуаре будет достаточным для поддержания надлежащего потока газовой смеси. Если давление в резервуаре падает ниже 150 смН2О, аппарат ИВЛ переходит в режим атмосферного воздуха. Звуковой сигнал этой тревоги отключить нельзя.	Предоставьте альтернативные средства вентиляции. Проверьте источники воздуха и кислорода или предоставьте альтернативные источники этих сжатых газовых смесей для аппарата ИВЛ (медицинский воздушный компрессор VENTILAIR II или кислородный баллон).
Сбой подачи кислор. и гелиокса	<i>Высокая приоритетность.</i> Давление подачи кислорода и воздуха составляет менее 1,9 бара (190 кПа/27 фунтов на кв.дюйм), или скорость входного потока упала ниже 40 л/мин. Устройство продолжает вентиляцию, пока давление в резервуаре будет достаточным для поддержания надлежащего потока газовой смеси. Если давление в резервуаре падает ниже 150 смН2О, аппарат ИВЛ переходит в режим атмосферного воздуха. звуковой сигнал этой тревоги отключить нельзя.	Предоставьте альтернативные средства вентиляции. Проверьте источники гелиокса и кислорода или предоставьте альтернативные источники этих газовых смесей (медицинский воздушный компрессор VENTILAIR II или кислородный баллон).
Сбой подачи кислорода	<i>Высокая приоритетность.</i> Давление подачи кислорода составляет менее 1,9 бара (190 кПа/28 фунтов на кв. дюйм), или скорость входного потока упала ниже 40 л/ мин. Устройство продолжает работу с концентрацией кислорода в 21%, пока возможно поддерживать внутреннее давление. В этих условиях тревога о низкой концентрации кислорода отключена.	Осмотрите пациента. Проверьте источник подачи кислорода. При необходимости примените альтернативный источник кислорода.
Свет. помехи левого датчика SpO2	<i>Сообщение для оператора.</i> Световые помехи в зонде датчика с левой стороны. Второй датчик SpO2 продолжает нормальную работу.	Накройте зонд с левой стороны одеялом или измените место его крепления к пациенту. Замените зонд с левой стороны.
Свет.помехи правого датчика SpO2	<i>Сообщение для оператора.</i> Световые помехи в зонде датчика с правой стороны. Второй датчик SpO2 продолжает нормальную работу.	Накройте зонд с правой стороны одеялом или измените место его крепления к пациенту. Замените зонд с правой стороны.
Серийный номер не совпадает	<i>Сообщение для оператора.</i> Введенный ключ опции предназначен для устройства с другим серийным номером.	Свяжитесь с представителем компании HAMILTON MEDICAL
Слишком	<i>Низкая приоритетность</i>	Осмотрите пациента. Проверьте параметры аппарата ИВЛ, включая

индекс перфузии (PI)	выше заданного предела.	тревоги.
Слишком низкий индекс перфузии (PI)	<i>Низкая приоритетность.</i> Измеренная датчиком периферийная перфузия ниже заданного предела.	Осмотрите пациента. Проверьте параметры аппарата ИВЛ, включая тревоги.
CO2 датчик нестаб.	<i>Сообщение для оператора.</i> Измерения датчика CO2 колеблются. Это нормальное явление при запуске.	Если сообщение отображается при запуске, действия не требуются. Если сообщение отображается во время работы, повторно откалибруйте датчик.
Темпер. CO2 датчика нестаб	<i>Сообщение для оператора</i> Измерения датчика CO2 колеблются. Это нормальное явление при запуске	Если сообщение отображается при запуске, действия не требуются. Если сообщение отображается во время работы, повторно откалибруйте датчик.
Тестовая тревога яркости	<i>Средняя приоритетность.</i> Отображается при изменении яркости светового индикатора тревоги.	нет
Тревога низк. МинОбъВид. Вык	<i>Низкая приоритетность.</i> Регулируемая оператором тревога о низком значении «МинОбъВид» отключена	Носит сугубо информационный характер.
ТСД прерван	<i>Средняя приоритетность.</i> ТСД прерван, поскольку значения одного или нескольких параметров вышли за пределы диапазонов на более длительное время, чем это разрешено параметром «Tolerance Time», либо тест был остановлен вручную.	Устройство возвращается в режим мониторинга. ТСД будет выполнен, когда будут соблюдены условия. Чтобы отключить тревогу, нажмите значок «i» или сообщение тревоги.
Уровень кислорода превышает предел тревоги	<i>Средняя приоритетность.</i> Автоматически отрегулированный уровень кислорода выше заданных пределов.	Осмотрите пациента. Отключите звуковой сигнал тревоги. Для этого нажмите значок «i» и/или буфер тревог.
Утечка	<i>Средняя приоритетность.</i> Процент подаваемого объема смеси на вдохе, который не был возвращен на этапе выдоха, превышает заданный предел для тревоги «Утечка».	Проверьте участок контура от датчика потока до пациента на предмет утечек.
Утечка в манжете	<i>Низкая приоритетность.</i> Обнаружена утечка в манжете	Проверьте манжету и ее соединения. Проверьте контроллер манжеты. Выключите контроллер манжеты. Поддерживайте давление в манжете вручную.
Число дыханий не достигнуто	<i>Сообщение для оператора.</i> Не удалось запустить маневр P/V Tool, поскольку после предыдущего маневра еще не выполнено пять дыхательных движений.	Подождите и повторите маневр.
Ячейка O2 не на месте	<i>Сообщение для оператора.</i> Кислородная ячейка подключена неправильно.	Переверните кислородную ячейку и снова подключите.
Ячейка O2 откалибрована	<i>Сообщение для оператора.</i> Калибровка кислородной ячейки выполнена успешно.	Никаких действий не требуется.
Ячейка O2 отсутствует	<i>Низкая приоритетность.</i> Отсутствует сигнал кислородной ячейки. Тревога не отображается, если мониторинг кислорода выключен.	Установите кислородную ячейку или используйте внешний монитор (в соответствии с ISO 21647). Включите мониторинг O2 в окне «Система» -> «Датчики вк/вык».
1. Руправл: 3 смH2O (для Японии «Руправл»: 5 смH2O).		

11 Техническое обслуживание

11.1 Введение

Для обеспечения безопасной и надежной эксплуатации аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 операторы должны следовать инструкциям по выполнению технического обслуживания, приведенным в данном разделе. Все описанные процедуры предназначены для выполнения исключительно оператором. За дополнительными требованиями касательно технического обслуживания обращайтесь к представителю сервисной службы компании HAMILTON MEDICAL.

11.2 Очистка, дезинфекция и стерилизация

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Перед очисткой всегда отсоединяйте устройство от источника питания. Это позволит избежать риска поражения электрическим током.

НЕ используйте повторно одноразовые бактериальные фильтры, датчики потока другие принадлежности. После использования их необходимо выбросить. Повторное использование, разборка, очистка, дезинфекция или стерилизация одноразовых компонентов может негативно повлиять на их функциональность

эффективность работы системы, вследствие чего возникает опасность негативных последствий для оператора или пациента. Если элемент одноразового применения используется повторно, эффективность его работы не гарантируется.

Всегда соблюдайте осторожность при работе с бактериальными фильтрами. Это поможет снизить риск бактериального загрязнения или физических повреждений.

Чтобы предотвратить воздействие стерилизующих агентов на пациента и предупредить преждевременный износ деталей, используйте только рекомендованные в этом разделе способы стерилизации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ЗАПРЕЩЕНО стерилизовать внутренние компоненты аппарата ИВЛ. ЗАПРЕЩЕНО стерилизовать устройство с помощью этиленоксида.

Воздействие стерилизующих агентов может сократить срок эксплуатации определенных компонентов. Применение нескольких спо-собов стерилизации к одному компоненту может привести к его повреждению.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Поскольку санитарно-профилактические мероприятия утверждаются каждым медицинским учреждением, в отдельном порядке, компания HAMILTON MEDICAL не может установить конкретные правила, которые будут отвечать всем требованиям, или взять на себя ответственность за их эффективность. В данном руководстве приведены только общие рекомендации по очистке, дезинфекции и стерилизации. Ответственность за надежность и эффективность применяемых методов несет оператор.

в следующих подразделах приведены общие правила по очистке и дезинфекции компонентов аппарата.

Таблице 11 приведены конкретные способы, утвержденные для применения к каждому компоненту устройства. В случае использования компонентов других производителей (не компании HAMILTON MEDICAL) следуйте их рекомендациям. ЗАПРЕЩЕНО применять процедуры по очистке, не предусмотренные компанией HAMILTON MEDICAL или изготовителем изделия.

После очистки и дезинфекции компонентов выполните все необходимые тестирования и калибровки, предписанные в разделе 4 «Тестирования, калибровки и утилиты».

Таблица 11. Способы дезинфекции компонентов
HAMILTON-S1/G5

Компонент (материал)	Способ дезинфекции	Примечания
Поверхность аппарата ИВЛ, включая корпус, корзину, поддон, газовые шланги, шнур питания, модули	После каждого применения для отдельного пациента протереть соответствующим бактерицидным агентом	ЗАПРЕЩЕНО использовать в качестве дезинфицирующего средства этиловый спирт. Это не приводит к повреждению аппарата, однако на данный момент отсутствует подтверждение его бактерицидных или бактериостатических свойств. ЗАПРЕЩЕНО очищать внутренние компоненты аппарата ИВЛ. Это может привести к их повреждению.
Сенсорный экран	Смочите мягкую ткань изопропиловым спиртом или неабразивным очистителем для стекол и протрите экран.	Избегайте использования других моющих средств (не очистителей для стекол). ЗАПРЕЩЕНО использовать растворы на основе уксуса. Не используйте ткани с неровной поверхностью. Протирайте сенсорный экран осторожно. Перед очисткой нажимайте кнопку «Блокирование экрана».
Дыхательные трубки (силиконовая резина)	Стерилизация в автоклаве, химическая дезинфекция или стерилизация этиленоксидом	Скрутите трубки в кольца большого диаметра. ЗАПРЕЩЕНО перегибать, перекручивать или перекрещивать трубки во время стерилизации. Перед обертыванием трубок для стерилизации в автоклаве все полости должны быть очищены от испарений или остаточной влаги. Избегайте попадания на дыхательные трубки из силиконовой резины смазочных веществ, масла, силиконовых смазок, органических растворителей (бензола, эфира, кетона и хлорированных углеводов), кислот, чистящих средств с высокой концентрацией щелочи, а также фенолов и их производных.

Компонент (материал)	Способ дезинфекции	Примечания
Маска (силиконовая резина)	Стерилизация в автоклаве, химическая дезинфекция или стерилизация этиленоксидом	Избегайте попадания на маски из силиконовой резины смазочных веществ, масла, силиконовых смазок, органических растворителей (бензола, эфира, кетона и хлорированных углеводов), кислот, чистящих средств с высокой концентрацией щелочи, а также фенолов и их производных. Перед паровой стерилизацией в автоклаве сдувайте воздушную подушку во избежание взрыва.
Датчик потока, одноразовый	Химическая дезинфекция (только если перед использованием одноразового датчика требуется его дезинфекция)	Датчик потока разработан с расчетом использования только для одного пациента. Он поставляется очищенным и готовым к применению. Если требуется дезинфекция датчика, ЗАПРЕЩЕНО использовать для ее проведения жесткие щетки, острые инструменты или грубые материалы. В противном случае существует вероятность повреждения мембраны датчика.

Компонент (материал)	Способ дезинфекции	Примечания
Датчик потока, многоразовый	Химическая дезинфекция или стерилизация этиленоксидом	ЗАПРЕЩЕНО использовать жесткие щетки, острые инструменты или грубые материалы. В противном случае существует вероятность повреждения мембраны датчика.
Фильтр вдоха, многоразовый, автоклавируемый	Паровой стерилизатор (автоклав)	Всегда проверяйте фильтрационный материал на наличие трещин или посторонних веществ; в случае необходимости замените фильтр. Обязательно заменяйте после 20 циклов стерилизации в автоклаве. ЗАПРЕЩЕНО подвергать химической дезинфекции или стерилизации этиленоксидом.

Мембрана клапана выдоха (силиконовая резина)	Стерилизация в автоклаве, химическая дезинфекция или стерилизация этиленоксидом	ПРИМЕЧАНИЕ: Проверьте мембрану на предмет повреждений; при необходимости замените. Обязательно замените после 30 циклов стерилизации в автоклаве.
--	---	---

Компонент (материал)	Способ дезинфекции	Примечания
Емкость небулайзера, многоразовая (полисульфоновая)	Стерилизация в автоклаве или химическая дезинфекция	
Крышка клапана выдоха (полисульфоновая) Y-образный коннектор Влагосборник Адаптеры Разъемы (полисульфоновые) Корпус температурного зонда (полисульфон и силиконовая резина)	Стерилизация в автоклаве, химическая дезинфекция или стерилизация этиленоксидом	Тестирование на соответствие нормам производителя прошли такие растворы, как Medizyme, Pyroneg, Control 3, Solution 2 и CIDEX [®] . Также к использованию допускаются другие запатентованные средства, в состав которых входят подобные активные ингредиенты. ЗАПРЕЩЕНО выполнять стерилизацию в автоклаве, если используются лекарственные средства, содержащие хлорированные или ароматические углеводороды.
Увлажнитель и камера Температурный зонд Другие принадлежности	Соблюдайте рекомендации производителя	
Трубки с небольшим внутренним диаметром для измерения дополнительного давления (Рдоп)		Заменяются каждые 48 часов или при замене дыхательного контура.

Таблица 11. Способы дезинфекции компонентов
HAMILTON-S1/G5

Компонент (материал)	Способ дезинфекции	Примечания
Датчик CO ₂	Очистите и продезинфицируйте наружную часть датчика. Для этого протрите ее тканью, смоченной в изопропиловом спирте 70%, водном растворе гипохлорита натрия 10% (отбеливателе), дезинфицирующим аэрозольным чистящем средстве, например Steris Coverage Spray HB, нашатырном спирте или мыльном растворе. Затем вытрите чистой смоченной в воде тканью, чтобы смыть остатки химических веществ, и высушите перед использованием. Также необходимо убедиться, что окна датчика чистые и сухие.	Всегда отсоединяйте датчик CO ₂ перед очисткой. ЗАПРЕЩЕНО стерилизовать или опускать датчик в дезинфицирующую жидкость. Перед повторным использованием убедитесь, что окна датчика сухие и на них нет остатков чистящих веществ, а также в том, что датчик не был поврежден при использовании или в процессе очистки. В случае повреждения датчика или чрезмерной концентрации в нем секрета замените прибор.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Повторное использование, разборка компонентов, очистка, дезинфекция или стерилизация адаптера воздуховода с датчиком CO₂ одноразового применения может отрицательно повлиять на его функциональность и эффективность работы системы, вследствие чего возникает опасность негативных последствий для пациента или оператора. Если элемент одноразового применения используется повторно, эффективность его работы не гарантируется.

Таблица 11. Способы дезинфекции компонентов
HAMILTON-S1/G5

Компонент (материал)	Способ дезинфекции	Примечания
Адаптер воздуховода с датчиком CO ₂ многоразового применения (полиэфиримидный, алюминиевый, отделка чернением, синий корунд Al ₂ O ₃)	Стерилизация в автоклаве (применимо только к адаптерам для взрослых) при температуре 121 °C (250 °F) на протяжении 20 минут; распакованным; пастеризация.	Могут применяться такие химические дезинфицирующие средства: изопропиловый спирт 70%, водный раствор гипохлорита натрия 10% (отбеливатель), раствор глutarальдегида 2%, например CIDEX, Steris System 1[®], или нашатырный спирт (следуйте инструкциям производителя дезинфицирующего средства). Ополосните стерилизованной водой и просушите. Если используются утвержденные методы дезинфекции/стерилизации, при надлежащем обращении и отсутствии повреждений адаптера можно подвергать устройство такой процедуре более 100 раз. Прежде чем снова использовать адаптер, убедитесь, что его окна сухие и на них нет остатков чистящих веществ, а также в том, что адаптер не был поврежден при использовании или в процессе очистки/стерилизации. В случае повреждения датчика или чрезмерной концентрации в нем секрета замените прибор.

**Таблица 11. Способы дезинфекции компонентов
HAMILTON-S1/G5**

Компонент (материал)	Способ дезинфекции	Примечания
Адаптер SpO ₂	Периодически очищайте адаптер SpO ₂ . Протирайте его мягкой тканью, смоченной в этаноле (15°C (59°F), с концентрацией от 76,9 до 81,4% по объему). После очистки адаптер SpO ₂ следует вытереть досуха. После очистки и перед использованием адаптера SpO ₂ вытрите остаточную жидкость сухой тканью и тщательно просушите его.	ЗАПРЕЩЕНО опускать адаптер SpO ₂ в химический раствор или воду. Если адаптер SpO ₂ все же опускался в раствор или воду, протрите его сухой тканью и тщательно просушите перед использованием. ЗАПРЕЩЕНО выполнять дезинфекцию и стерилизацию адаптера SpO ₂ . Это может его повредить.
Зонд SpO ₂	См. руководство пользователя для применяемого зонда.	
Адаптер Aeroneb	Очистка обернутых деталей в автоклаве с циклом паровой стерилизации в предварительном вакууме при температуре минимум 134 °C (270–275 °F) в течение 20 минут с циклом сушки (иногда называется «прионным циклом»).	ЗАПРЕЩЕНО выполнять сборку адаптера перед стерилизацией в автоклаве.
Управляющий модуль Aeroneb, кабель управляющего модуля и универсальный адаптер	Тщательно протрите влажной тканью. ЗАПРЕЩЕНО стерилизовать в автоклаве. Проверьте на наличие оголенных проводов, поврежденных разъемов или других неисправностей; при необходимости замените.	
Монтажные кронштейны небулайзера Aeroneb	Тщательно протрите влажной тканью, смоченной в неконцентрированном жидком моющем растворе. ЗАПРЕЩЕНО использовать абразивные ткани или острые инструменты.	

11.2.1 Общие рекомендации по очистке

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы предотвратить повреждение компонентов дыхательного контура, НЕ используйте жесткие щетки, острые инструменты или грубые материалы.

Чтобы предотвратить повреждение компонентов дыхательного контура, следуйте рекомендациям производителя мыла. Воздействие мыльного раствора, концентрация которого превышает рекомендованное значение, может сократить срок эксплуатации определенных изделий. Остатки мыльного раствора могут стать причиной повреждения поверхности или образования мелких трещин. Главным образом это касается компонентов, которые во время стерилизации подвержены воздействию повышенной температуры.

Чтобы очистить компоненты устройства, следуйте приведенным ниже инструкциям.

Разберите компоненты. Дыхательные контуры необходимо разобрать полностью.

Промойте компоненты в теплой воде с мылом или слабokonцентрированным моющим раствором.

Тщательно ополосните их чистой теплой водой.

Высушите компоненты на воздухе.

Осмотрите все компоненты и при необходимости замените поврежденные.

Если планируется стерилизация или дезинфекция компонента, перейдите к соответствующей процедуре. Если стерилизация или дезинфекция компонента не планируется, повторно соберите и установите компоненты, после чего выполните необходимые тестирования.

11.2.2 Общие рекомендации по химической дезинфекции

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В разделе «Технические характеристики» данного руководства приведен список материалов, из которых изготавливаются компоненты HAMILTON-S1. Чтобы предотвратить преждевременный износ компонентов, убедитесь, что используемое для дезинфекции химическое вещество может использоваться с материалом компонента.

Для дезинфекции компонентов устройства выполните следующие действия.

Очистите компоненты, но НЕ собирайте их.

Продезинфицируйте с помощью неконцентрированного бактерицидного химического раствора. Могут применяться такие химические средства: Schülke & Mayr Lysetola AF, Gigasepta FF, Henkel-Ecolab Incidura, Sekusepta PLUS и CIDEX. Эти растворы прошли тестирование на соответствие нормам производителя. Также к использованию допускаются другие запатентованные средства, в состав которых входят подобные активные ингредиенты.

Повторно соберите и установите компоненты, после чего выполните необходимые тестирования.

11.2.3 Общие рекомендации по стерилизации в автоклаве

Для стерилизации компонентов устройства в автоклаве выполните указанные ниже действия.

Очистите их.

Повторно соберите.

Проверьте.

Простерилизуйте в автоклаве.

Выполните необходимые тестирования.

11.3 Профилактическое обслуживание

ПРИМЕЧАНИЕ:

Компания HAMILTON MEDICAL рекомендует фиксировать все проведенные процедуры по техническому обслуживанию документально.

Утилизация всех деталей, извлеченных из устройства, должна выполняться согласно протоколу вашего учреждения. Соблюдайте все региональные, государственные и федеральные нормы по защите окружающей

среды, в особенности при утилизации электронного устройства либо его деталей (например, кислородной ячейки или аккумуляторов).

Компания HAMILTON MEDICAL рекомендует проводить профилактическое обслуживание компонентов. Любые виды обслуживания не приводят к аннулированию гарантии.

Выполняйте профилактическое обслуживание аппарата HAMILTON-S1/G5в соответствии с графиком (см. Таблицу 12). Время работы аппарата ИВЛ можно узнать в окне «Система» -> «Инфо». В следующих подразделах приведена детальная информация о некоторых профилактических процедурах по техническому обслуживанию.

Таблица 12. График профилактического обслуживания

Интервал	Компонент/аксессуар	Процедура
Перед использованием для следующего пациента и согласно установленным в медицинском учреждении правилам	Дыхательный контур (включая маску, фильтр вдоха, датчик потока, емкость небулайзера, крышку и мембрану клапана выдоха)	Замените на стерилизованные компоненты или новые одноразового применения. Выполните тест на герметичность, а также калибровку датчика потока (см. раздел 4.3.2).
	Весь аппарат ИВЛ	Выполните предварительную проверку (см. раздел 4.2).
Ежедневно или по требованию	Влагосборники на впуске газа	Слейте всю воду, нажав спускной клапан.
Каждые 2 дня или согласно установленным в медицинском учреждении правилам	Дыхательный контур	Слейте скопившуюся воду из дыхательных трубок или влагосборников. Проверьте компоненты на предмет повреждений. При необходимости замените их.
Каждый месяц (при необходимости чаще)	ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Для снижения риска перекрестного заражения пациентов через фильтр охлаждающего вентилятора следите за тем, чтобы его обслуживание выполнялось с указанными интервалами.	
	Фильтр охлаждающего вентилятора (задняя панель)	Проверьте фильтр на предмет наличия бытовой и текстильной пыли. При необходимости очистите или замените.

Таблица 12. График профилактического обслуживания

Интервал	Компонент/аксессуар	Процедура
Каждые 3 месяца (1250 часов)	Аккумуляторы	Убедитесь, что аккумуляторы могут держать заряд, отсоединив шнур питания аппарата ИВЛ. По истечении 10 минут символ аккумулятора («Внут» или «Внеш») должен оставаться зеленым.
Каждый год или через каждые 5000 часов (в зависимости от того, что наступит раньше) либо по мере необходимости	ПРИМЕЧАНИЕ: Указанный срок эксплуатации кислородной ячейки приблизительный. Фактический зависит от условий использования. Работа при более высокой температуре или более высокой концентрации кислорода сокращает время его работы.	
	Кислородная ячейка Фильтр подачи газовой смеси 1 Фильтр контроллера манжеты 1	Замените в случае истощения ресурса ячейки.
	Аппарат ИВЛ	Выполняйте профилактическое обслуживание, связанное с поддержанием технической исправности. ¹
	Датчик CO ₂	Выполняйте проверку точности определения уровня CO ₂ . ¹
Каждые 2 года или по мере необходимости	ПРИМЕЧАНИЕ: Указан приблизительный срок эксплуатации аккумуляторов. Фактический зависит от параметров аппарата ИВЛ, длительности использования и уровня заряда. Чтобы обеспечить максимальный срок эксплуатации аккумуляторов, поддерживайте полный заряд и избегайте их полного разряда.	
	Внутренний (свинцово-кислотный) и дополнительный (ионно-литиевый) аккумулятор	Замените.
Каждые 5 лет	ЖК-дисплей с подсветкой	Замените.

Должно проводиться квалифицированным персоналом по техническому обслуживанию компании HAMILTON MEDICAL с соблюдением инструкций, указанных в руководстве по эксплуатации.

11.3.1 Очистка или замена фильтра охлаждающего вентилятора

Снимите крышку фильтра. Установите новый фильтр охлаждающего вентилятора или промойте используемый слабоконцентрированным мыльным раствором, после чего ополосните и просушите.

11.3.2 Снятие корпуса фильтра подачи газовой смеси

ПРИМЕЧАНИЕ:

Обслуживание микрофильтров подачи газовой смеси должно выполняться квалифицированным персоналом по техническому обслуживанию компании HAMILTON MEDICAL. Никогда не пытайтесь очистить микрофильтр самостоятельно.

Отсоедините аппарат ИВЛ от источника газа. Отвинтите корпус фильтра. Если нужно, очистите корпус и установите его на место.

11.3.3 Замена кислородной ячейки

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Во избежание взрыва НЕ поджигайте кислородную ячейку и не применяйте силу для ее открытия.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Во время установки кислородной ячейки следите, чтобы разъем был подключен правильно.

Утилизация кислородной ячейки осуществляется согласно протоколу вашего учреждения. Соблюдайте все региональные, государственные и федеральные нормы по защите окружающей среды.

Снимите крышку кислородной ячейки, немного сместив ее вниз. После этого отсоедините разъем ячейки и выньте ее. Установите новую ячейку, а затем – ее крышку. Выполните калибровку кислородной ячейки.

11.4 Калибровка дополнительного аккумулятора

Если после прохождения полного цикла зарядки дополнительным аккумулятором его индикатор не показывает максимальный уровень заряда, выполните калибровку этого аккумулятора.

При калибровке следует использовать только специальное зарядное устройство для внешних ионно-литиевых аккумуляторов производства HAMILTON MEDICAL, а также соответствующее устройство калибровки.

11.5 Хранение

Для поддержания заряда аккумуляторов и продления срока их эксплуатации не отсоединяйте аппарат ИВЛ от источника питания переменного тока. В зависимости от условий хранения аккумуляторы необходимо заряжать каждые 3–9 месяцев (см. Приложение А «Технические характеристики»).

11.6 Повторная упаковка и транспортировка

Для транспортировки аппарата ИВЛ используйте только оригинальные упаковочные материалы. Если они не доступны, обратитесь к представителю компании HAMILTON MEDICAL для их получения.

12 Специальные функции

Специальные функции

12.1 Режим ожидания

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чтобы предотвратить возможные негативные последствия для пациента в результате недостаточной вентиляции легких, перед переходом в режим ожидания обеспечьте наличие альтернативных средств вентиляции для пациента. Перед переходом в режим ожидания убедитесь, что к аппарату не подключен пациент.

Чтобы предотвратить возможные негативные последствия для пациента или повреждение дыхательного контура вследствие перегрева дыхательной смеси после выхода из режима ожидания, **ВЫКЛЮЧИТЕ** увлажнитель при переходе в режим ожидания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 работает в режиме ожидания, при повторном подсоединении к пациенту вентиляция не будет возобновлена автоматически. В этом случае необходимо отключить режим *ожидания вручную*.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Чтобы сохранить полный заряд аккумуляторов, убедитесь, что в режиме ожидания аппарат подключен к источнику питания переменного тока.

В режиме ожидания тревоги отключены. В режиме ожидания аппарат ИВЛ не выполняет вентиляцию легких, однако при этом его параметры сохраняются. Для осуществления коротких перерывов в работе аппарата ИВЛ можно воспользоваться функцией подавления вентиляции (см. раздел 12.3).

Чтобы перейти в режим ожидания, нажмите соответствующую клавишу (рис. 12-1). На экране откроется окно «Режим Ожидания» (рис. 12-2). Выберите «Актив. Ожидание».

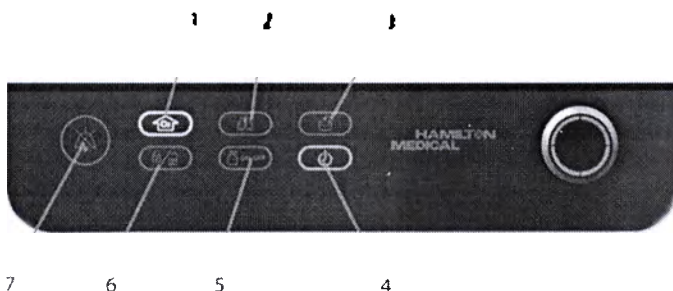


Рисунок 12-1. Клавиши специальных функций

- 1 Обогащение O₂
- 2 Ручной вдох
- 3 Снимок экрана
- 4 Режим ожидания
- 5 Включение/отключение небулайзера
- 6 Блокирование экрана
- 7 Подавление звуковой тревоги



Рисунок 12-2. Окно «Актив. Ожидание»

На экране откроется окно «**Режим Ожидания**» (рис. 12-3). В режиме ожидания в окне отображается время, истекшее с момента перехода в этот режим. Для автоматически контролируемых параметров восстанавливаются значения по умолчанию (см. приложения, в которых описываются автоматически корректируемые параметры).

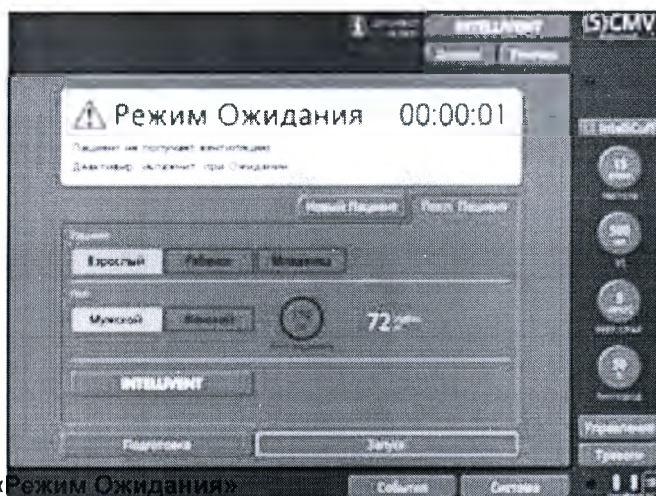


Рисунок 12-3. Окно «Режим Ожидания»

Чтобы выйти из режима ожидания и продолжить процедуру вентиляции, измените настройки профиля пациента (при необходимости) и нажмите «**Запуск**». Процедура вентиляции будет продолжена с текущими настройками.

12.2 Обогащение O₂

ПРИМЕЧАНИЕ:

Когда функция обогащения O₂ активна, тревога «**Кислород**» (%) отключается. Во время обогащения O₂ соответствующие тревоги не активируются, однако функция мониторинга остается активной.

Когда функция обогащения O₂ активна, маневр открытия легких отменяется.

При вентиляции легких взрослого и ребенка функция обогащения O₂ подает кислород в концентрации 100% в течение 2 минут. Во время процедуры обогащения, которая проводится при вентиляции легких младенца, концентрация кислорода увеличивается на 25% от последней настройки (например, если последнее значение кислорода составляло 40%, в процессе обогащения O₂ концентрация повысится до 50%). Это эффективно на этапе предварительной оксигенации перед трахеальной аспирацией, а также для других клинических процедур.

Чтобы запустить процедуру обогащения кислородом, нажмите клавишу **обогащения O₂**. Через некоторое время, в течение которого повышается концентрация кислорода, аппарат ИВЛ начинает подачу кислорода в концентрации 100% (взрослые и дети) или увеличивает уровень кислорода на 25% от используемого показателя (младенцы). Впоследствии аппарат ИВЛ восстанавливает предыдущее значение концентрации, заданное оператором.

Применяемая в текущий момент концентрация кислорода отображается на кнопке концентрации кислорода (зеленая).

Чтобы остановить обогащение O₂ до истечения 2-минутного периода, нажмите клавишу повторно или активируйте регулятор концентрации кислорода вручную. На этом регуляторе отображается последнее заданное значение, которое можно изменить. Аппарат ИВЛ возобновляет вентиляцию с заданной концентрацией кислорода.

12.3 Инструмент аспирации

ПРИМЕЧАНИЕ:

Инструмент аспирации во время работы режимов NIV, NIV-ST и nCPAP-PS недоступен.

Предварительная и постоксигенация воспроизводятся на экране в виде отображаемого зеленым цветом значения O₂ и таймера (макс. 120 секунд).

Во время аспирации секрет пациента может выходить наружу. Во время использования инструмента аспирации вентиляция останавливается, что позволяет предотвратить значительный выброс секрета наружу.

Чтобы получить доступ к инструменту аспирации, воспользуйтесь клавишей **обогащения O₂**

Чтобы выполнить аспирацию, нажмите клавишу **обогащения O₂** для предварительной оксигенации. При разъединении вентиляция прекращается, после чего начинается аспирация. При этом все тревоги полностью отключаются на период 60 секунд.

После повторного подсоединения начинается постоксигенация. Также на протяжении 60 секунд все звуковые сигналы тревог отключены. Сообщение тревоги и световой индикатор остаются активными.

Чтобы завершить предварительную и постоксигенацию, нажмите клавишу **обогащения O₂**

12.4 Ручной вдох

Нажатие клавиши **«Ручное Дыхание»** позволяет вручную инициировать вдох посредством аппарата ИВЛ. Функция ручного вдоха использует те же параметры принудительного дыхания (стандартные или заданные оператором). Эту функцию можно активировать во всех режимах вентиляции.

Чтобы выполнить ручной вдох, нажмите и отпустите соответствующую клавишу. НЕ нажимайте клавишу быстро. Достаточно одного нажатия.

При попытке инициировать ручной вдох на раннем этапе вдоха или выдоха вдох не будет выполнен.

12.5 Пневматический небулайзер и небулайзер

Aeroneb

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

НЕ используйте фильтр выдоха или тепло-влажнотеннообменник в дыхательном контуре пациента при распылении. Во время распыления в фильтре выдоха может образоваться пробка, которая существенно увеличит сопротивление потоку и усложнит процесс вентиляции.

Чтобы предотвратить слипание клапана выдоха в результате распыления лекарственных препаратов, используйте только одобренные для использования в небулайзерной терапии препараты, а также регулярно проверяйте и очищайте клапан выдоха.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Чтобы определить, включена ли функция

распыления, см. окно **«Система»** -> **«Инфо»**. Если функция не активирована, включите ее в окне **«Система»** -> **«Распыление»**.

Функция пневматического распыления неактивна, если объем небулайзера составляет более 50% общего подаваемого объема.

При вентиляции легких у младенцев функция пневматического распыления неактивна.

Задаваемая вентиляция компенсируется за счет потока от внутреннего небулайзера, благодаря чему обеспечиваются ожидаемые объем и давление.

Подробную информацию см. в разделе 3.3

Функция пневматического распыления аппарата ИВЛ обеспечивает распыление во время фазы вдоха на протяжении указанного в настройках времени. Чтобы начать распыление, нажмите клавишу **включения/отключения небулайзера**. Эту функцию можно активировать во всех режимах вентиляции. Чтобы завершить распыление до заданного времени, нажмите клавишу повторно.

Для распыления используйте емкость пневматического небулайзера, проверенную компанией HAMILTON MEDICAL (см. Таблицу 1). Способ установки небулайзера описан в разделах 2.5 и 3.3. Небулайзер Aeroneb[®] является интегрированным (см. раздел 3.3).

12.6 Снимок экрана

ПРИМЕЧАНИЕ:

Рекомендуется использовать запоминающие устройства CompactFlash[®] производства HAMILTON MEDICAL или запоминающее устройство USB.

Функция снимка экрана позволяет сохранить изображение экрана аппарата ИВЛ в формате файла JPG на запоминающем устройстве CompactFlash[®] или USB. Чтобы создать снимок экрана, вставьте одно из этих запоминающих устройств в соответствующий разъем (CompactFlash[®] или USB), после чего нажмите клавишу **снимка экрана**, когда на нем отображается необходимое окно.

Имя сохраняемого файла имеет указанную ниже структуру.

screenshot_yyyymmdd_hhmmss.jpg,

где:

yyyy – год; mm – месяц; dd – дата;

hh – часы (в 24-часовом формате); mm – минуты;

– секунды.

12.7 Блокирование/разблокирование экрана

Функция блокирования/разблокирования предотвращает случайный ввод значений с сенсорного экрана. При нажатии заблокированного экрана слышен звуковой сигнал и отображается сообщение «Экран заблокирован».

Чтобы заблокировать или разблокировать экран, нажмите клавишу **блокирования/разблокирования** (см. рис. 12-1).

13. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Технические требования к внешним условиям эксплуатации

Температура Рабочая: 10–40 °C (50–104 °F)

Хранение/транспортировка: -10–60 °C (14–140 °F)

-40–70°C (-40–158°F) только для датчика CO₂

Относительная влажность

Рабочая: 30–75%, без конденсации

Хранение: 5–85%, без конденсации

<90%, без конденсации только для датчика CO₂

HAMILTON-S1

Высота До 3000 м (9843 фута) над уровнем моря

Защищенность от

влаги/пыли

IPX 1

HAMILTON-G5

Высота -650–3 000 (-2 132–9 843 футов) м над уровнем моря

Атмосферное давление 70–110 кПа

Защищенность от влаги/пыли IP21

Для транспортировки аппарата искусственной вентиляции легких передвижной Hamilton, варианты исполнения Hamilton-S1 или Hamilton-G5 используйте только оригинальные упаковочные материалы. Если они недоступны, обратитесь к представителю компании HAMILTON MEDICAL для их получения.

Приложение А Технические характеристики

№	Характеристики	Наименование	
		Аппарат искусственной вентиляции легких передвижной Hamilton, Вариант исполнения S1	Аппарат искусственной вентиляции легких передвижной Hamilton, Вариант исполнения G5
1	Вес:	57 кг с тележкой 42 кг с установкой на полке Максимальная допустимая рабочая нагрузка на стандартную тележку: 80 кг. Максимальная допустимая рабочая нагрузка на универсальную тележку: 140 кг.	57 кг с тележкой 42 кг с установкой на полке Максимальная допустимая рабочая нагрузка на стандартную тележку: 80 кг. Максимальная допустимая рабочая нагрузка на универсальную тележку: 140 кг.
2	Габариты ШхВхГ (наружные размеры в мм)	500х440х450 580х1500х600 с тележкой	500х440х450 580х1500х600 с тележкой
3	Источники подачи воздуха и кислорода	Давление: - Кислород: 2-6 бар (200-600 кПа/29-86 фунтов на кв. дюйм) - Воздух: 2-6 бар (200-600 кПа/29-86 фунтов на кв. дюйм) Поток макс. 120л/мин (STP D), мин. 40л/мин (STP D)	Давление: - Кислород: 2-6 бар (200-600 кПа/29-86 фунтов на кв. дюйм) - Воздух: 2-6 бар (200-600 кПа/29-86 фунтов на кв. дюйм) Поток макс. 120л/мин (STP D), мин. 40л/мин (STP D)
4	Источники подачи воздуха, кислорода и гелиокса (при установленной опции подачи гелиокса)	Давление: - Кислород: 2-6 бар (200-600 кПа/29-86 фунтов на кв. дюйм) - Воздух: 2,8-6 бар (280-600 кПа/41-86 фунтов на кв. дюйм) - Гелиокс: 2,8-6 бар (280-600 кПа/41-86 фунтов на кв. дюйм) Поток макс. 120л/мин (STP D), мин. 40л/мин (STP D)	Давление: - Кислород: 2-6 бар (200-600 кПа/29-86 фунтов на кв. дюйм) - Воздух: 2,8-6 бар (280-600 кПа/41-86 фунтов на кв. дюйм) - Гелиокс: 2,8-6 бар (280-600 кПа/41-86 фунтов на кв. дюйм) Поток макс. 120л/мин (STP D), мин. 40л/мин (STP D)
5	Система смешивания газов	Подаваемый поток: максимальная скорость - 180 л/мин, непрерывный пооток - 120 л/мин Давление подачи: 0–100 смН2О Диапазон рабочего давления: 2-6 бар (200-600 кПа/29-86 фунтов на кв. дюйм)	Подаваемый поток: максимальная скорость - 180 л/мин, непрерывный пооток - 120 л/мин Давление подачи: 0–100 смН2О Диапазон рабочего давления: 2-6 бар (200-600 кПа/29-86 фунтов на кв. дюйм)
6	Разъемы	Разъем для присоединения патрубка вдоха согласно стандарту ISO 5356-1: 22 мм штекерный коннектор/гнездовой конусный коннектор 15 мм Разъем для присоединения патрубка выдоха (на клапане вдоха): гнездовой коннектор 15 мм/штекерный конусный коннектор 22 мм, соответствие ISO Впускной разъем газа высокого давления: DISS (стандарт) (воздух CGA 1160-A, кислород CGA 1240, гелиокс CGA 1180-A), NIST (опциональный) или (опциональный)	Разъем для присоединения патрубка вдоха согласно стандарту ISO 5356-1: 22 мм штекерный коннектор/гнездовой конусный коннектор 15 мм Разъем для присоединения патрубка выдоха (на клапане вдоха): гнездовой коннектор 15 мм/штекерный конусный коннектор 22 мм, соответствие ISO Впускной разъем газа высокого давления: DISS (стандарт) (воздух CGA 1160-A, кислород CGA 1240, гелиокс CGA 1180-A), NIST (опциональный) или (опциональный)
9	Входная мощность	100–240 В переменного тока ±10%, 50/60 Гц; макс. 2,7 А (при 100В), макс 1,2 А (при 240 В)	100–240 В переменного тока ±10%, 50/60 Гц; макс. 2,7 А (при 100В), макс 1,2 А (при 240 В)
	Предохранители сети	T 5,0 А ч 250 В	T 5,0 А ч 250 В

	Аккумулятор		
12	Тип	Загерметизированный свинцово-кислотный (внутренний аккумулятор) ионно-литиевый (дополнительный аккумулятор)	Загерметизированный свинцово-кислотный (внутренний аккумулятор) ионно-литиевый (дополнительный аккумулятор)
13	Время работы:	1 час	1 час
14	Время зарядки:	15 часов	15 часов

Контролируемые параметры, которые применяются в различных режимах вентиляции аппарата ИВЛ HAMILTON-S1/G5

Режим	Контролируемые параметры		
	Взрослый	Ребенок	Младенец
(S)CMV	Паттерн Потока I:E и Пауза, Пиков.Поток и Твд паузы или %Твд и Пауза Частота Vt Р-триггер, F-триггер или Триггер вык PEEP/CPAP Кислород	Паттерн Потока Твд и Пауза Частота Vt Р-триггер, F-триггер или Триггер вык PEEP/CPAP Кислород	--
P-CMV	I:E или %Твд Частота Ррамп Р-триггер, F-триггер или Триггер вык Руправл PEEP/CPAP Кислород	Твд Частота Ррамп Р-триггер, F-триггер или Триггер вык Руправл PEEP/CPAP Кислород	Твд Частота Ррамп Р-триггер, F-триггер или Триггер вык Руправл PEEP/CPAP Кислород
APVcmv	I:E или %Твд Частота Ррамп Vцели Р-триггер, F-триггер или Триггер вык PEEP/CPAP Кислород	Твд Частота Ррамп Vцели Р-триггер, F-триггер или Триггер вык PEEP/CPAP Кислород	Твд Частота Ррамп Vцели Р-триггер, F-триггер или Триггер вык PEEP/CPAP Кислород

Контролируемые параметры, которые применяются в различных режимах вентиляции аппарата ИВЛ HAMILTON-S1/G5

Режим	Контролируемые параметры		
	Взрослый	Ребенок	Младенец
VS	Ррамп ETS Р-триггер F-триггер Vцели PEEP Кислород	Ррамп ETS Р-триггер F-триггер Твд макс Vцели PEEP Кислород	Ррамп ETS Р-триггер F-триггер Твд макс Vцели PEEP Кислород

SIMV	Паттерн Потока Твд и Пауза, Твд паузы и Пиков.Поток или %Твд и Пауза Частота Ррамп Vt ETS Р-триггер или F- триггер Рподдерж РЕЕР/CPAP Кислород	Паттерн Потока Твд и Пауза Частота Ррамп Vt ETS Твд макс Р-триггер или F- триггер Рподдерж РЕЕР/CPAP Кислород	--
------	---	--	----

Контролируемые параметры, которые применяются в различных режимах вентиляции аппарата ИВЛ HAMILTON-S1/G5

Режим	Контролируемые параметры		
	Взрослый	Ребенок	Младенец
P-SIMV	Твд или %Твд Частота Ррамп ETS Р-триггер или F- триггер Руправл Рподдерж РЕЕР/CPAP Кислород	Твд Частота Ррамп ETS Твд макс Р-триггер или F- триггер Руправл Рподдерж РЕЕР/CPAP Кислород	Твд Частота Ррамп ETS Твд макс Р-триггер или F- триггер Руправл Рподдерж РЕЕР/CPAP Кислород
APVsimv	Твд или %Твд Частота Ррамп Vцели ETS Р-триггер или F- триггер Рподдерж РЕЕР/CPAP Кислород	Твд Частота Ррамп Vцели ETS Твд макс Р-триггер или F- триггер Рподдерж РЕЕР/CPAP Кислород	Твд Частота Ррамп Vцели ETS Твд макс Р-триггер или F- триггер Рподдерж РЕЕР/CPAP Кислород

Контролируемые параметры, которые применяются в различных режимах вентиляции аппарата ИВЛ HAMILTON-S1/G5

Режим	Контролируемые параметры		
	Взрослый	Ребенок	Младенец
SPONT	Ррамп Рподдерж ETS Р-триггер или F-триггер РЕЕР/CPAP Кислород	Ррамп Рподдерж ETS Твд макс Р-триггер или F-триггер РЕЕР/CPAP Кислород	Ррамп Рподдерж ETS Твд макс Р-триггер или F-триггер РЕЕР/CPAP Кислород
ASV	%МиноОбъ Ррамп ETS Р-триггер или F-триггер РЕЕР/CPAP Кислород	%МиноОбъ Ррамп ETS Р-триггер или F-триггер РЕЕР/CPAP Кислород	—
DuoPAP	Твысок Частота Ррамп Рвысок ETS Р-триггер или F-триггер РЕЕР/CPAP Рподдерж Кислород	Твысок Частота Ррамп Рвысок ETS Р-триггер или F-триггер РЕЕР/CPAP Рподдерж Кислород	Твысок Частота Ррамп Рвысок ETS Р-триггер или F-триггер РЕЕР/CPAP Рподдерж Кислород

Контролируемые параметры, которые применяются в различных режимах вентиляции аппарата ИВЛ HAMILTON-S1/G5

Режим	Контролируемые параметры		
	Взрослый	Ребенок	Младенец
APRV	Твысок Тнизк Ррамп Рвысок ETS Р-триггер или F-триггер Рнизк Рподдерж Кислород	Твысок Тнизк Ррамп Рвысок ETS Р-триггер или F-триггер Рнизк Рподдерж Кислород	Твысок Тнизк Ррамп Рвысок ETS Р-триггер или F-триггер Рнизк Рподдерж Кислород
NIV	Ррамп Рподдерж ETS Твд макс Р-триггер или F-триггер РЕЕР/CPAP Кислород	Ррамп Рподдерж ETS Твд макс Р-триггер или F-триггер РЕЕР/CPAP Кислород	--

Контролируемые параметры, которые применяются в различных режимах вентиляции аппарата ИВЛ HAMILTON-S1/G5

Режим	Контролируемые параметры		
	Взрослый	Ребенок	Младенец
NIV-ST	Частота Твд Рподдерж ETS Твд макс РЕЕР/CPAP F-триггер/ P-триггер Ррамп Кислород	Частота Твд Рподдерж ETS Твд макс РЕЕР/CPAP F-триггер/ P-триггер Ррамп Кислород	
nCPAP-PS	--	--	Частота Твд Рподдерж ETS РЕЕР/CPAP F-триггер/ P-триггер Ррамп Кислород Твд макс

Технические характеристики дыхательного контура

Параметр	Технические характеристики
Сопротивление	Контур для взрослых (ВД 19 мм, поток 60 л/мин): патрубок вдоха: 6,0 смН ₂ О/60 л/мин патрубок выдоха: 4,2 смН ₂ О/60 л/мин Контур педиатрический (ВД 15 мм, поток 30 л/мин): патрубок вдоха: 4,0 смН ₂ О/30 л/мин патрубок выдоха: 4,8 смН ₂ О/30 л/мин Контур неонатальный (ВД 10 мм, поток 5 л/мин): патрубок вдоха: 3,0 смН ₂ О/5 л/мин патрубок выдоха: 3,3 смН ₂ О/5 л/мин
Податливость	Контур для взрослых (ВД 19 мм): 2,1 мл/смН ₂ О Контур педиатрический (ВД 15 мм): 1,9 мл/смН ₂ О Контур неонатальный (ВД 10 мм): 1 мл/смН ₂ О
Объем	Контур для взрослых (ВД 19 мм): 2,4 л Контур педиатрический (ВД 15 мм): 1,8 л Контур неонатальный (ВД 10 мм): 0,9 л
Бактериальный фильтр	Размер частиц: задержание частиц размером 0,3 мкм (микрон), эффективность > 99,99% Сопротивление: < 4 смН ₂ О при 60 л/мин
Адаптер воздуховода с датчиком СО ₂	Мертвое пространство: < 5 мл (взрослый/ребенок), < 1 мл (младенец/ребенок)
Датчик потока	Мертвое пространство: < 1,3 мл (младенец), < 9 мл (ребенок/взрослый)

Патрубок вдоха включает атмосферный клапан, датчик потока, фильтр вдоха, инспираторные шланги и увлажнитель. Сюда не входит провод-нагреватель инспираторного шланга. Патрубок выдоха включает экспираторные шланги, влагосборник, клапан выдоха и датчик потока.

Стандарты и утверждения

Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 разработан в соответствии с применимыми международными стандартами нормами Управления США по контролю за продуктами лекарствами.

Аппарат ИВЛ изготовлен с применением сертифицированной системы управления качеством, которая соответствует стандарту EN ISO 13485 и EN ISO 9001, Директиве 93/42/ЕС (Приложение II, статья 1).

Аппарат ИВЛ соответствует обязательным требованиям Директивы 93/42/ЕС. Это устройство класса IIb.

Аппарат ИВЛ отвечает соответствующим разделам приведенных ниже стандартов.

IEC 60601: Медицинское электрооборудование, часть 1: общие требования к безопасности. Классификация устройства: класс I, рабочая часть типа B (дыхательная система аппарата ИВЛ), рабочая часть типа BF (датчик CO₂, включая разъем модуля CO₂, и датчик SpO₂, включая адаптер SpO₂), стандартно закрытое электрооборудование без защиты против попадания жидкости, непрерывный режим работы.

IEC 60602: Медицинское электрооборудование: общие требования к безопасности. Сопроводительный стандарт: Электромагнитная совместимость. Требования и тестирования.

IEC 60602-12: Медицинское электрооборудование: специальные требования к безопасности работы аппаратов для искусственной вентиляции легких – реанимационные аппараты ИВЛ.

EN 794-1: Аппараты искусственной вентиляции легких. Специальные требования к реанимационным аппаратам ИВЛ.

Заявления об ЭМС (IEC 60602)

Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 предназначен для использования в электромагнитной среде, соответствующей указаниям, приведенным в Таблицах A-14, A-15 и A-16. Пользователь (или оператор) аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 должен обеспечить соответствие рабочей среды всем установленным требованиям.

Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 предназначен для использования в электромагнитной среде с контролем помех излучаемых радиочастот. Оператор или пользователь аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 может предотвратить электромагнитные помехи, поддерживая между переносным/ мобильным радиочастотным оборудованием для передачи данных (передатчиками) и аппаратом HAMILTON S1/G5 рекомендуемое минимальное расстояние, соответствующее максимальной выходной мощности оборудования для передачи данных (см. Таблицу A-16).

Руководящие указания и декларация производителя – электромагнитные излучения

Измерение уровня излучения	Соответствие	Электромагнитная среда – руководящие указания
Радиоизлучения CISPR 11	Группа 1	Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень радиочастотных излучений является низким и, вероятно, не приводит к нарушению функционирования расположенного вблизи электронного оборудования.

Руководящие указания и декларация производителя – электромагнитные излучения

Радиоизлучения CISPR 11	Класс A	Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 подходит для использования во всех зданиях, кроме жилых и напрямую подключенных к коммунальной низковольтной электросети бытового назначения.
Излучения, создаваемые синусоидальными токами IEC 61000-3-2	Класс A	
Излучения в результате флуктуаций напряжения/ мерцания IEC 61000-3-3	Соответствует	

Испытание на помехоустойчивость	Контрольный уровень IEC 60601	Уровень соответствия требованиям помехоустойчивости	Электромагнитная среда – руководящие указания
Электростатический разряд IEC 61000-4-2	±6 кВ (при контакте) ±8 кВ (по воздуху)	±6 кВ (при контакте) ±8 кВ (по воздуху)	Пол должен быть изготовлен из дерева, бетона или выложен керамической плиткой. В помещениях с полом, покрытым синтетическими материалами, уровень относительной влажности должен составлять не менее 30%.
Наносекундные импульсные помехи IEC 61000-4-4	±2 кВ для линий электро-снабжения ±1 кВ для входных/выходных линий	±2 кВ для линий электро-снабжения ±1 кВ для входных/выходных линий	Качество электроэнергии в сети должно соответствовать установленному качеству для стандартного коммерческого или медицинского учреждения.
Выброс тока IEC 61000-4-5	±1 кВ меж-фазное ±2 кВ одно-фазное на землю	±1 кВ меж-фазное ±2 кВ одно-фазное на землю	Качество электроэнергии в сети должно соответствовать установленному качеству для стандартного коммерческого или медицинского учреждения.
Падения напряжения, короткие перерывы в подаче и изменения напряжения во входных линиях источника питания IEC 61000-4-11	< 5% UT (падение > 95% в UT) на 0,5 периода 40% UT (падение 60% в UT) на 5 периодов 70% UT (падение 30% в UT) на 25% UT (падение > 95% в UT) на 5 с	< 5% UT (падение > 95% в UT) на 0,5 периода 40% UT (падение 60% в UT) на 5 периодов 70% UT (падение 30% в UT) на 25 периодов < 5% UT (падение > 95% в UT) на 5 с	Качество электроэнергии в сети должно соответствовать установленному качеству для стандартного коммерческого или медицинского учреждения.
Магнитное поле с частотой питающей сети (50/60 Гц) IEC 61000-4-8	3 А/м	30 А/м	Величина магнитного поля с частотой питающей сети должна соответствовать величине для типичного помещения в стандартном коммерческом или медицинском учреждении.

Руководящие указания и декларация производителя – электромагнитная устойчивость¹

Испытание на помехоустойчивость	Контрольный уровень IEC 60601	Уровень соответствия требованиям помехоустойчивости	Электромагнитная среда – руководящие указания
			Расстояние между переносным/мобильным радиочастотным оборудованием для передачи данных (передатчиками) и любым компонентом аппарата ИВЛ HAMILTON-S1, включая кабели, не должно быть меньше рекомендованного пространственного разнеса, рассчитанного по формуле исходя из частоты передатчика. Рекомендованный пространственный разнос:
Кондуктивное радиополучение IEC 61 000-4-6	3 Ускв 150 кГц–80 МГц вне промышленного, научного и медицинского диапазонов ² частот 10 Ускв 150 кГц–80 МГц в промышленном, научном и медицинском диапазонах ⁴	10 Ускв 10 Ускв	$d = 0,35 \sqrt{P}$ $d = 1,2 \sqrt{P}$
Излучаемые радиоволны IEC 61000-4-3	10 В/м 80 МГц–2,5 ГГц	10 В/м	80–800 МГц $d = 1,2 \sqrt{P}$ 800 МГц–2,5 ГГц $d = 2,3 \sqrt{P}$
			где Р является номинальной максимальной выходной мощностью передатчика в ваттах (Вт) (предопределяется его производителем), а d – рекомендованным пространственным разнесом в метрах (м). ³ Уровень сигнала от фиксированных радиопередатчиков согласно данным, полученным в ходе электромагнитных исследований здания ⁷ , должен быть ниже уровня соответствия для каждого диапазона частот ⁸ . Возможны помехи при установке рядом с оборудованием, обозначенным символом

UT – напряжение в электросети переменного тока перед применением контрольного уровня.

Частотами промышленного, научного и медицинского диапазонов в радиочастотном спектре 150 кГц–80 МГц являются 6,765 МГц–6,795 МГц;

13,553 МГц–13,567 МГц; 26,957 МГц–27,283 МГц и 40,66 МГц–40,70 МГц.

Уровни соответствия требованиям помехоустойчивости в промышленном, научном и медицинском диапазонах частот 150 кГц–80 МГц и в диапазоне частот 80 МГц– 2,5 ГГц предназначены для снижения вероятности того, что переносное/мобильное оборудование для передачи данных будет создавать помехи при неумышленном размещении в комнате пациента. В связи с этим при расчете рекомендованного пространственного разнеса для передатчиков, работающих в этих частотных диапазонах, учитывается дополнительный коэффициент 10/3.

Уровень сигнала от фиксированных радиопередатчиков, например базовых станций для радиотелефонов (сотовых/беспроводных), систем наземной радиосвязи с подвижными объектами, любительских радиостанций, радиостанций

в диапазонах AM и FM, а также аппаратуры для телевидения, нельзя предварительно вычислить теоретически с абсолютной точностью. Чтобы определить электромагнитную среду, обусловленную фиксированными радиопередатчиками, необходимо учитывать данные электромагнитного исследования здания. Если установленный уровень сигнала в месте использования аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 превышает указанный выше уровень соответствия требованиям помехоустойчивости, необходимо следить за тем, надлежащим ли образом работает Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5. Если обнаружены нарушения в работе, необходимо применить дополнительные меры, например изменить направление аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 или его местоположение.

В пределах диапазона 150 кГц–80 МГц уровень сигнала должен быть меньше

10 Усв.

Гарантия

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ

ГАРАНТИЯ, ОПИСАННАЯ В ЭТОМ СОГЛАШЕНИИ, ЗАМЕЩАЕТ ЛЮБЫЕ И ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ, ЯВНО ВЫРАЖЕННЫЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ И ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЛЮБОЙ КОНКРЕТНОЙ ЦЕЛИ. ТЕМ НЕ МЕНЕЕ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ОСТАЮТСЯ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМИ В ТЕЧЕНИЕ СРОКА ДЕЙСТВИЯ ЭТОЙ ОГРАНИЧЕННОЙ ГАРАНТИИ.

Компания HAMILTON MEDICAL гарантирует поставку своей продукции без дефектов с точки зрения качества материала и изготовления.

Гарантия не распространяется на одноразовые изделия. Использование одноразовых и потребительских изделий ограничено. Они должны регулярно заменяться в соответствии с требованиями к обеспечению надлежащей работы устройства согласно руководству пользователя.

Компания HAMILTON MEDICAL и производитель не несут никаких обязательств или ответственности относительно продукта, кроме указанных в тексте этой гарантии, включая, помимо прочего, обязательства и/или ответственность в случае возможной небрежности или безусловные обязательства. Ни при каких обстоятельствах компания HAMILTON MEDICAL не несет ответственность за случайные или косвенные убытки, вызванные непосредственным использованием устройства или другими обстоятельствами.

Ограниченная гарантия теряет силу в следующих условиях.

Изделие не было установлено и подключено уполномоченным региональным представителем компании HAMILTON MEDICAL в соответствии

с инструкциями, предоставленным компанией HAMILTON MEDICAL или ее представителем.

Замена и/или ремонт не были произведены уполномоченным или надлежащим образом подготовленным персоналом.

Нет точных свидетельств, что возникновение повреждения/осуществление ремонта имело место в течение указанного гарантийного периода.

Серийный номер был изменен, поврежден или удален; чек на проданный товар или другие документы, подтверждающие дату приобретения изделия, отсутствуют.

Дефекты стали следствием ненадлежащего использования, небрежности, случайного происшествия или ремонта, перенастройки, изменения либо замены, которые проводились вне заводских помещений HAMILTON MEDICAL или уполномоченного сервисного центра либо без участия уполномоченного представителя сервисной службы компании.

В изделие были внесены модификации или были изменены какие-либо его свойства без предварительного письменного разрешения от компании HAMILTON MEDICAL.

Ежегодное техническое обслуживание не проводилось.

Замена и/или ремонт, осуществляемые согласно этой ограниченной гарантии, не обновляют срок действия текущей гарантии. Гарантия применима до истечения начального срока действия. Гарантия на отремонтированные и/или замененные компоненты не продлевает срок действия ограниченной гарантии на сам аппарат.

Чтобы воспользоваться услугами, предоставляемыми согласно этой ограниченной гарантии, заявитель обязан немедленно сообщить региональному торговому партнеру компании HAMILTON MEDICAL о природе проблемы, указав серийный номер и дату приобретения изделия.

За исключением указанного выше, компания HAMILTON MEDICAL не несет ответственности касательно каких-либо заявлений о повреждениях, претензий или требований, включая, без ограничений, телесные повреждения либо случайные, косвенные или особые повреждения.

Другое

В других случаях применяются общие положения условия соглашения с компанией HAMILTON MEDICAL. Это соглашение регулируется законодательством Швейцарии, подлежит толкованию и приведению в исполнение любой из сторон в соответствии с ним в ведении суда города Кур, Швейцария.

Приложение В Режимы вентиляции

В.1 Введение

Аппарат HAMILTON S1/G5 предусматривает целый ряд режимов вентиляции, обеспечивающих полную и частичную респираторную поддержку. В данном разделе приведены характеристики этих режимов. Он также содержит несколько таблиц, в которых указаны контролируемые параметры, активные во всех режимах.

Подразделы содержат детальные сведения об отдельных режимах. В целом, значения параметров

Режим	С управлением по давлению	С управлением по объему	С переключением по времени	С переключением по потоку	С триггером по давлению	С триггером по потоку
(S)CMV		X	X		X	X
P-CMV	X		X		X	X
SIMV	X	X	X	X	X	X
P-SIMV	X		X	X	X	X
SPONT	X			X	X	X
APVcmv	X	(X)	X		X	X
APVsimv	X	X	X		X	X
VS	X	(X)		X	X	X
ASV	X		X	X	X	X
DuoPAP	X		X	X	X	X
APRV	X		X	X	X	X
NIV	X		X	X	X	X

«РЕЕР/CPAP», «Кислород», а также чувствительности триггера пациента (поток или давление) устанавливаются во всех режимах, хотя в принудительных режимах можно блокировать чувствительность триггера.

Таблица В-2. Активные контролируемые параметры в режимах вентиляции аппарата
HAMILTON-S1

	Режим вентиляции с замкнутым циклом	Принудительные режимы		Режимы SIMV				Режимы с двойным управлением (APV)		DuoPAP/APRV		Поддержка давлением		
Режим	ASV	(S)CMV	PCMV	SMV	P-SMV	NV-ST	nCPAP-PS	APVcmv	APV-simv	DuoPAP	APRV	SPONT	NIV	VS
Общие	P-триггер или F-триггер	P-триггер, F-триггер или Триггер вык		P-триггер или F-триггер				P-триггер, F-триггер или Триггер вык	P-триггер или F-триггер					
	Ррамп	—	Ррамп											
	—	Пат. потока	—	Пат. потока	—									
	Кислород													
Специальные для ASV	%Минобь	—												

1. В зависимости от настроек аппарата ИВЛ и возрастной группы пациента на экране могут отображаться различные контролируемые параметры, связанные со временем. Подробнее см. в Приложении J «Конфигурация».
2. Только для возрастной группы «Ребенок».

Таблица В-2. Активные контролируемые параметры в режимах вентиляции аппарата
HAMILTON-S1

	Режим венти- ляции с замкну- тым циклом	Принудитель- ные режимы		Режимы SIMV				Режимы с двойным управ- лением (APV)		DuoPAP/APRV		Поддержка давлением		
Режим	ASV	(S)CMV	P-CMV	SIMV	P-SIMV	NV-ST	nCPAP- PS	APVcmv	APV- simv	DuoPAP	APRV	SPONT	NIV	VS
Общие	P-триг- гер или F- триггер	P-триггер, F-триг- гер или Триггер вык		P-триггер или F-триггер				P-триг- гер, F- триггер или Триг- гер вык	P-триггер или F-триггер					
	Рамп	--	Рамп											
	--	Пат. потока	--	Пат. потока	--									
	Кислород													
Специ- альные для ASV	%МИНО бъ	--												

1. В зависимости от настроек аппарата ИВЛ и возрастной группы пациента на экране могут отображаться различные контролируемые параметры, связанные со временем. Подробнее см. в Приложении J «Конфигурация».
2. Только для возрастной группы «Ребенок».

В.2 Принудительные режимы

Принудительные режимы вентиляции ((S)CMV и P-CMV) обеспечивают управляемые по давлению или объему, соответственно, принудительные вдохи с переключением на выдох по времени.

Когда вдох инициируется пациентом или оператором, частота дыхания увеличивается, а время вдоха и дыхательный объем (для (S)CMV) или давление на входе (для P-CMV) остаются неизменными. В результате увеличивается минутный объем.

В.2.1 Режим синхронизированной управляемой принудительной вентиляции ((S)CMV)

Режим (S)CMV обеспечивает только управляемые по объему принудительные вдохи. Контролируемые параметры, активные в режиме (S)CMV, указаны на рис. В-1. Поданный пациенту объем зависит от параметра дыхательного объема (Vt). Частота и временные характеристики дыхания (см. Приложение J.4.1) определяют время дыхательного цикла. Вдохи могут инициироваться аппаратом ИВЛ, пациентом или оператором.

В этом режиме оператор указывает значения параметров «Паттерн Потока», а также «Vt», «Частота» и другие временные характеристики дыхательного цикла. Как и в других режимах, при необходимости оператор может указать значения параметров «PEEP/CPAP» и «Кислород», а также активировать триггер по давлению или потоку.

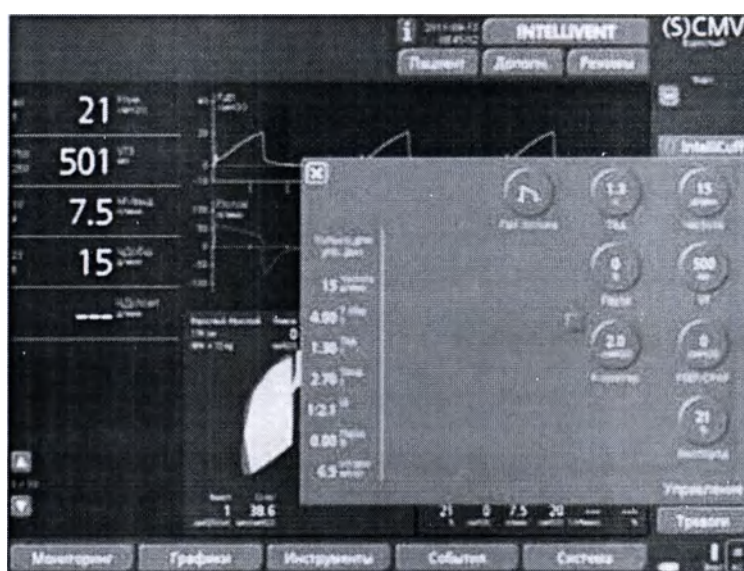


Рисунок В-1. Окно контролируемых параметров (S)CMV

В.2.2 Режим CMV (P-CMV) с управлением по давлению

Режим P-CMV обеспечивает только управляемые по давлению принудительные вдохи. Контролируемые параметры, активные в режиме P-CMV, указаны на рис. В-2. Применяемое давление определяется параметром управляемого давления («Руправл»). Частота и временные характеристики дыхания (см. Приложение J.4.1) определяют время дыхательного цикла. Вдохи могут инициироваться аппаратом ИВЛ, пациентом или оператором.

в этом режиме оператор указывает значения параметров «Руправл», «Частота» и другие временные характеристики дыхательного цикла, а также задает время повышения давления («Ррамп»). Как и в других режимах, при необходимости оператор может указать значения параметров «PEEP/CPAP» и «Кислород», а также активировать триггер по давлению или потоку.

в режиме P-CMV достигается заданное давление, но не гарантируется достижение фиксированного дыхательного объема, в особенности при изменении податливости дыхательной системы, сопротивления в дыхательных путях, показателя «АвтоPEEP» или дыхательной активности пациента.

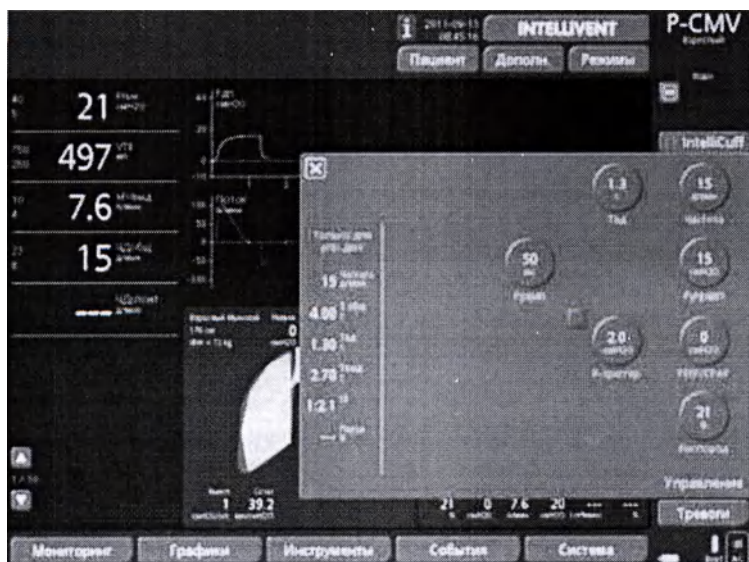


Рисунок В-2. Окно контролируемых параметров P-CMV

В.3 Режимы SIMV (синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция)

Режимы SIMV аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 (SIMV и P-SIMV) гарантируют осуществление одного или нескольких вдохов в пределах временного интервала, определяемого параметром «Частота» (указывается оператором). В этих режимах возможна комбинация принудительных и спонтанных вдохов.

Каждый интервал между вдохами SIMV включает время для принудительного вдоха ($T_{\text{принуд}}$) и время для спонтанного вдоха ($T_{\text{спонт}}$) (рис. В-3). На этапе принудительного вдоха аппарат ИВЛ ожидает инициации вдоха пациентом. Если пациент не иницирует вдох, аппарат ИВЛ немедленно осуществляет принудительный вдох. Если пациент не выполнил инспираторного усилия, аппарат автоматически подает принудительный вдох по истечении времени, отведенного для принудительного вдоха. После осуществления принудительного вдоха в течение оставшегося времени, указанного для интервала между вдохами SIMV, пациент может выполнить любое количество спонтанных вдохов.

В режимах SIMV можно активировать функцию резервной вентиляции при апноэ.

Поскольку режимы SIMV являются комбинированными, в каждом из которых сочетаются свойства принудительного и спонтанного дыхания с поддержкой давлением, оператору необходимо вручную задать параметры для применяемого принудительного

спонтанного (SPONT) режимов. Например, когда выбран режим P-SIMV, оператор должен задать параметры, используемые в режимах P-CMV и SPONT. Как и в других режимах, при необходимости оператор может указать значения параметров «PEEP/CPAP»

«Кислород», а также активировать триггер по давлению или потоку.

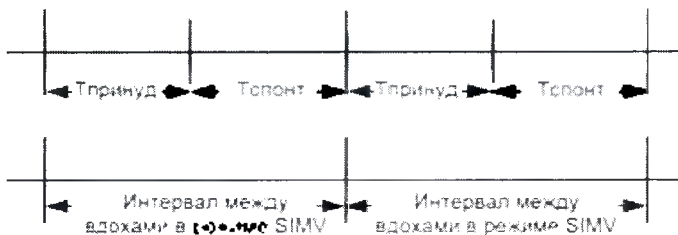


Рисунок В-3. Выполнение вдоха в режимах SIMV

В.3.1 Режим SIMV

В режиме SIMV принудительные вдохи являются вдохами (S)CMV (рис. В-4). Они могут заменяться вдохами SPONT. Контролируемые параметры, активные в режиме SIMV, указаны на рис. В-5.

Режим SIMV гарантирует выполнение вдоха определенного объема. Минутный объем (результат сочетания показателей дыхательного объема и частоты дыхания) регулируется принудительными вдохами. В то же время этот режим позволяет пациенту полностью контролировать свой паттерн дыхания, позволяя выполнять спонтанные вдохи и синхронизировать их с принудительными.

Благодаря этим характеристикам режим SIMV выбирается как для осуществления респираторной поддержки, так и отлучения от аппарата ИВЛ.

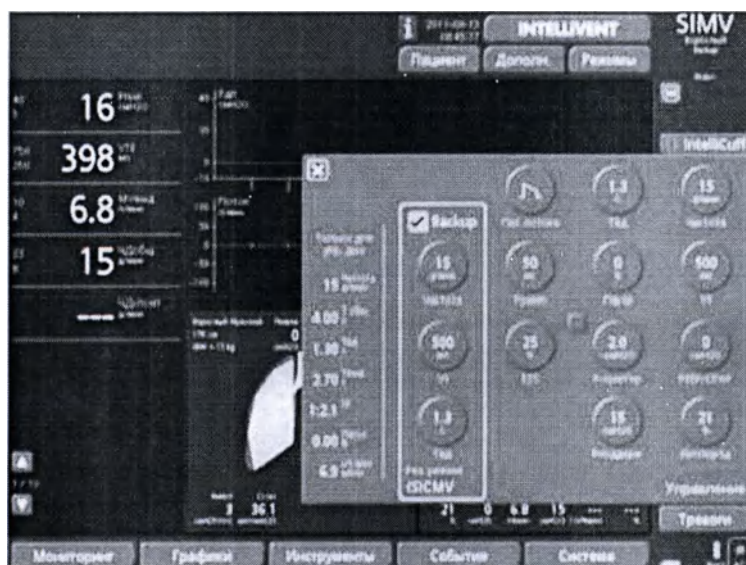


Рисунок В-4. Окно контролируемых параметров SIMV

В.3.2 Режим P-SIMV

В режиме P-SIMV принудительные вдохи являются вдохами P-CMV (раздел В). Они могут заменяться вдохами SPONT. Параметры, активные в режиме P-SIMV, указаны на рис. В-5.

Режим P-SIMV не гарантирует подачу необходимого дыхательного объема во всех случаях. При использовании этого режима внимательно следите за изменениями состояния пациента.

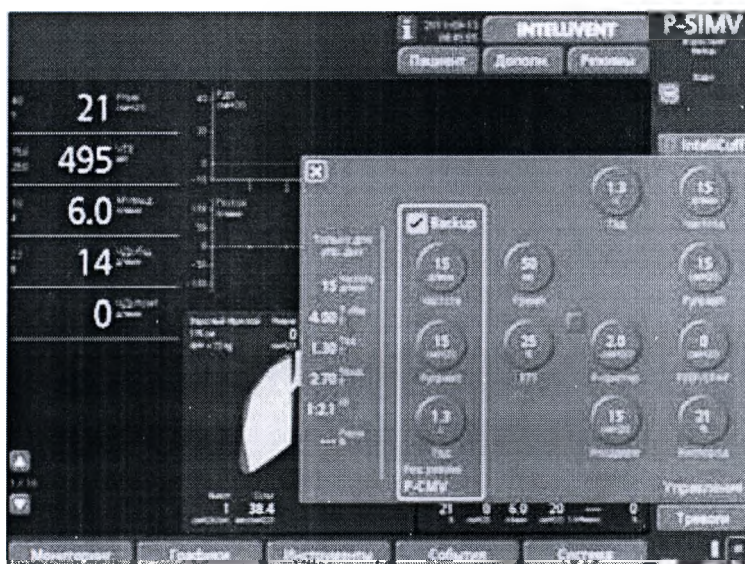


Рисунок В-5. Окно контролируемых параметров PSIMV+

В.4 Режим поддержки давлением (SPONT)

В режиме поддержки давлением (SPONT) осуществляются спонтанные и инициированные оператором (вручную) принудительные вдохи. В этом режиме Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 функционирует в качестве системы подачи потока по требованию, поддерживая спонтанные дыхательные усилия пациента посредством заданного давления. Если значение поддержки давлением равно нулю, аппарат ИВЛ функционирует как традиционная система CPAP. В режиме SPONT рекомендуется активировать функцию резервной вентиляции при апноэ. Контролируемые параметры, активные в режиме SPONT, указаны на рис. В-6.

Применяемое давление определяется параметром поддержки давлением («Рподдерж»). Временные характеристики дыхательного цикла определяются пациентом. Вдохи могут инициироваться пациентом или оператором.

При этой конфигурации оператор устанавливает значение «Рподдерж», время повышения давления («Ррамп») и чувствительность экспираторного триггера («ETS») в процентах от максимальной скорости потока. Как и в других режимах, при необходимости оператор может указать значения параметров «РЕЕР/CPAP» и «Кислород», а также активировать триггер по давлению или потоку.

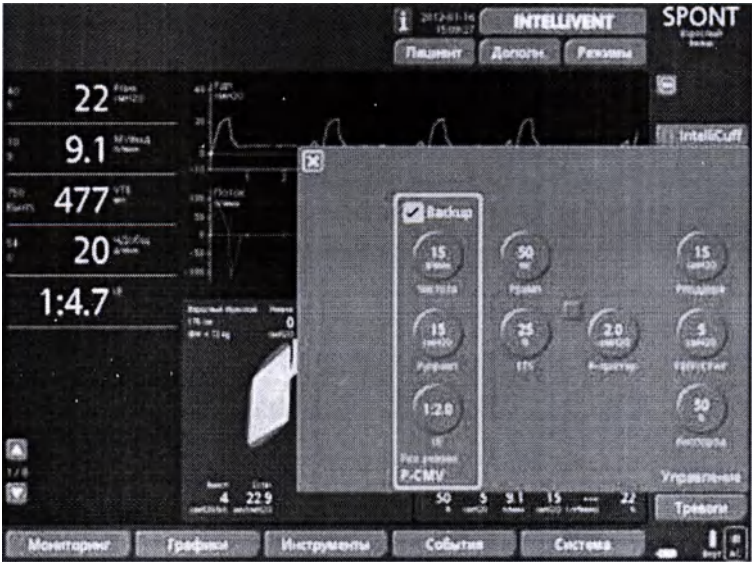


Рисунок В-6. Окно контролируемых параметров SPONT
В.5 Расширенные режимы вентиляции

В.5.1 Режим адаптивной вентиляции по давлению (APV)

Режимы APV (APVcmv и APVsimv) функционируют подобно режимам традиционной вентиляции легких с управлением по давлению (P-CMV и P-SIMV) с одним исключением: традиционные режимы не гарантируют подачу определенного дыхательного объема. Режимы APV гарантируют, что заданный целевой объем будет обеспечен. Контролируемые параметры, активные в режимах APVcmv и APVsimv, указаны на рис. В-7 и В-8.

APV-версии режимов с управлением по давлению позволяют оператору задавать целевой дыхательный объем («Vцели») вместо параметра «Руправл». В других случаях параметры те же, что и в режимах с управлением по давлению.

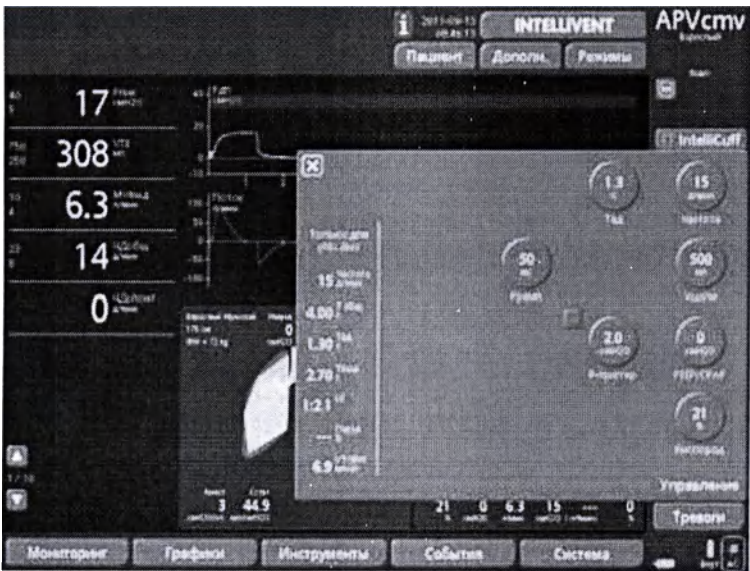


Рисунок В-7. Окно контролируемых параметров APVcmv

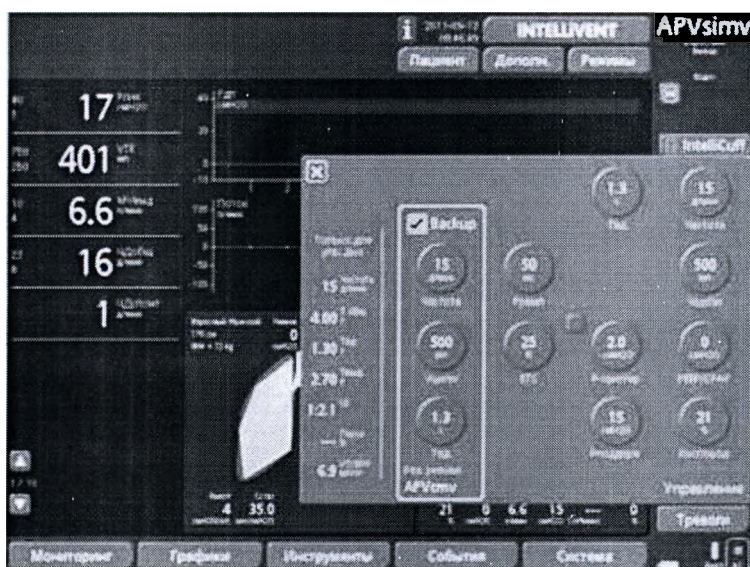


Рисунок В-8. Окно контролируемых параметров APVsimv

В.5.1.1 Преимущества использования режимов APV

Работа в режимах APV имеет следующие преимущества.

Благодаря автоматической регулировке давления и потока на вдохе достигается заданный целевой объем с применением наименьшего возможного давления в зависимости от характеристик легких.

Во время кратковременной послеоперационной вентилиации подаваемый объем остается одинаковым, несмотря на резкие изменения активности дыхательных мышц.

В.5.1.2 Принципы работы

Аппарат ИВЛ в режимах APV работает по следующему принципу.

Оценка паттерна дыхания. Работа в режимах APV

начинается с определения показателей отклика пациента на подаваемый объем/применяемое давление (V/P). Эта процедура осуществляется на основе результатов предыдущего сеанса вентилиации или посредством выполнения трех (3) последовательных тестовых вдохов. Показатель V/P определяется по формуле:

$$Vt/(P_{пик} - PEEP/CPAP)$$

Достижение целевого объема. Аппарат ИВЛ использует показатель V/P для расчета наименьшего значения давления на вдохе, которое необходимо для достижения целевого дыхательного объема («Vцели»). Минимальное подаваемое давление –

3 смH₂O выше «PEEP».

Оператор указывает значение параметров «Vцели», «Частота» и «PEEP/CPAP», а также устанавливает верхний предел тревоги «Давление». Адаптивный контроллер сравнивает отслеживаемый показатель «Vt» со значением «Vцели». Если фактический дыхательный объем пациента соответствует значению «Vцели», режим APV поддерживает текущее давление на вдохе. Если отслеживаемый показатель дыхательного объема выше или ниже значения целевого объема, давление на вдохе постепенно корректируется на 2 смH₂O на вдох для достижения целевого уровня.

Давление на вдохе регулируется в следующих пределах: от («PEEP» + 3 смH₂O) до (предел тревоги «Высокое давление» – 10 смH₂O). В этом случае компания HAMILTON MEDICAL рекомендует устанавливать для предела тревоги «Высокое давление» значение, по крайней мере на 10 смH₂O выше максимального его показателя. На кривой давления аппарат ИВЛ синей полосой обозначает уровень, который на 10 смH₂O ниже заданного предела тревоги «Высокое давление».

Поддержание целевого объема посредством наименьшего давления на вдохе. Показатели, необходимые для работы в режиме APV, измеряются при каждом вдохе. При необходимости аппарат ИВЛ повторно рассчитывает на основе текущих характеристик легких минимальное давление на вдохе, необходимое для достижения целевого объема. Минимальное давление на вдохе ограничено минимальным значением «PEEP» + 3 смH₂O.

Постоянная переоценка динамического состояния легких пациента предназначена для того, чтобы обеспечить соответствие выполняемой вентилиации потребностям пациента и предотвратить гиповентиляцию легких или баротравму.

В.5.2 Режим адаптивной поддерживающей вентиляции (ASV)

Подробную информацию об этом режиме см. в Приложении С «ASV».

В.5.3 Режимы DuoPAP (двойное положительное давление в дыхательных путях) и APRV (вентиляция с переменным давлением в дыхательных путях)

В.5.3.1 Введение

Режимы DuoPAP и APRV – две сходные формы вентиляции с управлением по давлению, предназначенные для поддержания спонтанного дыхания на двух альтернативных уровнях CPAP (поддержания постоянного положительного давления в дыхательных путях). В этих режимах аппарат ИВЛ автоматически и регулярно переключается между двумя выбранными оператором уровнями положительного давления в дыхательных путях или CPAP («Рвысок» или «Рнизк»). Каждый из режимов позволяет комбинировать принудительные и спонтанные вдохи. Пациент может свободно дышать на любом уровне, а к спонтанным вдохам можно добавить поддержку давлением. Циклическое изменение уровней инициируется временными настройками дыхания DuoPAP/APRV или усилием пациента. Кривые времени/ давления для этих режимов изображены на рис. В-11 и В-12.

Контролируемые параметры, активные в режиме DuoPAP, указаны на рис. В-9. Контролируемые параметры, активные в режиме APRV, указаны на рис. В-10.

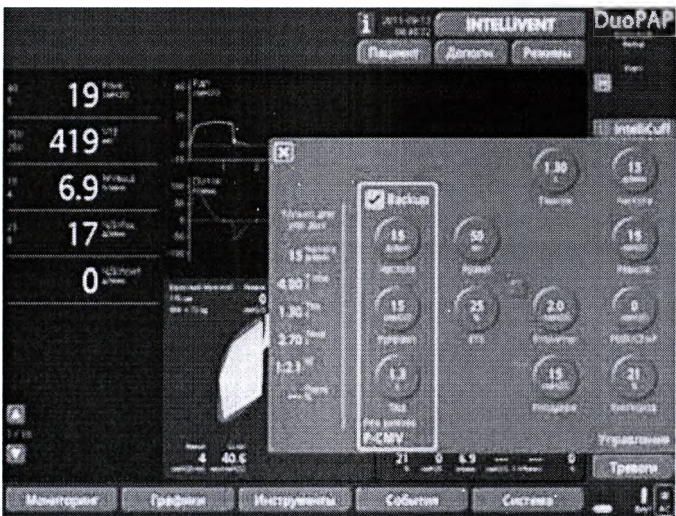


Рисунок В-9. Окно контролируемых параметров DuoPAP

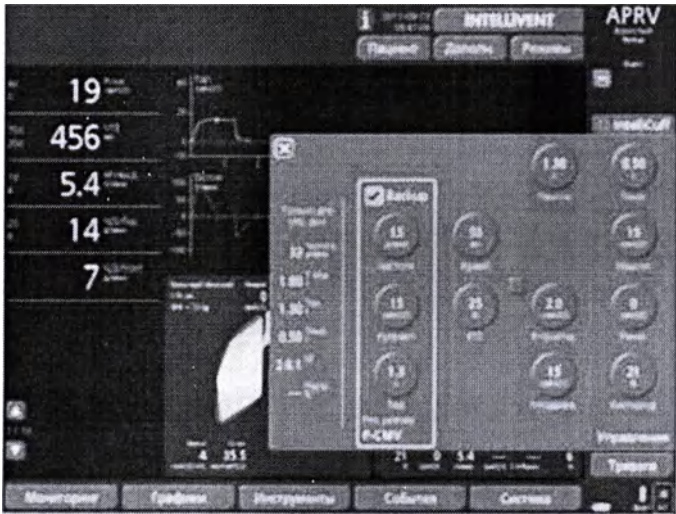


Рисунок В-10. Окно контролируемых параметров APRV

В режиме DuoPAP (рис. В-11) переход между двумя уровнями определяется параметрами давления «Рвысок» и «РЕЕП/CPAP», а также временными параметрами «Твысок» и «Частота». Как и «РЕЕП/CPAP», значение «Рвысок» зависит от атмосферного давления. В режиме APRV (рис. В-12) переход определяется параметрами давления «Рвысок» «Рнизк», а также временными параметрами «Твысок» «Тнизк». В режиме DuoPAP для параметра «Рподдерж» исходным показателем является «РЕЕП/CPAP», а в режиме APRV – «Рнизк». «Рподдерж» соотносится с «РЕЕП/CPAP» или «Рнизк».

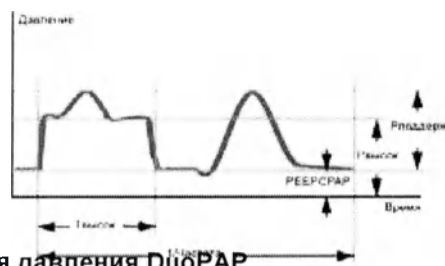


Рисунок В-11. Кривая давления DuoPAP

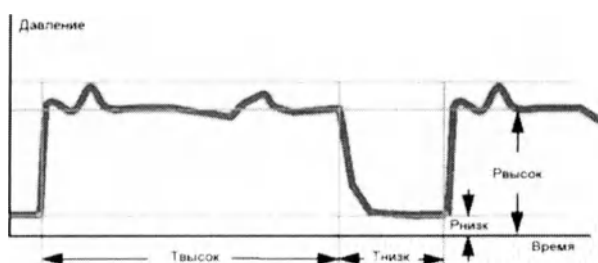


Рисунок В-12. Кривая давления APRV

В.5.3.2 Отличия между DuoPAP и APRV

Как показано выше, два режима отличаются параметрами, которые должен указать оператор для определения паттерна дыхания. В режиме DuoPAP для определения временных характеристик дыхательного цикла указываются параметры «Частота» и «Твысок». В режиме APRV указываются параметры «Твысок» «Тнизк» для определения временного интервала на каждом уровне. В режиме DuoPAP для определения двух уровней давления указываются параметры «Рвысок» «РЕЕР/CPAP», а в режиме APRV – «Рвысок» «Рнизк».

При клиническом использовании эти два режима вентиляции обычно отличаются временными характеристиками, допустимыми на низшем уровне давления. Используя режим DuoPAP, операторы обычно предпочитают устанавливать относительно длинные временные интервалы как на высоком, так и низком уровнях давления, чтобы обеспечить возможности для спонтанного дыхания на обоих уровнях.

При использовании режима APRV операторы предпочитают устанавливать относительно высокие значения для параметра «Твысок» и низкие – для параметра «Тнизк». Благодаря этому спонтанное дыхание, в основном, осуществляется на высшем уровне давления. После этого давление сбрасывается до более низкого уровня на время, достаточное для уменьшения объема легких, а затем немедленно возвращается на высший уровень.

В.5.3.3 Многофункциональность режимов DuoPAP и APRV

Для разных пациентов с разными комбинациями контролируемых показателей можно применить режимы DuoPAP и APRV, которые объединяют в себе разные традиционные режимы вентиляции. При стандартных настройках и отсутствии спонтанного дыхания DuoPAP и APRV функционируют как режим P-CMV. В случае снижения частоты и поддержания короткого времени «Твысок» по отношению ко времени при минимальном уровне давления режимы функционируют как P-SIMV

с переходом на спонтанное дыхание после принудительного. Если установить для общего времени дыхательного цикла значение 7,5–15 секунд, чтобы на низком уровне оставалось время, достаточное лишь для полного или практически полного выдоха, эти режимы функционируют как классический APRV. После установки идентичных значений «РЕЕР/CPAP»/«Рнизк» и «Рвысок» и регулировки других параметров такие режимы будут функционировать как SPONT.

В.5.3.4 Поддержка давлением при вдохах DuoPAP/ APRV

Установка поддержки давлением способствует выполнению спонтанных вдохов в режимах DuoPAP/ APRV, если они возникают на уровне «РЕЕР/CPAP»/ «Рнизк» или «Рвысок». «Рподдерж» устанавливается относительно «РЕЕР/CPAP» и «Рнизк», и целевым давлением становится «РЕЕР/CPAP»/«Рнизк» + «Рподдерж».

Это означает, что спонтанные вдохи на уровне «Рвысок» поддерживаются, только если целевое давление превышает значение «Рвысок». На рис. В-13 (а) изображена ситуация, когда вдохи как при «Рнизк», так и на уровне «Рвысок» поддерживаются давлением. На рис. В-13 (б) изображена ситуация, когда давлением поддерживаются только вдохи на уровне «РЕЕР/CPAP»/ «Рнизк».

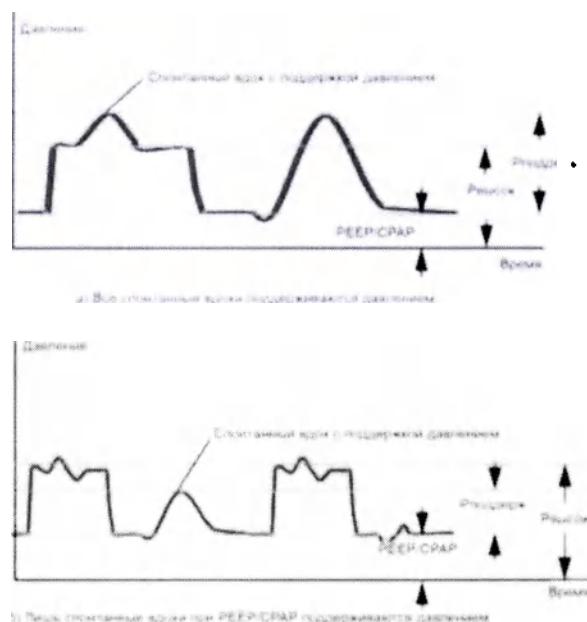


Рисунок В-13. Поддержка давлением в режимах DuoPAP/APRV

В.5.3.5 Синхронизация

Чтобы обеспечить легкую адаптацию к паттерну спонтанного дыхания пациента, переход от низкого к высокому уровню давления и наоборот синхронизированы со спонтанным дыханием пациента.

Частота переходов даже при синхронизации с пациентом поддерживается постоянной путем определения временного окна триггера с постоянной фиксированного времени. В режиме APRV параметр «Тнизк» не увеличивается, если пациент выполняет вдохи самостоятельно.

В.5.3.6 Список литературы

Rasanen J et al. Airway pressure release ventilation during acute lung injury: a prospective multicenter trial. Crit Care Med 1991 Oct;19(10):1234-41.

Stock MC, Downs JB et al. Airway pressure release ventilation. Crit Care Med 1987 May;15(5):462-6.

Antonsen K et al. Invasive ventilation. Classification, technique and clinical experiences with BIPAP/APRV (Biphasic Positive Airway Pressure/Airway Pressure Release Ventilation). Ugeskr Laeger 1996 Jan 22;158(4):413-9.

Rathgeber J. Ventilation modes and strategies in intensive care medicine. Anaesthesiol Reanim 1997;22(1):4-14.

De Carvalho WB et al. Airway Pressure release in postoperative cardiac surgery in pediatric patients. Rev Assoc Med Bras 2000 Apr-Jun;46(2):166-73.

В.5.4 Режим поддержки объемом (VS)

Режим поддержки объемом предназначен для пациентов со спонтанным дыханием. Аппарат ИВЛ обеспечивает поддержку циклического потока для вдохов, инициируемых пациентом, чтобы достичь необходимого дыхательного объема на уровне, который соответствует усилиям пациента. Этот режим позволяет аппарату ИВЛ регулировать предоставляемую поддержку в зависимости от инспираторных усилий и изменений состояния пациента.

Использование этого режима гарантирует сохранение объема, подаваемого пациенту, на заданном уровне. Чтобы достичь этого объема, аппарат уменьшает поддержку при повышении активности дыхательных мышц пациента и увеличивает – при понижении активности.

Когда выбран режим поддержки объемом, аппарат ИВЛ выполняет по отношению к первым четырем вдохам описанные ниже действия.

Оценка паттерна дыхания. Работа в режиме VS

начинается с определения показателей отклика пациента на подаваемый объем/применяемое давление (V/P). Эта процедура осуществляется на основе результатов предыдущего сеанса вентиляции или посредством выполнения трех (3) последовательных тестовых вдохов. Показатель V/P определяется по формуле:

$Vt/(P_{\text{пик}} - \text{PEEP/CPAP})$

Достижение целевого объема. Аппарат ИВЛ использует показатель V/P для расчета наименьшего значения давления на вдохе, которое необходимо для достижения целевого дыхательного объема («Vцели»). Минимальное подаваемое давление – 3 смH₂O выше «PEEP».

Оператор указывает значение параметров «Vцели», «PEEP/CPAP», а также устанавливает верхний предел тревоги «Давление». Адаптивный контроллер сравнивает отслеживаемый показатель «Vt» со значением «Vцели». Если фактический дыхательный объем пациента соответствует значению «Vцели», режим VS поддерживает текущее давление на вдохе. Если отслеживаемый показатель дыхательного объема выше или ниже значения целевого объема, давление на вдохе постепенно корректируется на 2 смH₂O на вдох для достижения целевого уровня.

Давление на вдохе регулируется в следующих пределах: от («PEEP» + 3 смH₂O) до (предел тревоги «Высокое давление» – 10 смH₂O). В этом случае компания HAMILTON MEDICAL рекомендует устанавливать для предела тревоги «Высокое давление» значение, по крайней мере на 10 смH₂O превышающее максимальный показатель давления. На кривой давления аппарат ИВЛ синей полосой обозначает уровень, который на 10 смH₂O ниже заданного предела тревоги «Высокое давление».

Поддержание целевого объема посредством наименьшего давления на вдохе. Показатели, необходимые для работы в режиме VS, измеряются при каждом вдохе. При необходимости аппарат ИВЛ повторно рассчитывает на основе текущих характеристик легких минимальное давление на вдохе, необходимое для достижения целевого объема. Минимальное давление на вдохе ограничено минимальным значением «PEEP» + 3 смH₂O.

Постоянная переоценка динамического состояния легких пациента предназначена для того, чтобы обеспечить соответствие выполняемой вентиляции потребностям пациента и предотвратить гиповентиляцию легких или баротравму.

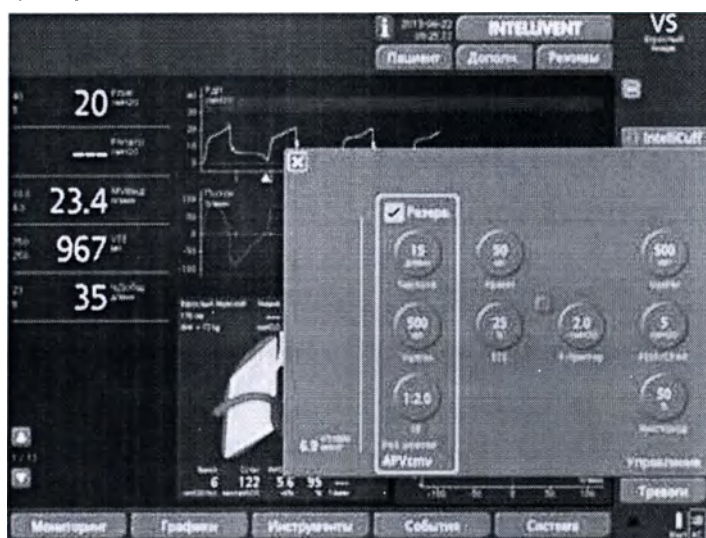


Рисунок В-14. Окно контролируемых параметров VS

В.5.5 Режимы неинвазивной вентиляции (NIV и NIV-ST)

Режим NIV (неинвазивная вентиляция) обеспечивает спонтанные вдохи и вручную инициированные оператором (принудительные) вдохи. В режиме NIV аппарат ИВЛ функционирует как система подачи потока по требованию. Спонтанные дыхательные усилия пациента также могут быть подкреплены заданной поддержкой давлением. Если значение поддержки давлением равно нулю , аппарат ИВЛ функционирует как традиционная система CPAP.

Режим NIV-ST (спонтанная/временная неинвазивная вентиляция) обеспечивает управляемые по давлению принудительные вдохи с переключением на выдох по времени и спонтанные с поддержкой давлением переключением на выдох по потоку. Режим NIV-ST, как

NIV, подразумевает использование маски или других средств неинвазивной вентиляции легких.

Контролируемые параметры, активные в режимах NIV и NIV-ST, указаны на рис. В-15 и В-16 соответственно.

Информацию о клиническом применении неинвазивных режимов вентиляции см. в Приложении D «Неинвазивная вентиляция».

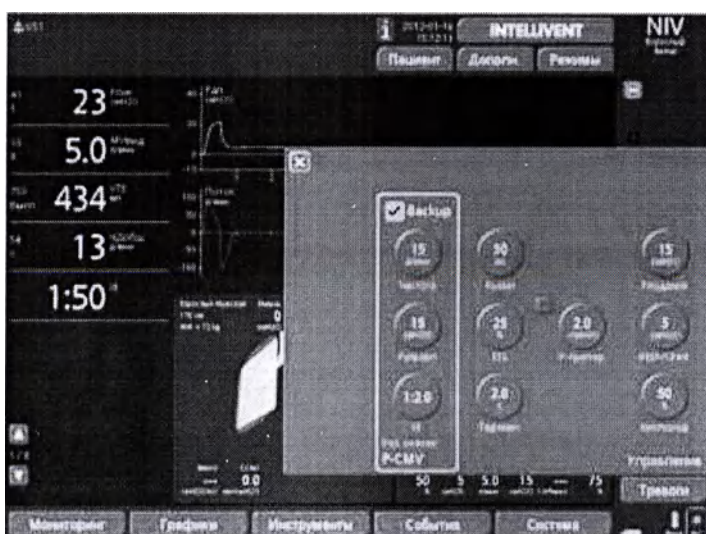


Рисунок В-15. Окно контролируемых параметров NIV

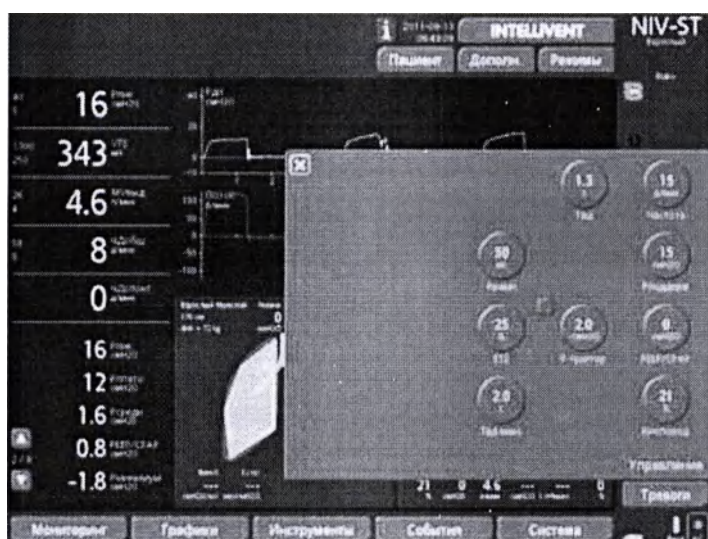


Рисунок В-16. Окно контролируемых параметров NIV-ST

В.5.6 Режим nCPAP-PS

В.5.6.1 Введение

ПРИМЕЧАНИЕ:

В режиме nCPAP-PS датчик потока должен быть установлен на клапане выдоха. Правильное место установки изображено на рис. 2-14.

Режим nCPAP-PS (непрерывное положительное давление в дыхательных путях, подаваемое через носовой катетер – поддержка давлением) предназначен для применения CPAP и поддержки положительным перемежающимся давлением через назальную систему (маску или канюлю с наконечником). Как вариант, для параметра поддержки давлением («Рподдерж») можно установить значение 0. Когда установлено значение 0, оксигенация пациентов будет обеспечиваться параметрами «PEEP» и «FiO₂». Вентиляция легких выполняется пациентом путем вдоха и выдоха из основного потока.

Как и в режиме PSIMV, в nCPAP-PS достигается заданное давление «Рподдерж», но не гарантируется достижение фиксированного дыхательного объема, в особенности при изменении податливости дыхательной системы, сопротивления в дыхательных путях, показателя «АвтоPEEP» или дыхательной активности пациента.

Если пациент инициирует вдох в течение соответствующего отрезка интервала между вдохами, аппарат ИВЛ немедленно выполняет спонтанный вдох (рис. В-17). Если в течение этого времени вдох не инициируется пациентом, по истечении времени t_{IMV} аппарат инициирует принудительный вдох.



Рисунок В-17. Синхронизация дыхания в режиме nCPAP-PS

Контролируемые параметры, активные в режиме nCPAP-PS, указаны на рис. В-18. Для этого режима следует установить параметры, необходимые для обоих типов дыхания: принудительного и спонтанного. Параметр давления на входе («Р поддерж») определяет применимое давление для принудительного и спонтанного дыхания. Временные характеристики

дыхательного цикла определяют значения параметров «Частота» и «Твд» (время вдоха). При спонтанном дыхании значение ETS определяет процент максимальной скорости потока, который входит в выполняемый аппаратом ИВЛ выдох. Вдохи могут инициироваться аппаратом ИВЛ, пациентом или оператором.

Система nCPAP-PS включает назальную канюлю со сменными силиконовыми наконечниками (с обозначением размера), подающий контур (проводнагреватель) и колпачок (см. инструкции на отдельном листе).

В.5.6.2 Контролируемые параметры в режиме nCPAP-PS

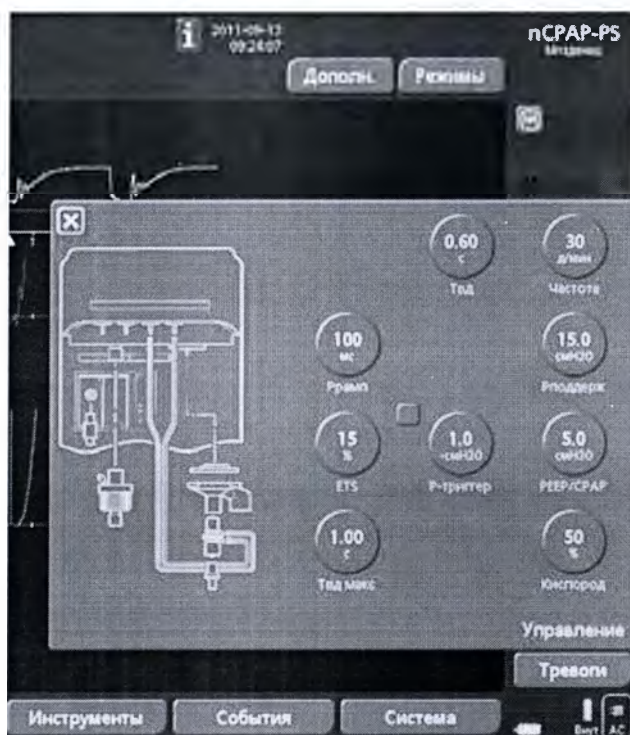


Рисунок В-18. Основные контролируемые параметры в режиме nCPAP-PS

В.6 Компенсация утечки

Для надлежащего функционирования инвазивного аппарата ИВЛ во всей системе не должно быть никаких значительных утечек, включая аппарата ИВЛ, дыхательный контур и дыхательную систему пациента. Для обеспечения оптимальной производительности аппарата ИВЛ утечка должна быть устранена или минимизирована, а не компенсирована.

Разница между интенсивностью потока на входе, подаваемого пациенту, и потока на выдохе, полученного от пациента, согласно измерениям проксимального датчика потока — это показатель объема утечки в контуре.

Остановить утечку значительно проще, если своевременно ее обнаружить. Использование проксимального датчика потока позволяет устройству отличить утечку в дыхательном контуре от утечки на стороне пациента.

Это устройство имеет следующие преимущества:

Распознавание утечки и оповещение о ее наличии местоположении (воздуховод или сторона пациента).

Отображение фактического выдыхаемого дыхательного объема (VTE), что позволяет врачу с легкостью определить любые несоответствия между заданным и выдыхаемым дыхательными объемами.

Отображение объема утечки («Vутечки») для каждого вдоха. Показатель «Vутечки» определяется путем вычисления разницы между подаваемым (на вдохе) выдыхаемым дыхательными объемами. Он отображается как значение в миллилитрах (мл) процент от общего дыхательного объема. Обратите внимание, что показатель «Vутечки» указывает на утечку только на стороне пациента.

Во всех режимах с управлением по давлению аппарат ИВЛ автоматически компенсирует утечку, регулируя подачу газа для достижения и поддержания заданного профиля давления.

Благодаря функции **IntelliTrig** аппарат ИВЛ может автоматически адаптироваться к изменению паттернов дыхания и утечкам в системе для достижения оптимальной синхронизации между усилиями пациента и работой аппарата.

Чтобы достичь синхронизации, функция IntelliTrig компенсирует все утечки и сопротивления между аппаратом ИВЛ и пациентом и при каждом вдохе измеряет утечку в средстве вентиляции (маске). На основе полученных данных IntelliTrig адаптирует механизм триггера, чтобы утечка и изменяющийся паттерн дыхания не влияли на заданную оператором чувствительность триггера (триггер по потоку).

В режимах, позволяющих спонтанное дыхание, для переключения на выдох используется поток (параметр «ETS»). В качестве резервного механизма компенсации утечки для пациентов из возрастной группы «Ребенок» и всех пациентов, вентиляция легких которых проводится в режиме NIV, используется время (параметр «Твд макс»). Этот резервный механизм позволяет устранить возможность выполнения очень длинного вдоха, ставшего последствием большой утечки, что критически важно при работе в режиме NIV.

Механизм автоматической регулировки поддерживает стабильность «РЕЕР» даже при наличии умеренной утечки в дыхательном контуре.

С.1 Введение

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

В этом приложении описывается режим ASV и принцип его работы в аппарате ИВЛ HAMILTON-S1. Информация в этом приложении не заменяет клиническую оценку врача и не должна использоваться для принятия клинических решений.

В 1977 году Hewlett с соавт. ввели новый термин «принудительный минутный объем» (MMV). «Основная концепция заключается в следующем: в систему подается дозированный, предварительно выбранный минутный объем свежей газовой смеси, часть которого пациент вдыхает по мере своих возможностей, а оставшаяся порция подается ему через аппарат ИВЛ. Таким образом пациент вынужден так или иначе вдыхать принудительный минутный объем» (Hewlett 1977).

После введения этого понятия в большинство аппаратов ИВЛ была внедрена эта технология, но под разными названиями. Однако имеющиеся на рынке алгоритмы MMV имеют четкие ограничения, что приводит к возникновению определенных рисков для пациента (Quan 1990). Среди таких рисков: учащенное поверхностное дыхание, ненамеренное образование PEEP, чрезмерная вентиляция мертвого пространства и непреднамеренная установка неправильных параметров оператором, из-за того что сложно освоить принцип использования этой технологии.

Адаптивная поддерживающая вентиляция (ASV[®]) была разработана с целью свести эти риски и ограничения к минимуму. ASV поддерживает заданные оператором параметры минимальной минутной вентиляции независимо от дыхательной активности пациента. Целевой паттерн дыхания (дыхательный объем и частота) рассчитывается путем уравнения Otis,

в основе которого лежит следующее предположение: если оптимальный паттерн дыхания приводит к минимизации работы дыхания, он также приводит

снижению применяемого аппаратом ИВЛ давления на вдохе у пациентов с пассивным выдохом. Впоследствии регулируются давление на вдохе и частота работы аппарата, что обеспечивает соответствие целевым показателям. Стратегия защиты легких обеспечивает безопасное применение ASV. В отличие от MMV, режим ASV пытается задать для дыхания пациента благоприятный паттерн и избегает потенциально вредных ситуаций, таких как учащенное поверхностное дыхание, чрезмерная вентиляция мертвого пространства, наложение вдоха и выдоха (ненамеренное PEEP) и чрезмерно глубокие вдохи.

Вопреки предположениям, работа в режиме ASV не исключает потребность в участии врача или консультанта. Однако режим ASV снижает необходимость в выполнении трудоемких заданий и сложных настроек аппарата ИВЛ, что делает его средством нового поколения для медицинских работников. По существу режим ASV принимает клинических решений. Система в этом режиме выполняет данную врачом команду, а врач может откорректировать ее выполнение. Ниже приведен список возможных команд, жирным цветом выделены поддающиеся изменению параметры.

Поддерживать текущую минимальную минутную вентиляцию

Учитывать спонтанное дыхание.

Предотвратить тахипноэ.

Предотвратить АвтоPEEP.

Предотвратить чрезмерную вентиляцию мертвого пространства.

Обеспечивать полную вентиляторную поддержку при апноэ или низкой активности дыхательного центра.

Передавать возможность управления дыханием пациенту при нормальной активности дыхательных мышц.

При всем этом не превышая давление плато

(верхний предел тревоги давления минус cmH_2O).

В этом приложении объясняется способ применения режима ASV на практике у пациентов, а также приведено детальное функциональное описание. Поскольку уравнение Otis (Otis 1950) является краеугольным камнем расчета оптимального паттерна дыхания, это понятие также включено в это приложение и описано в нем. Тут же представлена таблица детальных технических характеристик и список использованной литературы.

С.2 Использование ASV в клинической практике

Режим ASV не требует выполнения действий

в определенной последовательности. Принцип его работы практически не отличается от традиционных режимов вентиляции. В этом приложении приведены основные указания по использованию режима ASV. Следующие далее подразделы содержат более подробные сведения о нем, а также информацию о контролируемых параметрах, активных в этом режиме.



Рисунок С-1. Клиническое использование режима ASV. Цифры скобках – номера действий, объяснение которых приведено последующих подразделах.

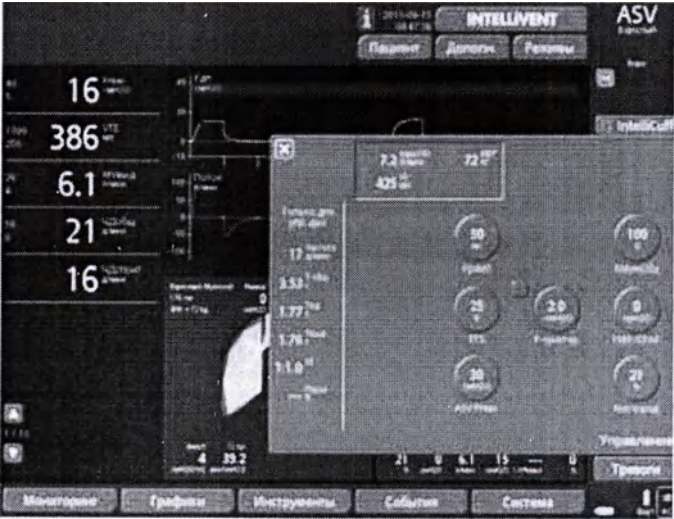


Рисунок С-2. Окно контролируемых параметров ASV

Действие 1. Подготовка аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 к подключению пациента

При подготовке аппарата ИВЛ к клиническому использованию строго следуйте инструкциям, приведенным в разделе 2. Мероприятия по подготовке включают, помимо прочего, выполнение указанных процедур и тестирований перед эксплуатацией аппарата.

Действие 2. Подготовка аппарата к использованию режима ASV перед началом вентиляции

Для режима ASV необходимо установить указанные ниже основные параметры.

Давление предел тревоги «Высокое давление»
в смH₂O

Рост рост пациента в см или дюймах

Пол пол пациента

%Минобъ требуемая минутная вентиляция, в % от
«нормальных» значений

Компания HAMILTON MEDICAL рекомендует выполнить приведенные ниже шаги, прежде чем подключать пациента к аппарату ИВЛ.

Отсоедините демонстрационный симулятор легкого (если он используется) и отключите звуковой сигнал тревоги.

Установите для верхнего предела тревоги «Давление» соответствующее значение (например, 45 смH₂O или 50 смH₂O для больных хронической обструктивной болезнью легких). Максимальное давление на вдохе в режиме ASV (Dvasv) будет на

10 смH₂O ниже заданного предела тревоги высокого давления, обозначенного голубой полосой на кривой давления. Максимальное давление на вдохе для режима ASV также можно установить с помощью контролируемого показателя «ASV Pmax» в окне «Управление». Изменение значения «Dvasv» также изменяет предел тревоги «Высокое давление».

В окне «Режимы» активируйте ASV, затем выберите «Подтвердить», чтобы применить необходимый режим. Автоматически откроется окно «Управление».

Укажите следующие контролируемые параметры:

Рост

Пол

%Минобъ. Логической начальной точкой является параметр «%Минобъ», обеспечивающий достижение того же минутного объема, который применялся в предыдущем режиме (если необходимо). Для пациента с нормальным клиническим состоянием значение параметра «%Минобъ» может составлять 100%, для больного хронической обструктивной болезнью легких – 90%, для взрослого пациента с респираторным дистресс-синдромом – 120%, для других пациентов – 110%. Если температура тела пациента составляет > 38,5 °C (101,3 °F), необходимо добавить 20%, а также по 5% на каждые 500 м (1640 футов) над уровнем моря.

Триггер. Рекомендуемые параметры: «F-триггер» со значением 2 л/мин; можно также применить предыдущий способ триггирования пациента и предыдущее значение чувствительности (при необходимости).

ETS. Рекомендуемое значение составляет 25% (40% для больных хронической обструктивной болезнью легких), или же это значение можно не изменять (при необходимости).

TRC. Рекомендуется активировать TRC, задав для параметра «Компенсация» значение 100%.

Другие параметры. Установите значения для параметров «РЕЕР/CPAP» и «Кислород» согласно клиническим данным. Для параметра «Ррамп» можно оставить стандартное значение, кроме случаев, когда изменение этого значения требуется на основании клинической оценки. Инструкции по установке этого значения см. в Таблице 5-2.

Нажмите «Подтвердить» для выбора установки параметров.

Подключите пациента к аппарату ИВЛ. После этого система иницирует три тестовых вдоха.

Действие 3. Компенсация изменений в мертвом пространстве аппарата

ПРИМЕЧАНИЕ:

Изменения в альвеолярном мертвом пространстве, вызванные несоответствием вентиляционно-перфузионных соотношений, необходимо компенсировать с помощью параметра «%Минобъ». Аппарат ИВЛ определяет объем мертвого пространства (анатомического или альвеолярного) на основе значения «ИдВес», вычисление которого, в свою очередь, основано на введенных данных о росте пациента. Предполагаемое мертвое пространство составляет 2,2 мл на кг (1 мл на фунт). Такое мертвое пространство является номинальным значением, которое в среднем действительно для интубированных пациентов, чьи эндотрахеальные трубки

подключены к Y-образному коннектору аппарата ИВЛ с помощью стандартного коннектора. В случае изменения объема мертвого пространства за счет конфигурации дыхательного контура, например, вследствие использования фильтра теплообменника или нестандартных трубок, необходимо соответствующим образом изменить значение «Рост пациента», чтобы учитывалось добавленное или уменьшенное мертвое пространство.

Ниже приведена информация, которую необходимо учитывать при компенсации мертвого пространства. Укороченная эндотрахеальная или трахеостомическая трубка в большинстве случаев не требует компенсации.

Компенсация также не требуется при использовании эндотрахеальных трубок другого размера. Компенсация может быть необходима в случае использования удлиненных соединителей зонда. Компенсация может быть необходима при использовании бактериального фильтра или теплообменника. Объем этих устройств для взрослого пациента в среднем составляет 50–60 мл, однако он может достигать и значения 95 мл

(Mallinckrodt Hygroster). При использовании теплообменника можно применить простое эмпирическое правило для приближенных подсчетов – добавить 10% к значению «ИдВес» (путем изменения значения параметра «Рост»).

Действие 4. Настройка вентиляции: поддержание достаточной вентиляции

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Изменение минутного объема путем корректировки значения «ИдВес» (через контролируемый параметр «Рост») является неприемлемым способом . Для изменения минутного объема всегда используйте параметр «%МинОбъ».

После активации режима ASV аппарат ИВЛ вычисляет оптимальный паттерн дыхания, а также связанные целевые значения для дыхательного объема и частоты в соответствии с правилами, приведенными в разделе С.4. Затем режим ASV достигает целевых значений путем регулировки давления на вдохе («Ринсп») и частоты работы аппарата («ЧДуправл»).

После достижения вычисленных целевых значений необходимо выполнить оценку адекватности проводимой искусственной вентиляции легких. Для этой цели можно использовать все мониторируемые параметры аппарата ИВЛ. Однако для оценки респираторного нарушения кислотно-щелочного баланса рекомендуется определить газовый состав артериальной крови и соответственно изменить минутную вентиляцию. В Таблице С-1 предоставлены примеры возможных способов регулировки параметра «%МинОбъ».

Таблица С-1. Газовый состав крови, состояние пациента и возможные регулировки в режиме ASV

Состояние	Изменение %МинОбъ	Примечания
Нормальный газовый состав артериальной крови	Не требуется	~

Таблица С-1. Газовый состав крови, состояние пациента и возможные регулировки в режиме ASV

Состояние	Изменение %МинОбъ	Примечания
Высокий показатель PaCO ₂	Увеличьте %МинОбъ	Обратите особое внимание на давление на вдохе
Низкий показатель PaCO ₂	Уменьшите %МинОбъ	Обратите особое внимание на средний показатель давления и состояние оксигенации
Высокая активность дыхательного центра	Рассмотрите возможность увеличения %МинОбъ	Рассмотрите необходимость применения седативной, обезболивающей или другой терапии
Низкое насыщение O ₂	Не требуется	Рассмотрите необходимость увеличения параметра «PEEP/

Действие 5. Проверка параметров тревоги и специальные тревоги режима ASV

При мониторинге паттерна дыхания необходимо периодически проверять параметры тревоги и устанавливать их соответственно значениям, приемлемым в текущих клинических условиях. Как описано далее, режим ASV изменяет паттерн дыхания согласно механике дыхательной системы и в пределах, обусловленных параметрами режима ASV, заданными оператором. Однако вы можете точно отслеживать действия режима ASV с помощью системы тревог, поскольку соответствующие параметры тревог работают полностью независимо от этого режима.

Можно выбирать значение «%МинОбъ», несовместимое с правилами защиты легких, которые регулируют работу режима ASV (детальное описание см. в разделе C).

Например, оператор собирается задать высокую минутную вентиляцию для пациента, страдающего хронической обструктивной болезнью легких, несмотря на тяжелую легочную обструкцию. В таком случае ASV попытается достичь максимально возможной вентиляции, и при этом сработает тревога «ASV: Цель не достижима». Этот случай изображен на рисунке C-3, где для пациента с тяжелой обструктивной болезнью легких (сопротивление дыхательных путей = 40 смH₂O/ (л/с)) оператор установил высокое значение минутной вентиляции (300% для 70 кг).

Если выполняется вентиляция с высоким минутным значением, кривая минимального минутного объема смещается вправо. В свою очередь при обструктивной болезни формируется безопасный предел частоты, вследствие чего выполняется смещение кривой влево. Под воздействием этих двух эффектов кривая минутного объема не выходит за безопасный предел, поскольку это обусловлено стратегией правил защиты легких (функциональное описание см. ниже). Таким образом ASV выбирает наиболее безопасную точку, максимально приближенную к заданному оператором минутному объему.

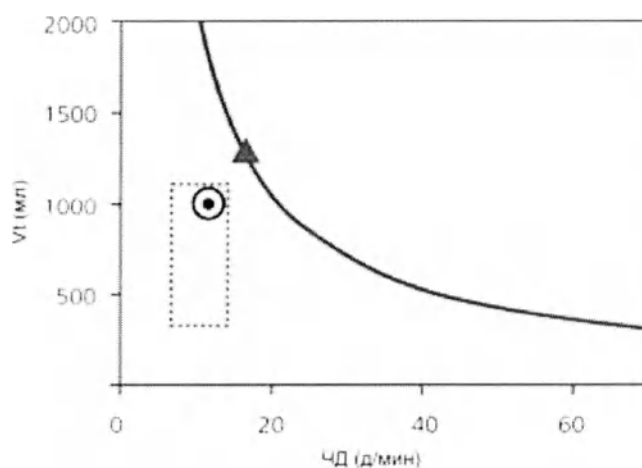


Рисунок C-3. Гипотетический пример высокого значения параметра «%МинОбъ», несовместимого со стратегией правил защиты легких.

Белый кружок на рисунке обозначает фактическое целевое значение, замкнутый треугольник (не отображается на экране аппарата) обозначает оптимальное целевое значение, полученное вследствие использования уравнения Otis. Аппарат ИВЛ воспроизводит тревогу и информирует оператора о том, что целевого значения ASV достичь невозможно.

Действие 6. Мониторинг в режиме ASV

Режим ASV непрерывно взаимодействует с пациентом. Режим адаптируется к каждому изменению механизма дыхания пациента. При каждом изменении активности дыхательных мышц пациента режим ASV адаптируется соответствующим образом. Просмотреть текущее состояние вентиляции можно в окне графика с целевыми значениями ASV (рис. C-4) и в окне данных мониторинга ASV (рис. C-5) на экране аппарата ИВЛ.

Чтобы иметь возможность отслеживать ход вентиляции в динамике по времени, рекомендуется использовать тренды «Ринсп», «ЧДобц» и «ЧДспонт». При интерпретации этих трендов используйте параметр «%МинОбъ». В Таблицах C-2 – C-4 интерпретированы типичные паттерны ИВЛ. На рис. C-4 представлен процесс регулировки ASV/отлучения от аппарата ИВЛ.

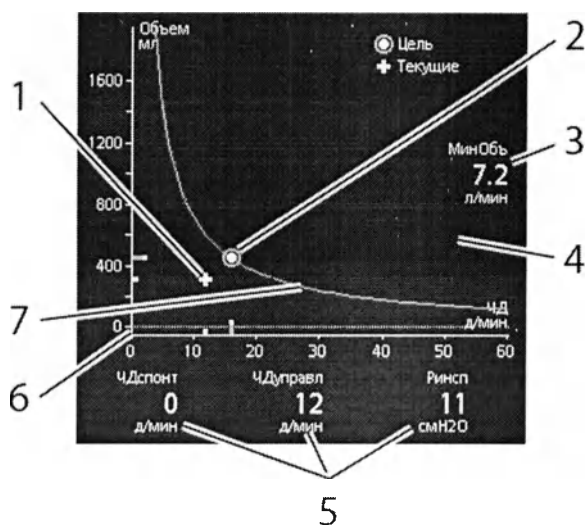


Рисунок С-4. Окно графика с целевыми значениями ASV

Текущая измеренная точка, образованная в результате пересечения измеренного дыхательного объема и частоты.

Целевая точка, образованная в результате пересечения целевого дыхательного объема и целевой частоты.

Численное значение целевого минутного объема

Безопасный интервал, в пределах которого возможно перемещение целевой точки.

«ЧДспонт» = частота спонтанного дыхания, «ЧДуправл» = частота работы аппарата ИВЛ, «Ринсп» = рассчитанное аппаратом ИВЛ инспираторное давление.

Горизонтальная ось частоты (ЧД). Вертикальная ось дыхательного объема (Vt).

Кривая минутного объема.

МиноОбъ	7.1	5.2
ЧДспонт	10	12
ЧДуправл	1.00	1.00
Ринсп	8	4
ЧД	10	12
МиноОбъ	7.1	5.2

Рисунок С-5. Окно мониторируемых данных ASV

Таблица С-2. Интерпретация паттерна дыхания при значении параметра «%МиноОбъ» 100%

Ринсп	ЧД-управл	ЧД-спонт	Интерпретация
> 10	> 10	0	Полностью управляемая механическая вентиляция. Чтобы начать отлучение, рассмотрите возможность снижения параметра «%МиноОбъ».
> 10	0	Примлемая	Спонтанное дыхание с поддержкой. Рассмотрите возможность снижения параметра «%МиноОбъ».

Таблица С-2. Интерпретация паттерна дыхания при значении параметра «%МинОбъ» 100%

Ринсп	ЧД-управл	ЧД-спонт	Интерпретация
< 8	0	Приемлемая	Дыхание без поддержки. Рассмотрите необходимость экстубации.
> 10	0	Высокая	Диспноэ. Рассмотрите необходимость увеличения значения параметра «%МинОбъ» и другие виды клинической терапии. Проверьте автоматическое срабатывание триггера.

Таблица С-3. Интерпретация паттерна дыхания при значении параметра «%МинОбъ» значительно больше 100%

Ринсп	ЧД-управл	ЧД-спонт	Интерпретация
> 10	> 10	0	Полностью управляемая механическая вентиляция. Проверьте газовый состав артериальной крови. Чтобы начать отлучение, рассмотрите возможность снижения параметра «%МинОбъ».
> 10	0	Приемлемая	Спонтанное дыхание с поддержкой. Установите причину потребности в увеличении объема. Рассмотрите возможность снижения параметра «%МинОбъ».

Таблица С-3. Интерпретация паттерна дыхания при значении параметра «%МинОбъ» значительно больше 100%

Ринсп	ЧД-управл	ЧД-спонт	Интерпретация
< 8	0	Приемлемая	Дыхание без поддержки. Установите причину потребности в увеличении объема. Рассмотрите возможность снижения параметра «%МинОбъ» и экстубации.
> 10	0	Высокая	Диспноэ. Установите причину потребности в увеличении объема. Рассмотрите возможность активации другого режима вентиляции и применения клинической терапии. Проверьте автоматическое срабатывание триггера.

Таблица С-4. Интерпретация паттерна дыхания при значении параметра «%МинОбъ» значительно меньше 100%

Ринсп	ЧД-управл	ЧД-спонт	Интерпретация
>10	> 10	0	Опасность гиповентиляции. Проверьте газовый состав артериальной крови и рассмотрите возможность увеличения параметра «%МинОбъ».
>10	0	Приемлемая	Паттерн принудительного отлучения от аппарата ИВЛ. Следите за газовым составом артериальной крови и дыхательными усилиями пациента. Рассмотрите возможность снижения или увеличения параметра «%МинОбъ» соответственно.

Таблица С-4. Интерпретация паттерна дыхания при значении параметра «%МинОбъ» значительно меньше 100%

<8	0	Прием- лемая	Дыхание без поддержки. Рассмотрите необходимость экстубации.
>10	0	Высо- кая	Диспноз. Рассмотрите необходимость увеличения значения параметра «%Минобъ» и другие виды клинической терапии. Следите за автоматическим срабатыванием триггера.

Действие 7. Отлучение от аппарата ИВЛ

Отлучение пациентов от аппарата ИВЛ является клинической процедурой и затрагивает не только вопросы вентиляции; для ее выполнения требуется значительный опыт. Внимание! В данном приложении приведена только та клиническая информация, которая необходима для использования аппарата ИВЛ в режиме ASV.

Режим ASV позволяет пациентам выполнять спонтанные вдохи. Эпизодическое спонтанное дыхание может возникать и поддерживаться с помощью ASV даже во время полностью управляемой вентиляции. Фактически, при использовании режима ASV возможно столь раннее начало отлучения, что оно может быть клинически нераспознанным. По этой причине очень важно периодически проводить мониторинг спонтанных дыхательных движений пациента.

Протекание процесса отлучения можно отслеживать по трендам, предварительно разместив на графике показатели давления на вдохе («Ринсп»), общей частоты дыхания («ЧДобщ») и частоты спонтанного дыхания («ЧДспонт»). Если пациент переносит минимальную поддержку через промежуток времени с показателями «Ринсп» < 8 смН2О, «ЧДуправл» = 0,

можно считать отлучение выполненным (если минимальный показатель «ЧДспонт» приемлем и «МинобъВьд» также приемлем). Решение о «приемлемости» показателей принимает врач.

Чтобы «мотивировать» пациента к восстановлению спонтанного дыхания, может потребоваться снижение значения «%Минобъ» до 70% или ниже.

Если пациент выдерживает вентиляцию при низком значении «%Минобъ» в течение нескольких минут или даже часов, это еще не является свидетельством того, что отлучение завершено. На самом деле значение параметра «%Минобъ» должно интерпретироваться в сочетании с уровнем параметра «Ринсп», необходимым для достижения заданной минутной вентиляции. Отлучение считается завершенным только в том случае, если параметры «Ринсп» и «ЧДуправл» достигают минимальных значений.

С.3 Детальное функциональное описание режима ASV

С.3.1 Нормальная минутная вентиляция

Режим ASV устанавливает нормальную минутную вентиляцию в соответствии с графиком на рисунке С-6.

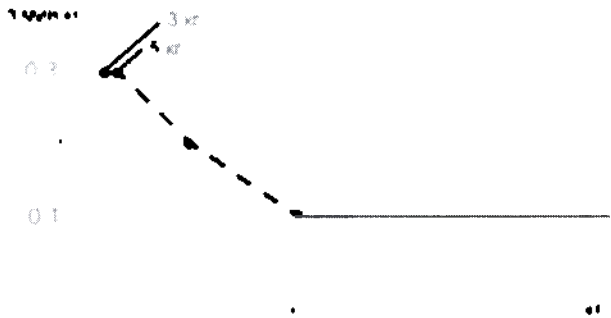


Рисунок С-6. Нормальная минутная вентиляция как функция идеального веса тела («ИдВес»)

Для взрослых пациентов минутная вентиляция рассчитывается по формуле $0,1 \text{ л/кг} \times \text{ИдВес}$ (сплошная линия). Для детей используется значение, обозначенное на рисунке пунктирной линией. Таким образом, минутная вентиляция для пациента весом 15 кг рассчитывается по формуле $0,2 \text{ л/кг} \times 15 \text{ кг} = 3 \text{ л/мин}$.

Например, при идеальном весе тела 70 кг нормальная минутная вентиляция составляет 7 л/мин.

С.3.2 Целевая минутная вентиляция

При выборе режима ASV необходимо указать соответствующую минутную вентиляцию для пациента. Минутная вентиляция устанавливается с помощью параметра «%Минобъ». Этот параметр и показатель «Рост пациента» определяют общую минутную вентиляцию в литрах в минуту.

Как было указано ранее, при нормальной минутной вентиляции значением параметра «%МинОбъ» является 100%. Значение этого параметра меньше или выше 100% свидетельствует о том, что минутная вентиляция не достигает нормального показателя или превышает его соответственно.

В соответствии со значением «%МинОбъ» целевая минутная вентиляция (в л/мин) рассчитывается следующим образом:

Вес тела (в кг) $\times$ НормМинВент (в л/кг/мин) $\times$ (%МинОбъ/100),

где «НормМинВент» – это нормальная минутная вентиляция (см. рисунок С-6).

Например, %МинОбъ = 100, а ИдВес = 70 кг; полученное целевое значение параметра «МинОбъ» будет составлять 7 л/мин. Это целевое значение можно получить, применяя несколько комбинаций целевого объема (Vt) и частоты дыхания (ЧД). См. рисунок С-7, где все возможные комбинации Vt и ЧД изображены в виде жирной линии, т. е. кривой целевого минутного объема.

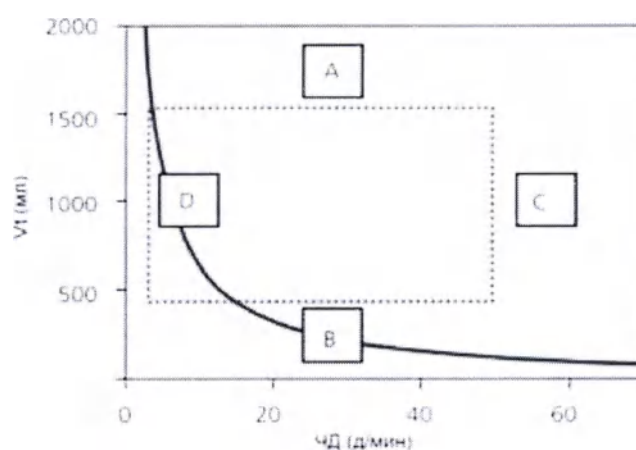


Рисунок С-7. «МинОбъ» = 7 л/мин. Все возможные комбинации Vt и ЧД, которые позволяют достичь минутной вентиляции 7 л/мин, изображены в виде жирной линии.

С.3.3 Стратегия правил защиты легких

Не все комбинации Vt и ЧД, изображенные на рисунке С-7, безопасны для пациента. Высокий дыхательный объем приведет к чрезмерному раздуванию легких, в то время как при малом альвеолярная вентиляция вообще не будет выполняться. Существует еще один риск – неправильно заданная частота дыхания. Высокие показатели частоты могут вызвать динамическую гипервентиляцию или наложение вдоха и выдоха, неизбежным результатом которого является РЕЕР. Низкая частота может привести к гиповентиляции и апноэ. Следовательно, необходимо ограничить количество возможных комбинаций Vt и ЧД. В результате такого ограничения режим ASV использует описанную ниже двойную стратегию.

Абсолютные пределы определяются по данным ASV, которые вводит оператор.

После внутренних расчетов, выполненных на основе показателей состояния пациента, следует дальнейшее ограничение пределов, что позволяет нейтрализовать возможные ошибки оператора и отслеживать изменения в механике дыхания.

Результаты применения данной стратегии изображены на рисунке С-8, а их объяснение приведено в последующих подразделах.

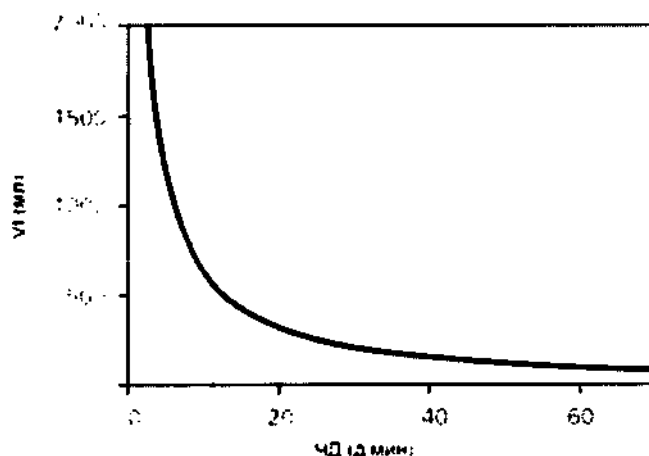


Рисунок С-8. Стратегия использования правил защиты легких для предотвращения высоких значений дыхательного объема и давления (А), низкого объема альвеолярной вентиляции (В), динамической гипервентиляции или наложения вдоха и выдоха (С), а также апноэ (D) верхний предел дыхательного объема

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Проверьте параметр «Vt выс», чтобы убедиться, что целевая минутная вентиляция может достигаться у пациентов с пассивным выдохом.

Дыхательный объем, который применяется в режиме ASV, ограничен (см. А на рисунке С-8) тремя заданными оператором параметрами: пределами тревог «Высокое давление» и «Vt выс», а также параметром «Рост».

Перед подключением аппарата ИВЛ к пациенту оператор должен установить предел тревоги «Высокое давление». Согласно рекомендациям группы врачей (Slutsky 1994)

давление плато не должно превышать значение 35 смH₂O. Чтобы соблюсти данное ограничение режиме ASV, для предела «Высокое давление» необходимо задать значение 45 смH₂O. Максимальное давление, которое может применяться в режиме ASV, должно быть на 10 смH₂O ниже предела «Высокое давление».

Например, у пациента с нормальным весом 70 кг и удовлетворительным состоянием (в послеоперационный период) податливость будет

составлять примерно 50 мл/смH₂O. Если для предела «Высокое давление» задано значение 45 смH₂O, максимальное применяемое давление будет равно 35 смH₂O. При уровне РЕЕР 5 смH₂O колебания

эффективного давления будут составлять 30 смH₂O, что в свою очередь приведет к определению для параметра «Vt» эффективного значения 1500 мл или меньше. Если жесткость легких увеличивается и их податливость снижается до 30 мл/смH₂O, максимальный дыхательный объем становится равным 900 мл.

Если оператор задает очень высокое значение при установке предела «Давление», например 60 смH₂O, целевой объем ограничивается вторым критерием: 22 x ИдВес. То есть для рассматриваемого в нашем примере пациента весом 70 кг конечный максимальный целевой объем будет равен 1540 мл.

Кроме того, для целевого объема устанавливается значение 1,5 * «VT выс», а поддержка давлением ограничивается таким образом, что при искусственном дыхании вдыхаемый объем не превышает предел параметра «Vt выс» на протяжении более нескольких вдохов.

В: нижний предел дыхательного объема

Минимальное целевое значение Vt (4,4 мл/кг) в режиме ASV (см. В на рисунке С-8) определяется по параметру «ИдВес», вычисление которого основано на значении «Рост». В примере с пациентом весом 70 кг минимальное целевое значение «Vt» равно 308 мл.

Чтобы избежать недостаточной альвеолярной вентиляции, следует принимать во внимание предупреждения касательно низкого дыхательного объема. Фактором, по которому можно определить альвеолярную вентиляцию, является мертвое пространство («VDдп»). Показатель дыхательного объема всегда должен быть больше значения «VDдп». Существует широко распространенное мнение о том, что первое приближение мертвого пространства можно получить с помощью простого уравнения (Radford 1954):

нижний предел дыхательного объема основывается на этом уравнении, а предполагаемое значение должно быть как минимум в два раза больше мертвого пространства. Или минимальный показатель Vt равен 4,4 x ИдВес.

$$\text{«VDдп»} = 2,2 * \text{«ИдВес»} \quad (1)$$

С: верхний предел частоты

Показатель максимальной частоты (см. С на рисунке С-8) выводится из заданного оператором значения «%МиноОбъ» и рассчитанного значения «ИдВес», который в свою очередь получен из заданного оператором значения «Рост». Для вычисления максимальной частоты используется следующее уравнение:

$$f_{\text{max}} = \text{целевой МиноОбъ} / \text{минимальный Vt} \quad (2)$$

Например, для пациента весом 70 кг, о котором уже упоминалось ранее, максимальная частота будет составлять 22 д/мин, если для параметра «%МиноОбъ» задано значение 100%.

Однако если будет установлено чрезмерно высокое значение «%МиноОбъ», например 350%, максимальная частота будет равна 77 д/мин. Чтобы защитить пациента от воздействия высокой частоты, режим ASV применяет механизм усиленной защиты, который учитывает возможности выдоха пациента.

Единицей измерения способности к выдоху является постоянная времени выдоха («RCэксп») (Marini 1989, Brunner 1995). Чтобы достичь практически полного выдоха в точке равновесия дыхательной системы (90% от максимального потенциального изменения объема), теоретически требуется, чтобы время выдоха было равно 2 x RCэксп. По этой причине при определении максимальной частоты режим ASV основывается на том принципе, что минимальное время вдоха равно

1 x RCэксп, а минимальное время выдоха – 2 x RCэксп. Результатом этого являются следующие уравнения:

$$f_{\max} = 60 / (3 \times \text{RCэксп}) = 20 / \text{RCэксп} \quad f_{\max} \leq 60 \text{ д/мин} \quad (3)$$

Например, у пациента весом 70 кг с податливостью дыхательной системы 50 мл/смH₂O (равно 0,05 л/смH₂O), с сопротивлением в воздуховоде, включая эндотрахеальную трубку, 5 смH₂O/л/с, сопротивлением в шланге выдоха и клапане 5 смH₂O/л/с значение параметра «RCэксп» будет определено следующим образом:

$$0,05 \text{ л/смH}_2\text{O} \times (5+5) \text{ смH}_2\text{O/л/с} = 0,5 \text{ сек.}$$

Максимальная частота составляет 40 д/мин. Поскольку это значение выше рассчитанного ранее результата, применяется минимальное значение, то есть 22 д/мин.

Этот предел применяется только к частоте подачи газовой смеси в аппарате, но не к частоте дыхания пациента.

D: нижний предел частоты

Минимальное целевое значение частоты (см. D на рисунке C-8) составляет 5 д/мин. У рассматриваемого пациента весом 70 кг это минимальное значение, в свою очередь, ограничивает максимальный дыхательный объем до 1400 мл, если для «%МиноОбъ» задано значение 100%.

C.3.4 Оптимальный паттерн дыхания

Несмотря на то, что стратегия правил защиты легких ограничивает возможные комбинации V_t и ЧД, режим ASV устанавливает точную целевую комбинацию.

Существует много возможностей для выбора значения в пределах пунктирного прямоугольника (см. рисунок C-8). Возможность выбора является специальной функцией режима ASV. Основопологающим для работы аппарата является предположение, что оптимальный паттерн дыхания идентичен паттерну, который естественным образом выберет пациент без поддержки дыхания (при условии, что его физическое состояние позволяет поддерживать такой паттерн).

Известно, что выбор паттерна дыхания основывается либо на работе дыхания, либо на усилиях, затрачиваемых для поддержания паттерна. Режим ASV использует исходное уравнение Otis (Otis 1950) и рассчитывает оптимальную частоту на основе введенных оператором значений «%МиноОбъ», «ИдВес» (по параметру «Рост») и измеренного показателя «RCэксп» (см. раздел C.4).

Например, для пациента весом 70 кг при выбранном для «%МиноОбъ» значении 100 и рассчитанном показателе «RCэксп» 0,5 с оптимальная частота составляет 15 д/мин (по уравнению Otis).

После определения оптимальной частоты целевой V_t вычисляется следующим образом:

$$V_t = \text{целевой МиноОбъ} / \text{оптимальная частота} \quad (4)$$

В примере с пациентом весом 70 кг целевой V_t составляет 467 мл (подробнее см. в разделе C.4).

На рисунке C-9 указана позиция целевого паттерна дыхания, а также безопасные пределы, установленные стратегией правил защиты легких.

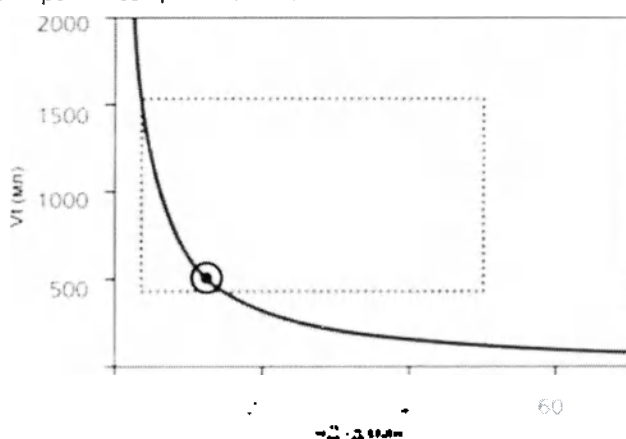


Рисунок C-9. Структура окна графика с целевыми значениями в режиме ASV. Прямоугольник обозначает безопасные пределы, кружок указывает на целевой паттерн дыхания.

C.3.4.1 Первичные вдохи: как запускается режим ASV

Каким образом оператор может определить способ достижения целевых значений для определенного пациента, если его способность к спонтанному дыханию не установлена? С этой целью ASV использует режим синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции с поддержкой давлением.

Каждый вдох, инициируемый пациентом, поддерживается давлением и имеет циклический поток, или переход к выдоху осуществляется на основе потока. Однако если пациент не инициирует вдох, подача газовой смеси выполняется под заданным давлением, а переключение на выдох осуществляется по времени.

Контролируемые показатели, заданные оператором (вручную):

PEEP/CPAP.

Кислород.

Ррамп.

ETS.

Тип триггера и чувствительность.

Этот список контролируемых показателей автоматически изменяется режимом ASV и не может изменяться оператором.

Частота SIMV: изменение общей частоты дыхания.

Уровень давления на вдохе: изменение объема на вдохе.

Время вдоха: возможность поступления газовой смеси в легкие.

Запуск паттерна дыхания.

Чтобы обеспечить безопасный запуск ASV, оператор вводит значение «Рост», которое используется при расчете параметра «ИдВес».

Система подает три первичных тестовых вдоха. После этого определяются полученные значения частоты дыхательного объема и сравниваются с целевыми. Затем ASV реагирует на разницу между фактическим целевым значениями «Vt», а также между фактической целевой частотами.

С.3.4.2 Достижение целевого значения

На рисунке С-10 изображен возможный сценарий после выполнения трех первичных тестовых вдохов. Фактический паттерн дыхания, нанесенный на график в виде символа пациента, указывает на очевидное отклонение от целевого значения. Теперь задача режима ASV – переместить символ пациента максимально близко к кружку.

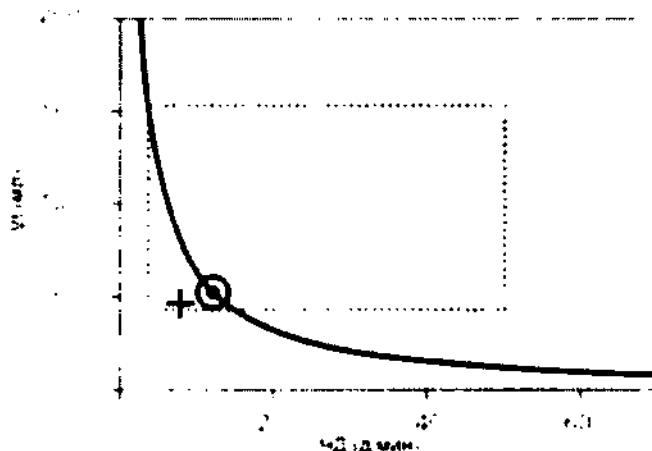


Рисунок С-10. Пример ситуации после трех первичных вдохов. Символ пациента обозначает фактические значения для «Vt» и частоты.

Чтобы достичь целевого значения, используйте указанную ниже стратегию.

Если фактический $V_t <$ целевого V_t , давление на вдохе увеличивается.

Если фактический $V_t >$ целевого V_t , давление на вдохе уменьшается.

Если фактическое $V_t =$ целевому V_t , давление на вдохе не изменяется.

Если фактическая частота $<$ целевой частоты, частота SIMV увеличивается.

Если фактическая частота $>$ целевой частоты, частота SIMV уменьшается.

Если фактическая частота $=$ целевой частоте, частота SIMV не изменяется.

В результате символ пациента на рисунке С-10 перемещается в направлении кружка. Фактический V_t определяется как средний показатель объема на вдохе и на выдохе за последние 5 дыхательных циклов. Это определение частично компенсируется утечками в дыхательном контуре, включая эндотрахеальную трубку.

С.3.5 Динамическая регулировка защиты легких

ASV не изменяет заданные оператором значения, а соответствующие безопасные пределы остаются на определенном ранее уровне. Однако при изменении механики дыхательной системы безопасные пределы изменяются соответствующим образом, как указано в разделе С.3.3. Безопасные пределы обновляются при каждом вдохе.

Например, при увеличении жесткости легких верхний предел V_t пропорционально снижается, а верхний предел частоты увеличивается в соответствии с уравнением 5.

Такая динамическая регулировка позволяет режиму ASV применять безопасный паттерн дыхания при любых условиях. Графически этот принцип передан изменением пунктирного прямоугольника – см. рисунок С-11.

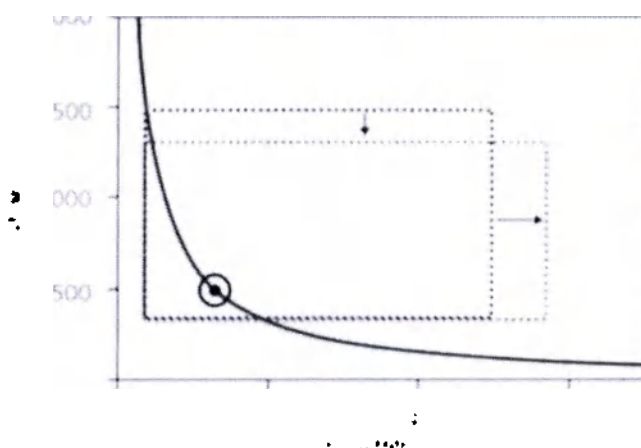


Рисунок С-11. Пределы защиты легких изменяются динамически и в соответствии с механикой дыхания. Однако пределы, полученные после ввода оператором данных, не нарушаются ни при каких условиях.

С.3.6 Динамическая регулировка оптимального паттерна дыхания

После определения оптимального паттерна дыхания при каждом вдохе он проверяется на соответствие установленным показателям «RCэксп». Применяется уравнение Otis, и система определяет новый целевой паттерн дыхания. При стабильном дыхании целевые значения не изменяются. Однако изменения механики дыхания соответственно влияют на целевые значения.

Пример: бронхи рассматриваемого ранее пациента весом 70 кг (показатели вентиляции равны 15 д/мин при объеме V_t 467 мл) сжимаются в случае приступа астмы, и значения экспираторного сопротивления превышают 5 см H_2O /л/с.

В результате этого легким на этапе выдоха необходимо больше времени, чтобы достичь положения равновесия в конце выдоха. Если рассматривать эту ситуацию с технической точки зрения, при увеличении «RCэксп» требуется более продолжительное время выдоха.

Для данной минутной вентиляции необходимо увеличение V_t и уменьшение частоты (более продолжительное время выдоха). После применения уравнения Otis новые целевые показатели выглядят следующим образом:

ЧД = 11 д/мин и V_t = 636 мл.

На рисунке С-12 отображено данное изменение. Также обратите внимание, что в результате увеличения сопротивления уменьшается соотношение объем/давление (V/P). В случае изменения параметра «RCэксп» и динамической податливости безопасные пределы изменяются на каждом вдохе соответствующим образом (см. предыдущий подраздел).

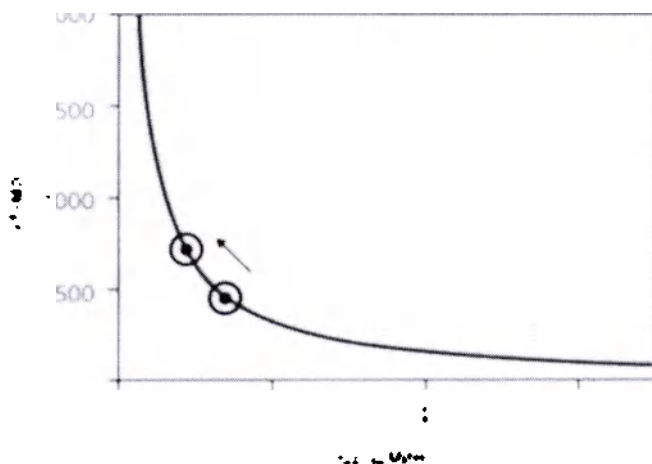


Рисунок С-12. Изменения целевых значений при бронхостенозе. Для ясности безопасные пределы опущены. Клинические примеры см. в работе Belliato 2000.

С.4 Минимальные дыхательные усилия (уравнение Otis)

Основной вопрос Otis: как млекопитающие выбирают паттерн дыхания, и от каких параметров он зависит (Otis 1950)? Годом ранее этим вопросом занимался профессор Рорер и достиг практически тех же результатов (Rohrer 1925). В качестве гипотезы выдвигалось предположение, что млекопитающие выбирают паттерн дыхания с наименьшей работой дыхания (WOB). На рисунке С-13 графически изображена взаимосвязь между частотой и WOB для активной нагрузки, эластической нагрузки и общей нагрузки на дыхание.

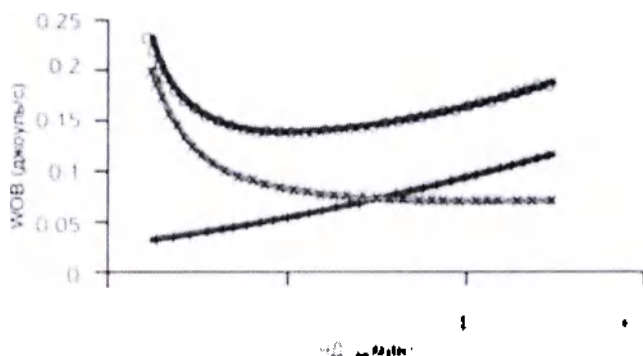


Рисунок С-13. На графике приведены три разные взаимосвязи между частотой и WOB для гипотетического легкого : (+) только активная нагрузка приводит к повышению WOB с частотой, (x) только эластическая нагрузка создает максимальную нагрузку при низкой частоте, (o) общая нагрузка на легкие демонстрирует только минимальный показатель, который можно вычислить с помощью приведенного ниже уравнения.

Чтобы представить частоту с минимальным WOB, было разработано следующее уравнение:

$$\text{ЧД} = (1 + 2a \cdot \text{RCe} \cdot (\text{МиноОбъ} - \text{ЧД} \cdot \text{Vd}) / (\text{Vd}))^{-0,5} - 1/a \cdot \text{RCe}$$

где a – фактор, зависящий от кривой потока. При синусоидальном потоке a равно $2\pi^2/60$.

Соответствующий дыхательный объем вычисляется следующим образом:

$$\text{Vt} = \text{МиноОбъ} / \text{ЧД}$$

Пример : пациент – мужчина 70 кг с нормальными легкими ($R_{\text{total}} = 5 \text{ смH}_2\text{O/л/сек}$, шланг и клапан с экспираторным сопротивлением =

$5 \text{ смH}_2\text{O/л/сек}$, $\text{Crs} = 50 \text{ мл/см H}_2\text{O}$) может иметь показатель « $\text{RC}_{\text{экс}}$ » 0,5 сек, предполагаемый показатель « $\text{VD}_{\text{дп}}$ » 154 мл и заданное оператором значение «%МиноОбъ» 100%. При таких значениях целевой показатель «МиноОбъ»:

$$\text{МиноОбъ} = 100\% \times 70 \text{ кг} \times 0,1 \text{ л/мин/кг} = 7 \text{ л/мин}$$

Далее применяется уравнение Otis со следующими параметрами:

$$\text{МиноОбъ} = 7 \text{ л/мин},$$

$$\text{VD}_{\text{дп}} = 154 \text{ мл},$$

$$\text{RC}_{\text{экс}} = 0,5 \text{ сек}, a = 2\pi^2/60,$$

$$\text{ЧД} = 10 \text{ д/мин (это значение всегда используется как исходное).}$$

Результат – новый показатель частоты ЧД(1):

ЧД(1) = 15 д/мин.

Эта частота снова подставляется в уравнение Otis, после чего выполняется расчет, результатом которого является следующее значение частоты ЧД(2). Данная процедура повторяется до тех пор, пока разница между последующими результатами для частоты (ЧД) не станет меньше 0,5 д/мин. В текущем примере достаточно выполнить только одно повторение, то есть

ЧДцелевая = 15 д/мин.

В заключение определяется целевой дыхательный объем путем деления «МинОбъ» на ЧД:

Вцели = 7000 мл/мин/15 д/мин = 467 мл

С.5 Технические данные ASV

На таблице С-5 приведены технические данные, связанные с ASV. Выделенные параметры задаются в режиме ASV оператором.

Таблица С-5. Технические данные ASV

Задается

Задается оператором параметры в режиме ASV	
%МинОбъ	25–350%
Рост	130–250 см/50–100 дюймов (взрослые) 30–150 см/12–60 дюймов (дети)
Внутренние расчеты	
ИдВес	В кг, рассчитываются на основе значений «Рост» и «Пол» (см. раздел 5.2).
МинОбъ (целевой)	В л/мин целевой минутный объем рассчитывается следующим образом: $\frac{\text{ИдВес (в кг)} \times \text{НормМинВент (в л/кг/мин)} \times \% \text{МинОбъ} / 100}{\text{НормМинВент}}$ где НормМинВент – нормальная минутная вентиляция. Подробнее см. в документе «Руководство INTELLiVENT-ASV».
ЧДобщ	В д/мин рассчитывается по уравнению Otis.
VDп	2,2 мл/кг (ИдВес)
Vt (целевой)	%МинОбъ/ЧД (целевая)

Таблица С-5. Технические данные ASV

Мониторинг ASV	
Целевые значение (цифровые)	
Текущие достигнутые значения (цифровые)	Минобъ, Vt, ЧДобщ
Состояние пациента (численное значение)	ЧДспонт, ЧДуправл, Ринсп
Графическое изображение (кривая)	ЧД по отношению к Vt, целевое значение, фактическое значение, безопасные границы
Сигналы тревоги	
Все тревоги функционируют, за исключением тревог при апноэ.	См. раздел «Тревоги»
Тревога для высокого давления	«ASV: Проверьте лимит P-высок, «ASV: Цель не достигима
Эксплуатационные характеристики	
Время срабатывания (90% от установившегося режима)	< 1 мин (типично)
Отклонение от пределов в сторону увеличения/уменьшения	< 20%
Изменение максимального давления на вдох	2 смH ₂ O

Таблица С-5. Технические данные ASV

Правила защиты легких	
Максимальный Vt	Зависит от предела тревоги <i>Высокое давление</i> , предела тревоги «Vt» и соотношения объем/давление (V/P), всегда < 22 x ИдВес. При искусственном дыхании вдох прекращается, как только объем превышает предел тревоги 1,5*Vt выс.
Минимальный Vt	4,4 x ИдВес
Максимальная частота работы аппарата	Максимальной частотой в режиме ASV является наименьшее значение при следующих условиях: - 60 д/мин; - 23 д/мин * %МиноОбъ /100 / (Вес ≥ 30 кг) - 20/RCэксп
Минимальная целевая частота	5–15 д/мин
Максимальное «Ринсп»	Предел тревоги <i>Высокое давление</i> – 10 смН ₂ O – РЕЕР
Минимальное «Ринсп»	5 смН ₂ O выше РЕЕР/CPAP
Минимальное время вдоха («Ввдох»)	0,5 сек или «RCэксп», в зависимости от того, что больше
Максимальное время вдоха («Ввдох»)	2 сек
Минимальное время выдоха («Ввыд»)	2 x RCэксп
Максимальное время выдоха («Ввыд»)	12 сек
Диапазон I:E	1:4 к 1:1

С.6 Быстрый запуск ASV

После активации ASV аппарат подает 3 (три) тестовых вдоха в режиме синхронизированной перемежающей принудительной вентиляции с поддержкой давлением. Аппарат ИВЛ автоматически выбирает значения для частоты SIMV, времени вдоха («Ввдох») и давления на входе («Р инсп») на основе установленного показателя «ИдВес», который в свою очередь определяется по заданным оператором значениям «Рост» и «Пол» и в соответствии с данными, приведенными в Таблицах С-6 и С-7.

Таблица С-6. Первичный паттерн дыхания для параметров «Взрослый»

ИдВес (кг)	Ринсп (смН ₂ O)	Ввдох (сек)	Частота SIMV (д/мин)	Минимальная целевая частота (д/мин)
30–39	15	1	14	7
40–59	15	1	12	6
60–89	15	1	10	5
90–99	18	1,5	10	5
> 100	20	1,5	10	5

Таблица С-7. Первичный паттерн дыхания для параметров «Дети»

ИдВес (кг)	Ринсп (смН2О)	Ввдох (сек)	Частота SIMV (д/мин)	Мини- мальная целевая частота (д/мин)
3–5	15	0,4	30	15
6–8	15	0,6	25	12
9–11	15	0,6	20	10
12–14	15	0,7	20	10
15–20	15	0,8	20	10
21–23	15	0,9	15	7
24–29	15	1	15	7

С.7 Список литературы

Hewlett AM, Platt AS, Terry VG. Mandatory minute volume. A new concept in weaning from mechanical ventilation. *Anaesthesia* 1977, 32:163-9.

Radford EP jr. Ventilation standards for use in artificial respiration. *N Engl J Med* 1954, 251:877-83.

Otis AB, Fenn AWO, Rahn H. Mechanics of breathing in man. *J Appl Physiol* 1950, 2:592-607.

Marini JJ, Crooke PS, Truwit JD. Determinants and limits of pressure-preset ventilation: a mathematical model of pressure control. *J Appl Physiol* 1989, 67:10892.

Slutsky AS. Consensus conference on mechanical venti-lation- January 28-30, 1993 at Northbrook, Illinois, USA. *Int Care Med* 1994, 20:64-79.

Lourens MS, Van den Berg BV, Aerts JGJ, Verbraak AFM, Hoogsteden HC, Bogtaard JM. Expiratory time constants in mechanically ventilated patients with and without COPD. *Int Care Med* 2000, 26:1612-18.

Quan SF, Parides GC, Knoper ST. Mandatory Minute Volume (MMV) Ventilation: An Overview. *Resp Care* 1990, 35:898-905.

Belliato M, Maggio M, Neri S, Via G, Fusilli N, Olivei M, Lotti G, Braschi A. Evaluation of the adaptive support ventilation (ASV) mode in paralyzed patients. *Intensive Care Med* 2000, 26, Suppl. 3:S327.

...и другие. Обновленонные источники доступны на веб-сайте www.hamilton-medical.com

D.1 Введение

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используя при неинвазивной вентиляции маску, особое внимание обращайте на способ крепления маски во избежание раздражения кожи пациента.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Неинвазивная вентиляция у тяжелобольных пациентов должна выполняться только прошедшим соответствующую подготовку персоналом, имеющим опыт проведения данной процедуры.

В качестве меры предосторожности на время проведения неинвазивной вентиляции следует подготовить необходимые средства для интубации пациента, чтобы иметь возможность в любое время перейти к инвазивному способу вентиляции легких.

Вследствие использования маски может увеличиться мертвое пространство. Во время выполнения неинвазивной вентиляции всегда следуйте инструкциям производителя маски.

Режимы неинвазивной вентиляции (NIV) и спонтанной/ временной неинвазивной вентиляции (NIV-Спонт/ Врем) – это способы реализации неинвазивной вентиляции с поддерживающим и/или управляемым давлением (NPPV). Вместо используемых инвазивных средств, например эндотрахеальной трубки, для проведения NPPV может применяться маска, загубник респиратора или шлем-маска.

Используемая не один год в условиях стационара на дому и позволяющая обеспечить поддержку при лечении подострых форм заболеваний вентиляция NPPV также может оказать благоприятное воздействие на вентилируемых пациентов, так как она снижает потребность в интубации и позволяет выполнить экстубацию на раннем этапе. Такие преимущества, как снижение смертности (пациенты с хронической обструктивной болезнью легких), сокращенное время вентиляции (больные с хронической обструктивной болезнью легких и ОДН) и уменьшение частоты осложнений (при формах пневмонии, требующих ИВЛ), четко продемонстрированы^{1,2}

Неинвазивная вентиляция предназначена для пациентов с сохраненным спонтанным дыханием и выполняется с помощью неинвазивной или цельной маски. Поскольку открытый дыхательный контур дает возможность воздуху утечки воздуха через маску или ротовое отверстие, аппарат ИВЛ достигает заданного давления и поддерживает его путем регулировки потока на вдохе. Если утечка существенная, подаваемый аппаратом поток на вдохе может быть большим. Таким образом система частично компенсирует теряемый при утечке объем. Режимы NIV также предназначены для минимизации риска срабатывания ложных тревог, связанных с утечками.

NIV является адаптацией режима SPONT, а NIV-Спонт/ Врем является адаптацией режима PSIMV+. Основное различие между SPONT и NIV или PSIMV+ и NIV-ST

заключается в том, что SPONT и PSIMV+ предназначены для интубированного пациента, в то время как режимы NIV подразумевают использование маски или другого средства неинвазивной вентиляции. Подробные технические данные о неинвазивных режимах аппарата ИВЛ приведены в Приложении А.

1,2

D.2 Преимущества неинвазивной вентиляции

Неинвазивная вентиляция предлагает следующие кратковременные преимущества:

ослабление респираторных симптомов;

оптимизация комфорта пациента;

снижение работы дыхания (WOB);

улучшение или стабилизация газообмена;

улучшение синхронности работы пациента-аппарата ИВЛ;

минимизация рисков, связанных с аспирацией, интубацией, повреждением слизистых оболочек и зубов, а также реакцией системы кровообращения.

Также неинвазивная вентиляция предлагает следующие долговременные преимущества:

улучшение продолжительности и качества сна;

улучшение качества жизни;

улучшение функционального состояния;

продление выживаемости пациентов.

D.3 Требуемые условия использования

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы предотвратить возможное травмирование пациента, НЕ проводите неинвазивную вентиляцию для пациентов без спонтанного дыхания или нерегулярным (ослабленным) спонтанным дыханием. Неинвазивная вентиляция была предназначена для оказания дополнительной респираторной поддержки пациента регулярным спонтанным дыханием.

Чтобы предотвратить возможное травмирование пациента, НЕ применяйте неинвазивную вентиляцию к интубированным пациентам.

Используя при неинвазивной вентиляции маску, особое внимание обращайтесь на способ крепления маски во избежание раздражения кожи пациента.

Для использования неинвазивной вентиляции должны быть соблюдены указанные ниже требования.

Вентиляция выполняется при строгом соблюдении инструкций врача.

Пациент не интубируется.

Пациент способен инициировать аппаратные вдохи и имеет регулярное спонтанное дыхание.

Пациент в сознании.

Пациент способен поддерживать свободную проходимость дыхательных путей.

Контроль состояния пациента выполняется при помощи внешних мониторов.

Доступность выполнения интубации в любое время.

Маска соответствует строению и размеру лица.

D.4 Противопоказания

Непереносимость средств неинвазивной вентиляции.

Неспособность инициировать аппаратный вдох.

Лицевая или мозговая травма.

Состояние после операции в области верхних дыхательных путей или пищевода.

Гемодинамическая неустойчивость.

Растяжение желудка.

Неспособность защитить дыхательные пути.

D.5 Возможные побочные реакции

Разрушение кожных покровов от средства вентиляции (пролежни).

Аспирация.

Конъюнктивит.

Инсуффляция желудка.

Клаустрофобная реакция.

Потенциальная гемодинамическая неустойчивость.

D.6 Выбор средства неинвазивной вентиляции для пациента

Качество и производительность используемого средства являются наиболее важными факторами, определяющими эффективность неинвазивной вентиляции. Для неинвазивной вентиляции может использоваться лицевая (ороназальная) маска, охватывающая рот и нос, назальная маска, охватывающая только нос, загубник респиратора или шлем-маска. В целом лицевая маска более эффективна, чем назальная, однако вторая характеризуется лучшей переносимостью у пациентов. Примите во внимание дополнительные преимущества и недостатки, которые следует учитывать при выборе средств вентиляции. Для этого см. Таблицу D-1.

Таблица D-1. Средства вентиляции для пациента

Тип	Преимущество	Недостаток
Лицевая маска	• Требуются небольшие усилия со стороны пациента • Небольшая утечка • Возможность сна	• Вербальное общение невозможно • Растяжение желудка • Увеличенное мертвое пространство
Назальная маска	• Комфорт • Возможна вербальная коммуникация • Небольшое мертвое пространство	• Необходим контакт с пациентом • Утечка через рот
Загубник респиратора	• Простота в использовании • Доступная цена	• Назальная утечка воздуха • Увеличенное мертвое пространство

В целом используемая при неинвазивной вентиляции маска должна соответствовать указанным ниже требованиям.

Используемая маска невентилируема/цельная.

Утечка газовой смеси должна быть контролируема при низком давлении в маске.

Материал, который контактирует с лицом, должен быть мягким, биологически совместимым и неаллергенным. Она должна быть простой в наложении и снятии.

При движениях головы пациента маска должна оставаться в правильном положении.

Если при попытке применить назальную маску определяется существенная утечка газовой смеси через открытый рот, перейдите в режим лицевой маски.

D.7 Контролируемые параметры

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При вентиляции с помощью маски избегайте высокого давления в дыхательных путях. Высокое давление может вызвать растяжение желудка.

Достижение пикового давления, которое превышает 33 смH2O, может увеличить риск аспирации вследствие инсuffляции желудка¹. При вентиляции с таким давлением следует использовать инвазивный режим.

При существенной утечке поток на вдохе может не снизиться меньше показателя ETS; вследствие этого аппарат ИВЛ не переходит на стадию выдоха, что приводит к очень длинному вдоху. По этой причине был добавлен параметр «Твд макс», который обеспечивает альтернативный способ переключения на выдох. Если вдох длится дольше, чем это задано параметром «Твд макс», аппарат ИВЛ переключается на выдох.

Наиболее комфортной для пациента является работа аппарата ИВЛ на основе ETS, а не значения «Твд макс». Убедитесь, что для параметра «Твд макс» задано достаточное значение, чтобы аппарат ИВЛ мог перейти стадии выдоха на основе ETS. Изменение параметра «Ti макс» увеличивает или уменьшает допустимое время вдоха. Увеличение ETS выше стандартного значения 25% позволяет аппарату ИВЛ осуществить цикл для завершения вдоха при более высоком потоке, обеспечив таким образом компенсацию утечек.

Другие контролируемые показатели требуют особого внимания. Внимательно следите за взаимодействием пациента/аппарата ИВЛ. Возникновение утечки в этом режиме снижает фактическое применяемое РЕЕР/CPAP и повышает вероятность автотриггирования. Измените значения «Рподдерж» или «Ринсп», чтобы получить необходимый дыхательный объем. Дополнительно отрегулируйте «РЕЕР/CPAP», принимая во внимание оксигенацию и «АвтоРЕЕР».

D.8 Сигналы тревоги

Тревоги дыхательного объема менее значимы при неинвазивной вентиляции, чем в других режимах, поскольку во время выполнения вентиляции такого типа возможна непрогнозируемая утечка газовой смеси. Тревоги основываются на возвращенном объеме газовой смеси на выдохе, измеряемом датчиком потока.

Полученный показатель может быть значительно меньше показателя подаваемого дыхательного объема, поскольку последний является суммарным значением отображаемого показателя VTE и объема утечки. Чтобы предотвратить ложное срабатывание тревоги объема, установите низкие уровни для тревог «Vt низк» и «МинОбъВыд».

Несмотря на то, что неинвазивная вентиляция выполняется с поддержкой давлением, следует обращать внимание на тревоги, связанные с давлением. Если определенное PEEP и давление на вдохе можно поддерживать на текущем уровне, аппарат в достаточной мере компенсирует утечку газовой смеси.

D.9 Мониторируемые параметры

ПРИМЕЧАНИЕ:

В связи с изменением и непредсказуемостью объема утечки числовые значения следующих мониторируемых параметров не могут использоваться для достоверного анализа состояния пациента: «RCэксп», «Ринсп», «ИнспПоток», «АвтоРЕЕР» и «Сетат». Таким образом, постоянный мониторинг клинических параметров и комфорта пациента критически важен.

Параметры «VTE NIV», «МинОбъNIV», «MVSpont NIV» и «Mvутеч.» компенсируются утечкой и используются в неинвазивных режимах. Эти значения приблизительные и могут не отражать точные данные.

В связи с утечками в средстве вентиляции отображаемые значения объема на выдохе при неинвазивной вентиляции могут быть значительно меньше показателей подаваемого объема. Датчик потока (двунаправленное устройство, размещенное возле пациента) измеряет подаваемый объем и выдыхаемый дыхательный объем.

Чтобы вычислить выдыхаемый дыхательный объем, минутный объем выдоха, спонтанный минутный объем выдоха и минутный объем, утраченный вследствие утечки, параметры мониторинга «VTE», «МинОбъВыд», «MVспонт» и «Утечка» заменяются параметрами «VTE NIV», «МинОбъВыд NIV», «MVспонт NIV» и «Mvутеч.».

Эти параметры NIV (неинвазивной вентиляции) учитывают объемы утечки во время соответствующей вентиляции.

Если утечка в средстве вентиляции влияет на определение показателя дыхательного объема, то утечки в дыхательном контуре – нет.

Кроме остальных клинических параметров, можно использовать «Ввдох», «Рпик», PEEP/CPAP, I:E, «ЧДобщ», «Рсредн» и «ЧДспонт» для оценки состояния пациента, к которому применяется вентиляция.

D.10 Дополнительные примечания об использовании неинвазивной вентиляции

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если нельзя выбрать хорошую маску, выберите альтернативный способ терапии.

В связи с тем, что неинвазивная вентиляция имеет ряд уникальных характеристик, во время ее применения обратите внимание на несколько указанных ниже факторов. Принимая во внимание имеющийся опыт, внимательно следите за пациентом, чтобы оценить адекватность предписанной терапии.

Функция IntelliTrig (программируемый триггер).

Благодаря функции IntelliTrig аппарат ИВЛ может автоматически адаптироваться к изменению паттернов дыхания и утечкам в системе для достижения оптимальной синхронизации между усилиями пациента и работой аппарата.

Чтобы достичь синхронизации, функция IntelliTrig компенсирует все утечки и сопротивления между аппаратом ИВЛ и пациентом и при каждом вдохе измеряет утечку в средстве вентиляции (маске). На основе полученных данных IntelliTrig адаптирует механизм триггера, чтобы утечка и изменяющийся паттерн дыхания не влияли на заданную оператором чувствительность триггера (триггер по потоку).

Информацию о компенсации утечки см. в разделе B.6.

Поддержка PEEP и предотвращение автоматического срабатывания триггера. При неинвазивной вентиляции возможны существенные утечки, что может привести к снижению фактического PEEP/CPAP

и автоматическому срабатыванию триггера. Если заданного значения PEEP/CPAP достичь не удалось, проверьте контакт маски с лицом.

Аппарат ИВЛ поддерживает PEEP с помощью клапана выдоха и путем подачи основного потока, подаваемого через клапан вдоха в дыхательный контур.

Срабатывает тревога «Потеря PEEP», информируя о некомпенсируемых утечках (то есть измеренное «PEEP/CPAP» на 3 смH₂O ниже заданного значения «PEEP/CPAP»).

Проверка контакта маски с лицом и ее положения.

Чтобы обеспечить правильное выполнение неинвазивной вентиляции, маска должна плотно прилегать к пациенту и оставаться на месте. Это позволит поддерживать надлежащую плотность прилегания и минимизировать утечку.

Постоянно проверяйте положение маски и при необходимости регулируйте его. Если маска сместилась в сторону ото рта и носа (отсоединение от пациента), установите ее повторно и зафиксируйте. При срабатывании тревог незамедлительно оказывайте соответствующую помощь.

Параметр «Утечка» предоставляет один из индикаторов недостаточного прилегания маски. Можно проверить плотность прилегания маски, убедившись в способности пациента инициировать и осуществлять дыхательный цикл. Убедитесь, что:

$P_{\text{пик}} = (PEEP/CPAP + P_{\text{поддерж/Ринсп}}) \pm 3 \text{ смH}_2\text{O}$.

Повторное вдыхание CO₂ при неинвазивной вентиляции.

При неинвазивной вентиляции на каждом вдохе может возрастать вероятность повторного вдыхания CO₂. Это не критическая ситуация, поскольку данный режим вентиляции также сопровождается значительными утечками.

Повторное вдыхание CO₂ может возникнуть, поскольку в этом режиме вентиляции отсутствует возможность уменьшения мертвого пространства за счет эндотрахеальной или трахеостомической трубки, а маска или любое другое средство проведения неинвазивной вентиляции создает дополнительное мертвое пространство.

Необходимо учитывать это дополнительное мертвое пространство при предписании конкретного средства для неинвазивной вентиляции легких. Независимо от того, какое средство используется, минутная вентиляция мертвого пространства может снизиться, если вследствие применяемой терапии увеличивается дыхательный объем и уменьшается частота дыхания.

D.11 Список литературы

Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respir Care* 2004 Jul;49(7):810-25.

Mehta S et al. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Feb;163(2):540-77.

Arroliga AC. Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: does it improve outcome? *Cleveland Clin J Med.* 2001 Aug;68(8):677-80.

Hill NS. Noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med.* 2000 Dec;21(4):783-97.

AARC. Consensus statement: Noninvasive positive pressure ventilation. *Respir Care* 1997;42(4):365-9.

Evans TW et al. Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: Report of an international consensus conference in intensive care medicine, Paris, France, 13 - 14 April 2000. *Resuscitation* 2001;50:112-25.

Приложение Е Опция датчика CO₂: волю-метрическая капнография

Е.1 Введение

Капнография стала важным инструментом для оценки соответствия вентиляции потребностям пациента, поскольку одной из основных целей проведения вентиляции является выведение CO₂, вырабатываемого в ходе обменных процессов в организме. Однако традиционная контролируемая по времени капнография позволяет получить только качественные

полуколичественные показатели, в некоторых случаях

– ложные. По этой причине была внедрена волюметрическая капнография, ставшая впоследствии более предпочтительным способом качественной количественной оценки вентиляции.

Волюметрическая капнография в аппарате ИВЛ предоставляет показатели, которые включают следующие данные:

Показатель **выведения CO₂ (V'CO₂)**, который позволяет определить скорость метаболизма (например, высокий показатель свидетельствует о сепсисе, столбняке и т. д.), а также отражает эффективность применяемой терапии в динамике;

Показатели **CO₂ в конце выдоха (PetCO₂ и FetCO₂)**,

которые позволяют оценить концентрацию CO₂

в артериальной крови (обратите внимание, что при эмболии сосудов легких они являются неточными);

Показатели дыхательного мертвого пространства

(«VD_{дп}») и альвеолярной минутной вентиляции («V'альв») позволяют определить фактическую альвеолярную вентиляцию (в противоположность минутной вентиляции);

Форма капнограммы («спадCO₂») позволяет определить хроническую обструктивную болезнь легких, астму и недостаточную вентиляцию;

Показатель отношения объема мертвого пространства к дыхательному объему (VD/V_t)

позволяет оценить тяжесть патологии и прогноз

(Nuckton 2002).

Е.2 Выведение CO₂ (V'CO₂)

Чтобы преобразовать контролируемую по времени капнограмму в волюметрическую, показатель CO₂ необходимо совместить с потоком. На рисунке Е-3 изображен объем CO₂, выдыхаемый за один цикл. Данный график представляет собой комбинацию типичной кривой зависимости показателя FetCO₂ от времени (рисунок Е-1) с кривой потока (рисунок Е-2) для механически вентилируемого пациента. Область под кривой выдоха (В), за вычетом области под кривой вдоха (А), является чистым объемом CO₂, который выводится из легких за один дыхательный цикл (VCO₂).

Показатель выведенного CO₂ (V'CO₂) получается путем сложения VCO₂ на протяжении нескольких дыхательных циклов и последующего деления на сумму общего времени в минутах (Noe 1963). Для интерпретации значений «V'CO₂» необходимо достичь стабильного дыхания (Brandt 1999). Таким образом, «V'CO₂» является показателем выведения CO₂, однако не обязательно указывает на вырабатываемый объем CO₂. Нормальные значения «V'CO₂» можно найти в литературе или в Таблице Е-1.

.

..

1. - 400

Рисунок Е-1. Типичная капнограмма пациента, к которому применяется вентиляция с управлением по давлению, с нанесением на график парциальной концентрации CO₂ по отношению ко времени¹



Рисунок Е-2. Типичная спирограмма пациента, к которому применяется вентиляция с управлением по давлению (дыхание идентично тому, что изображено на рисунке Е-1)¹

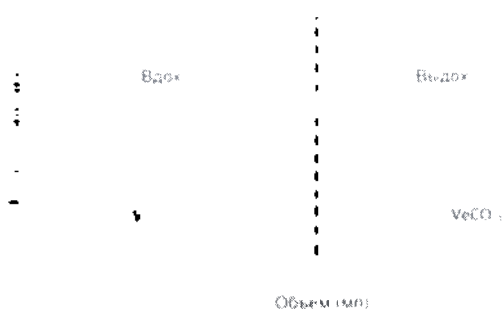


Рисунок Е-3. Комбинация капнограммы и спирограммы (т. е. нанесенная на график парциальная концентрация CO_2 в конце выдоха по отношению к объему)¹

Е.3 Давление CO_2 на выдохе (PetCO_2 и FetCO_2)

Максимальным значением CO_2 , измеренным на этапе выдоха, обычно считается значение CO_2 в конце выдоха, которое учитывается как парциальное давление (« PetCO_2 ») или как парциальная концентрация CO_2 в газовой смеси (« FetCO_2 »).

Нормальные значения « PetCO_2 » и « FetCO_2 » можно найти в литературе или в Таблице Е-1.

ViCO_2 – это объем вдыхаемого CO_2 , а VeCO_2 – выдыхаемого CO_2 . Чистый показатель выведенного CO_2 определяется таким образом: $\text{VeCO}_2 - \text{ViCO}_2$. ViCO_2 с отрицательным объемом для указания повторного вдыхания CO_2 обычно опускается.

Е.4 Мертвое пространство дыхательных путей (« VDдп »)

ПРИМЕЧАНИЕ:

Дыхательное мертвое пространство (« VDдп ») является приближением анатомического мертвого пространства.

Измерение мертвого пространства дыхательных путей с помощью волнометрической капнограммы позволяет выполнить в организме эффективную оценку объема, утраченного в дыхательных путях. Разделяя капнограмму на фазы¹, (рисунок Е-4), можно рассчитать « VDдп » как наименьшее измеримое мертвое пространство, главным образом это выдыхаемый объем до фазы II. Принцип расчета, описанный в литературе (Wolff 1989 и Astrom 2000), включает несколько этапов вычислений с учетом снижения альвеолярного плато.

Нормальные значения « VDдп » можно найти в литературе или в Таблице Е-1.

В ранних описаниях (Folkow 1955) капнограмма была разделена на следующие фазы: фаза I (без CO_2), фаза II (быстрый подъем CO_2) и фаза III (альвеолярное плато).

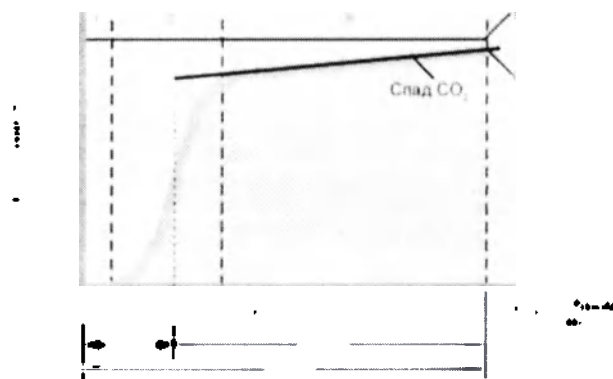


Рисунок Е-4. Интерпретация объемной капнограммы

Е.5 Альвеолярная минутная вентиляция («V'альв»)

Минутная вентиляция охватывает не только вентиляцию легких, но и вентиляцию, растрчиваемую в дыхательных путях. Таким образом, высокий показатель минутной вентиляции не указывает на фактическое достижение альвеолярной зоны. Например, дыхательный объем 100 мл при 80 д/мин позволяет достичь той же минутной вентиляции, что и дыхательный объем 500 мл при 16 д/мин. К тому же, подобная вентиляция не оказывает реального благоприятного воздействия на пациента, поскольку в таких условиях вентилируется только мертвое пространство. Альвеолярная вентиляция определяется следующим образом:

Фаза I. «чистое» мертвое пространство дыхательных путей, от точки измерения CO₂ до легких. Фаза II: средневзвешенное значение альвеолярного газа в разных участках легких, в месте размещения датчика; полученное значение – «VD_{дп}». Фаза III: альвеолярное плато; полученное значение – «спадCO₂» с CO₂ в конце выдоха, PetCO₂ или FetCO₂.

$$V'_{\text{альв}} = \text{Минобъ} - VD_{\text{дп}},$$

где

$$\text{Минобъ} = \text{ЧД} \cdot V_t$$

и

$$VD_{\text{дп}} = \text{ЧД} \cdot VD_{\text{дп}}$$

или

$$V'_{\text{альв}} = \text{ЧД} \cdot (V_t - VD_{\text{дп}})$$

Таким образом, «V'альв» является применимым параметром для определения вентиляции.

Не все газы, которые поступают к альвеолам, участвуют газообмену. Поступление некоторых газов происходит неперфузируемые или недостаточно перфузируемые участки легких. Чтобы оценить эффективность альвеолярной вентиляции, необходимо определить значение PaCO₂ пробе артериальной крови. Коэффициент идеального соотношения альвеолярного парциального давления является критерием оценки эффективности альвеолярной вентиляции (Severinghaus 1957).

Нормальные значения «V'альв» можно найти в литературе или в Таблице Е-1.

Е.6 Форма капнограммы (наклон альвеолярного плато, «спадCO₂»)

Наклон альвеолярного плато («спадCO₂») является характеристикой формы объемной капнограммы. Этот наклон измеряется в геометрическом центре кривой, определяемом как центральные две четверти, лежащие между «VD_{дп}» и концом выдоха (Wolff 1989, Åström 2000). Крутой подъем наблюдается у пациентов хронической обструктивной болезнью легких, а ровное плато характерно для послеоперационного периода. Возникновение крутого подъема у пациентов нормальным состоянием легких может указывать на наличие технической неполадки.

Нормальные значения «спадCO₂» можно найти в литературе или в Таблице Е-1.

Таблица Е -1. Примеры «нормальных» или ожидаемых значений у механически вентилируемых пациентов

Описание	Единица измерения ²	Нормальное значение	Источник
VDдп	мл BTPS	2,2 мл/кг (ИдВес)	Radford 1954
спадCO ₂	%CO ₂ /л	31324*Vt-1,535	Aström 2000
V'CO ₂ ³	мл/мин STPD	2,6 – 2,9 мл/мин/кг	Weissmann 1986 Wolff 1986
FetCO ₂ ⁴	%	5,1–6,1%	Wolff 1986
V'альв	ммРт (кПа)	36 ммРт (4,8 кПа)	Kiiski, Takala 1994
VD/Vt	мл/мин BTPS	52–70 мл/мин/кг фактического веса тела	5
VD/Vtbohr	–	Нормальное значение: 0,36–0,42 Высокое: > 0.63 ±0.1	Kiiski, Takala 1994 Wolff 1986 Nuckton 2002

Эти значения приведены исключительно для наглядности и не могут заменять предписанный врачом курс лечения. Суммарные газовые объемы, например объем минутной вентиляции и дыхательный объем, обычно измеряются при условиях BTPS. Некоторые газовые объемы представлены при стандартных условиях. Коэффициенты пересчета можно найти в учебной литературе по физике.

$$V'CO_2 = V'альв * FetCO_2$$
$$FetCO_2 = PetCO_2 / (Pb - PH_2O)$$
$$V'альв = VCO_2 / FetCO_2 \text{ STPD}$$

Нижнее значение нормального диапазона:
 $V'альв = 2,6 / 0,061 = 43 * \text{мл} * \text{кг} / \text{мин} * \text{STPD} = 52 * \text{мл} * \text{кг} / \text{мин} * \text{BTPS}$
Верхнее значение нормального диапазона:
 $V'альв = 2,9 / 0,051 = 57 * \text{мл} * \text{кг} / \text{мин} * \text{STPD} = 70 * \text{мл} * \text{кг} / \text{мин} * \text{BTPS}$

VD/Vtbohr является эквивалентом VD/Vt, если значение PetCO₂ идентично PaCO₂. При нормальном состоянии легких это действительно так. При заболеваниях легких значения PetCO₂ и PaCO₂ не идентичны. Классический пример – эмболия сосудов легких.

E.7 **Формулы**

Альвеолярный дыхательный объем («Vтальв»)

$$V_{\text{тальв}} = V_t - VD_{\text{дп}}$$

Альвеолярная минутная вентиляция («V'альв»)

$$V'_{\text{альв}} = \text{ЧД} * V_{\text{тальв}}$$

Объем выведенного CO₂ в одном вдохе (VCO₂)

$$VCO_2 = V_e CO_2 - V_i CO_2$$

Парциальная концентрация CO₂ в выдыхаемом газе (FeCO₂)

$$FeCO_2 = V'CO_2 / \text{МиноОбъ}$$

Парциальное давление CO₂ в выдыхаемом газе (PeCO₂)

$$PeCO_2 = FeCO_2 * (Pb - PH_2O)$$

Фракция мертвого пространства по Bohr (VDbohr/Vt) (Примечание: значение Vt в данной формуле должно быть в мл STPD)

$$VD_{\text{bohr}} / V_t = 1 - (V_e CO_2 / (V_t * FeCO_2))$$

Соотношение мертвого пространства к дыхательному объему (VD/Vt)

$$VD / V_t = 1 - ((V_e CO_2 / V_t) / (paCO_2 / Pb - PH_2O))$$

E.8 Список литературы

Astrom E, Niklason L, Drefeldt B, Bajc M, Jonson B.

Partitioning of dead space – a method and reference values in the awake human. *Eur Respir J.* 2000 Oct; 16(4):659-664.

Brandi LS, Bertolini R, Santini L, Cavani S. Effects of ventilator resetting on indirect calorimetry measurement in the critically ill surgical patient. *Crit Care Med.* 1999 Mar; 27(3):53539.

Kiiski R, Takala J, Eissa NT. Measurement of alveolar ventilation and changes in deadspace by indirect calorimetry during mechanical ventilation: a laboratory and clinical validation. *Crit Care Med.* 1991 Oct; 19(10):1303-1309.

Noe FE. Computer analysis of curves from an infrared CO₂ analyzer and screen-type airflow meter. *J Appl Physiol* 1963; 18:149-157.

Nuckton TJ, Alonso JA, Kallet RH, Daniel BM, Pittet JF, Eisner MD, Matthay MA. Pulmonary dead-space fraction as a risk factor for death in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2002 Apr 25; 346(17):1281-286.

Radford EP. Ventilation standards for use in artificial respiration. *N Engl J Med* 1954; 251:877-883.

Severinghaus JW, Stupfel M. Alveolar dead space as an index of distribution of blood flow in pulmonary capillaries. *J Appl Physiol* 1957; 10:335-348.

Weissman C, Kemper M, Elwyn DH, Askanazi J, Hyman AI, Kinney JM. The energy expenditure of the mechanically ventilated critically ill patient. An analysis. *Chest.* 1986 Feb; 89(2):254-259.

Wolff G, Brunner JX, Weibel W, et al. Anatomical and series dead space volume: concept and measurement in clinical practice. *Appl Cardiopul Pathophysiol* 1989; 2:299-307.

Wolff G, Brunner JX, Grädel E. Gas exchange during mechanical ventilation and spontaneous breathing. Intermittent mandatory ventilation after open heart surgery. *Chest.* 1986 Jul; 90(1):117.

F Пульсовая оксиметрия

F.1 Введение

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Пульсовой СО-оксиметр считается средством раннего предупреждения. Если присутствуют признаки кислородной недостаточности, с помощью лабораторных инструментов необходимо выполнить анализ образцов крови с целью точного определения состояния пациента.

Калибровка датчика SpO₂ осуществляется эмпирическим путем на основе показателей функционального насыщения артериальной крови кислородом у здоровых взрослых добровольцев с нормальным уровнем карбоксигемоглобина (COHb)

и метгемоглобина (MetHb). Пульсовой оксиметр не фиксирует повышенные уровни COHb или MetHb.

Увеличение уровня COHb или MetHb влияет на точность измерения SpO₂.

– При повышенном уровне COHb: уровень COHb выше нормы обычно приводит к увеличению уровня SpO₂. Уровень увеличения приблизительно равен количественному содержанию COHb в крови.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Повышенный уровень COHb может наблюдаться, когда уровень SpO₂ кажется нормальным. Если есть подозрение на повышенное содержание COHb в крови, необходимо выполнить лабораторный анализ взятого образца (с помощью СО-оксиметра).

– При повышенном уровне MetHb: уровень SpO₂ может быть понижен в случае содержания MetHb в крови на уровне приблизительно 10–15%. При более высоких уровнях содержания MetHb показатель SpO₂ может колебаться на уровне начальных или срединных значений отрезка 80–90. Если есть подозрение на повышенное содержание MetHb в крови, необходимо выполнить лабораторный анализ взятого образца (с помощью СО-оксиметра).

Не используйте пульсовой СО-оксиметр или датчики оксиметрии во время магнитно-резонансной томографии (МРТ). Наведенный ток потенциально может вызвать ожоги. Пульсовой СО-оксиметр может повлиять на изображение МРТ, а устройство МРТ может повлиять на точность измерений оксиметрии. Подробную информацию см. в руководстве пользователя устройства МРТ.

Пульсации, вызываемые поддержкой с помощью внутриаортального баллона, могут повышать показатели частоты пульса, отображаемые на дисплее оксиметра. Сверьте частоту пульса пациента с показателями электрокардиограммы.

Неправильное расположение или частичное смещение датчиков может привести к тому, что фактические показатели насыщения артериальной крови кислородом будут завышены или занижены.

При наличии показателей высокого или низкого уровня SpHb с помощью лабораторных инструментов необходимо выполнить анализ образцов крови с целью точного определения состояния пациента.

Повышенный уровень общего билирубина может привести к неточности измерений

SpO₂, SpMet, SpCO, SpHb и SpOC.

Артефакт движения может стать причиной неточности измерений SpMet, SpCO, SpHb и SpOC.

Нарушения синтеза гемоглобина могут вызывать ошибки в измерениях SpHb.

Потеря сигнала пульса может возникать в следующих случаях:

– Ремень датчика затянут слишком туго.

– У пациента наблюдается пониженное кровяное давление, острое сужение сосудов, анемия тяжелой степени или гипотермия.

– Датчик расположен рядом с местом образования закупорки артерии.

– У пациента наблюдается остановка сердца или шок.

В случае анемии и кровопотери датчик SpO₂ не может определить тканевую гипоксию.

Измеренные показатели SpO₂ могут быть неточными в следующих случаях:

– Значительное повышение уровня карбоксигемоглобина или метгемоглобина.

– В сосудистое русло пациента вводится контраст.

– Используется аппарат для электрохирургии.

– Во время проведения сердечно-легочной реанимации

– Измерение выполняется на участке, где фиксируется венный пульс.

– Тело двигается.

Пульсовая оксиметрия

– Пульсовая волна слишком слаба (недостаточное периферическое кровообращение).

Анемия тяжелой степени может вызывать ошибки в показателях SpO₂.

Очень низкий уровень насыщения артериальной крови кислородом (SpO₂) может привести к неточности измерений SpCO и SpMet.

Датчики однократного применения не должны использоваться больше одного раза. Они не подлежат стерилизации и при многократном использовании могут привести к перекрестному инфицированию.

На значение SpO₂ может влиять пигментация кожи. Проверяйте работу датчика SpO₂ с помощью плетизмографической кривой и показателя качества для измеренного значения SpO₂.

Периодически проверяйте работу датчика SpO₂ с помощью плетизмографической кривой и показателя качества для измеренного значения SpO₂.

Во избежание перекрестного заражения используйте для одного пациента только одноразовые датчики Masimo[®].

Если не указано другое, не стерилизуйте датчики или кабели на стороне пациента посредством облучения, пара, автоклава или этиленоксида. См. инструкции по очистке, приведенные в правилах эксплуатации многоразовых датчиков Masimo[®]. Использование адаптера SpO₂ вблизи легковоспламеняющихся газообразных анестетиков или в среде с высокой концентрацией кислорода запрещено. В противном случае существует риск взрыва или возгорания.

Запрещено использовать адаптер SpO₂

в гипербарической кислородной камере. В противном случае существует риск взрыва или возгорания.

Всегда отсоединяйте адаптер SpO₂ от инструмента, когда измерения уровня SpO₂ не проводятся. В противном случае помехи, создаваемые датчиком, могут влиять на точность отображаемых на экране данных.

Прежде чем приступить к мониторингу SpO₂ с помощью адаптера SpO₂, ознакомьтесь с руководством оператора прибора, к которому крепится адаптер, чтобы убедиться, что такое использование допускается производителем. Безопасность крепления (включая узел адаптера SpO₂

датчика) зависит от технических характеристик подключенного прибора. Если адаптер SpO₂ используется

с прибором или датчиком SpO₂, который не указан в списке рекомендованных, существует риск чрезмерного нагрева адаптера SpO₂ либо поражения электрическим током пациента и оператора.

Если участок крепления зонда загрязнен, очистите его, прежде чем прикрепить датчик. Если на ногти в месте крепления устройства нанесен лак, удалите его. В противном случае интенсивность проходящего света уменьшится,

измерения дадут неправильный результат (или же их не удастся выполнить вовсе).

Мобильные телефоны, небольшие беспроводные устройства и другая техника, которая генерирует мощные электромагнитные помехи вблизи пациента, должна быть ВЫКЛЮЧЕНА (за исключением устройств, использование которых разрешено администратором больницы). Радиоволны, генерируемые мобильными телефонами или портативными беспроводными устройствами, могут привести к тому, что показатели датчика будут неправильными.

Следите за тем, чтобы кабель лежал как можно дальше от пациента. Когда пациент двигается, кабель может обвиться вокруг его тела и таким образом привести к получению травм. Если это происходит, незамедлительно уберите кабель.

Соблюдайте осторожность при закреплении пульсового оксиметра и периодически проверяйте его положение. Не выполняйте диагностику пациентов, основываясь исключительно на показателях пульсового оксиметра. Общую клиническую оценку должен делать врач, которому известны технические ограничения и характеристики пульсового оксиметра. При этом также следует учитывать биомедицинские показатели других устройств.

ЗАПРЕЩЕНО измерять показатели SpO₂ и регулировать параметры «РЕЕР» и «Кислород» для пациентов с признаками отравления угарным газом.

Кабель датчика должен быть направлен в сторону, противоположную от пациента.

Чтобы обеспечить безопасное размещение кабеля датчика, прикрепите к трубкам воздуховода удерживающие зажимы, после чего подсоедините к ним кабель датчика. У пациентов с отравлением оксидом углерода измеренные значения SpO₂ могут быть неправильными.

Мешающие вещества: контрасты или любые вещества, содержащие контрасты, которые изменяют обычную пигментацию крови, могут быть причиной ошибок в показателях.

При наличии аномально высокого уровня содержания метгемоглобина и карбоксигемоглобина показатели SpO₂ являются неправильными.

Режим HLI нельзя использовать для пациентов, у которых наблюдается значительная сердечная аритмия (например, артериальная фибрилляция, частые ранние экстрасистолы, фибрилляция желудочков). В этих случаях ввиду неравномерных интервалов между сердечными ударами режим HLI не отобразит реального воздействия искусственной вентиляции на систолический объем сердца.

Измерение частоты пульса основывается на оптическом обнаружении периферийного пульса, поэтому некоторые формы аритмии могут не фиксироваться. Пульсовой оксиметр нельзя использовать в качестве замены анализу аритмии с помощью электрокардиограммы.

Получение показателей с помощью СО-оксиметра может оказаться невозможным, если на датчик будет направлено освещение высокой интенсивности (включая пульсирующие стробоскопические источники света). При низком трансторакальном давлении чувствительность HLI уменьшается.

Показатель HLI может быть неправильным в таких случаях:

- Дыхательный объем < 8 мл/кг.
- Дыхание у пациента является спонтанным.
- Рабочее давление < 10 смН₂O.

В случае частого изменения показателей «РЕЕР» и возникновения большого количества маневров открытия легких показатели HLI будут колебаться.

Если частота пульса/частота дыхания <3–4, наблюдается низкая чувствительность HLI.

Регулярно проверяйте плетизмо-графическую кривую (движение символа пациента), а также показатели SpO₂ и HLI QI.

Перед выполнением обслуживания или очистки отсоединяйте адаптер SpO₂ от устройства. В противном случае существует риск поражения электрическим током и/или неправильного функционирования адаптера SpO₂.

Перед дефибрилляцией все присутствующие должны отойти от кровати и не касаться пациента или любого оборудования, подключенного к нему. В противном случае существует риск поражения электрическим током или получения травм.

При очень низком уровне перфузии на участке измерений показатели могут иметь более низкое значение по сравнению с данными насыщения кислородом крови центральной артерии.

Избегайте длительного контакта адаптера SpO₂ с телом.

Регулярно меняйте участок, к которому крепится датчик, следя за состоянием кожи пациента. Особого внимания требуют пациенты с повышенной температурой и недостаточностью периферического кровообращения.

Участок крепления необходимо проверять по крайней мере каждые четыре (4) часа, чтобы контролировать надлежащий контакт датчика с телом, кровообращение, целостность кожи, а также правильное оптическое центрирование. В случае нарушения кровообращения или целостности кожи датчик необходимо переместить на другой участок.

Регулярно меняйте участок измерения, выполняемого датчиком SpO₂ (каждые восемь часов – при использовании одноканального датчика и каждые четыре часа – при использовании датчиков многоканального применения). Температура кожи на участке крепления может повыситься на 2–3 °C и вызвать ожог или некроз вследствие сдавливания.

При использовании зонда для указанных ниже пациентов будьте особенно внимательны и меняйте участок измерения чаще в соответствии с симптомами и их уровнем.

- Пациент с повышенной температурой
- Пациент с недостаточностью периферического кровообращения
- Новорожденные или дети с низкой массой тела и особо чувствительной кожей

Не размещайте датчик на конечности, на которой установлен артериальный катетер или манжета для измерения кровяного давления.

Не фиксируйте датчик на участке с помощью пластыря. Это может ограничить приток крови и вызвать ошибки в показаниях. Дополнительное использование пластыря может повредить кожу или датчик.

Если датчик прикреплен слишком туго или используется дополнительный пластырь, может возникнуть венозный застой крови/ пульсации, что приведет к ошибкам в показателях.

Венозный застой крови может привести к получению заниженных показателей фактического насыщения артериальной крови кислородом. Поэтому обеспечьте надлежащий отток венозной крови на участке измерений. Датчик не должен

располагаться намного ниже уровня сердца (например, прикрепляться к руке пациента, свисающей с кушетки).

Пульсации венозной крови могут вызывать получение ошибочных низких показателей (например, трикуспидальная регургитация).

Пульсовой СО-оксиметр HE предназначен для фиксации апноэ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если пульсовой СО-оксиметр используется во время облучения всего тела, предохраняйте датчик от попадания в поле облучения. В случае попадания датчика под воздействие поля облучения показатели могут быть неточными или нулевыми в течение активного периода облучения.

Соблюдайте осторожность при размещении датчика на участке кожи, целостность которого нарушена. Использование пластыря или создание чрезмерного давления на таком участке может снизить циркуляцию крови и/или вызвать дальнейшие повреждения кожи.

Необходимо регулярно проверять циркуляцию крови поблизости от участка размещения датчика.

Для оценки точности функционирования пульсового СО-оксиметра или других датчиков нельзя использовать функциональный тестер.

Запрещено каким-либо образом модифицировать датчик или вносить в его работу любые изменения. Изменения или модификации могут повлиять на производительность и/или точность датчика.

Запрещено самостоятельно разбирать или ремонтировать адаптер SpO₂. Разборка компонентов и ремонт должны выполняться исключительно квалифицированным персоналом.

Периодически проверяйте работу датчика SpO₂, наблюдая за формой плетизмографической кривой и показателем качества (QI-SpO₂) для измеренного значения SpO₂.

- Периодически проверяйте работу датчика SpO₂, сравнивая измеренное значение SpO₂ с показателем SaO₂ пациента и показателями анализа крови на газы и кислотность.

Отсоедините датчик SpO₂ перед дефибрилляцией, если не осуществляется сбор показателей СО.

Пульсовой СО-оксиметр можно использовать во время дефибрилляции, но показатели могут быть неточными в течение максимум 20 секунд.

Использование второго датчика SpO₂ может повысить достоверность и качество измеренного значения SpO₂.

Измерения SpO₂ у пациентов с недостаточностью периферического кровообращения могут быть неправильными.

Отсутствие соответствующей защиты на всех устройствах не позволяет использовать их во время электрической дефибрилляции.

Если разместить рядом два датчика, свет от одного будет влиять на работу второго, искажая таким образом мониторируемые значения SpO₂. При использовании нескольких датчиков проверяйте, чтобы на них не воздействовали световые помехи.

Обычное внешнее освещение не влияет на измерение, но такие источники интенсивного света, как хирургический светильник или прямые солнечные лучи, могут исказить получаемые данные. В подобных случаях измерительный участок следует накрывать одеялом.

Если датчик крепится на конечности, с которой осуществляется неинвазивный или инвазивный замер артериального давления, в связи с нарушением кровообращения на участке крепления показатели датчика могут быть

неправильными. Закрепляйте датчик на конечности, в которой не нарушено кровообращение.

Не тяните за кабель датчика и не сгибайте его; следите, чтобы кабель не переезжали роликовые ножки медицинских аппаратов. В противном случае существует риск разрыва или короткого замыкания кабеля, а также получения ожогов пациентом или неправильных результатов измерений. В случае повреждения датчика замените его новым.

На участке крепления возможно покраснение или раздражение кожи. Пациенты с чувствительной кожей требуют особого внимания. В случае покраснения или раздражения кожи закрепите датчик на другом участке или не используйте его.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Федеральное законодательство США разрешает продажу данного устройства только врачам или по их заказу. Используйте только компоненты, предусмотренные компанией HAMILTON MEDICAL.

ЗАПРЕЩЕНО использовать или хранить компоненты в условиях, которые не соответствуют предусмотренным.

Показатель HLI доступен при использовании оксиметров Nihon Kohden, но не доступен в случае применения пульсовых оксиметров

Masimo®.

Не трясите и не качайте адаптер SpO₂, держа его за кабель. Это может привести к повреждению адаптера, датчика (зонда) SpO₂ или кабеля.

Если измерению мешает статическое электричество, примите необходимые меры – например, в достаточной степени снимите статическое электричество с пациента и оператора и повысьте влажность воздуха помещения.

Датчик SpO₂ 2 (зонд) подключается к адаптеру, измеряет показатели SpO₂ и частоту пульса пациента, после чего отправляет полученные данные (значение SpO₂ в реальном времени, плетизмограмму, частоту и состояние пульса) на устройство. На рисунке F-1 изображены компоненты пульсового оксиметра Masimo[®]. На рисунке F-2 изображены компоненты пульсового оксиметра Nihon Kohden.

Чтобы приступить к измерению SpO₂, необходимо сначала подсоединить адаптер, кабели и датчик SpO₂ к аппарату ИВЛ, а затем подключить датчик к пациенту. Обязательно убедитесь в том, что значение SpO₂ правильно определяется устройством и отображается на аппарате ИВЛ. Если пульс составляет около 60 ударов в минуту, значение показателя SpO₂ должно появиться на экране аппарата ИВЛ приблизительно в течение 10 с. Если показатели не удастся измерить в течение 30 с, отображается сообщение о том, что пациент отсоединен.



Рисунок F-1. Компоненты пульсового оксиметра Masimo[®] SpO₂

Адаптер Masimo[®], содержащий аппаратное обеспечение оксиметра
Порты подключения кабеля

Датчик SpO₂ (зонд) и кабель

Кабель пациента (подключается к адаптеру и датчику (зонду))

Кабель адаптера (соединяет адаптер с модулем SpO₂ на аппарате ИВЛ)

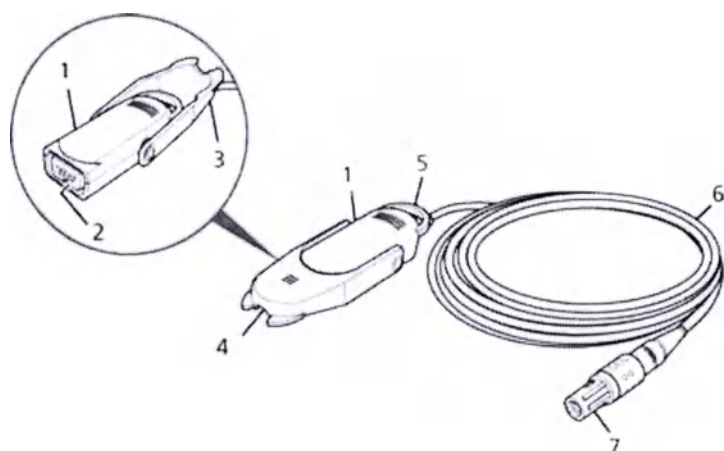


Рисунок F-2. Компоненты пульсового оксиметра Nihon Kohden SpO₂

Основная часть адаптера SpO₂

Разъем (для подключения к зонду)

Фиксирующая крышка (в открытом положении)

Фиксирующая крышка (в закрытом положении)

Крючок

Кабель

Разъем (для подключения к модулю на аппарате ИВЛ)

Подробнее о включении, настройке и подключении оксиметров см. в разделах F.8–F.9.

F.2 Опции мониторинга SpO2

Аппарат HAMILTON -S1 поддерживает пульсовые оксиметры SpO2 от двух производителей: Masimo[®] и Nihon Kohden. Обычно система поставляется в комплекте с пульсовым оксиметром от одного из производителей, указанного в заказе.

В Таблице F -1 описаны опции, доступные для каждого из оксиметров. Подробности о каждой из опций приведены в этом разделе.

Таблица F-1. Опции пульсового оксиметра SpO2

Опции, измерения	Nihon Kohden ¹	Masimo SET [®] SpO2 ¹	Masimo rainbow ² SET [®]
SpO2	X	X	
Частота пульса	X	X	
Плетизмограмма	X	X	
Индекс перфузии (PI)		X	
HLI	X		
Использование двойных оксиметров	X	X	X
SpCO (карб-оксигемоглобин)			X
SpMet (метгемоглобин)			X
SpHb (общий гемоглобин) ³			X
SpOC (содержание кислорода)			X
Задержка тревоги	X	X	X

Система поддерживает одновременное использование двух пульсовых оксиметров. Набор для измерений Masimo rainbow SET отдельно приобретается для пульсового оксиметра Masimo. Для его использования необходим пульс-вой оксиметр Masimo SpO2. Не доступен для некоторых стран. Существует два режима измерения SpHb: непрерывный мониторинг или отдельные пробы. См. раздел F.2.1.1. Это руководство оператора содержит описания, предупреждения и технические характеристики, относящиеся к адаптерам и пульсовым оксиметрам Nihon Kohden[®] и Masimo SET[®] SpO2, а также опции Masimo rainbow[®] SET. Сведения в руководстве не являются полными. Подробную информацию см. в листках-вкладышах продуктов. Дополнительная информация также может быть доступна на веб-сайтах производителей: <http://www.masimo.com> <http://www.nihonkohden.com/products/type/mon/#pl-spo2>

F.2.1 О наборах Masimo SET[®] и Masimo rainbow SET[®]

Пульсовой оксиметр Masimo SET[®] SpO2 производит измерения каждую секунду, предоставляя точные, надежные данные относительно SpO2, частоты сердечных сокращений (пульса) и индекса перфузии, включая плетизмограмму и показатель качества, даже если пациент двигается.

Помимо стандартных параметров, устройство Masimo позволяет добавлять дополнительные мониторируемые параметры с помощью опции Masimo rainbow SET[®].

С помощью опции rainbow SET можно отслеживать один или несколько из приведенных ниже параметров (в зависимости от приобретенного и настроенного компонента).

SpCO (карбоксигемоглобин).

SpMet (метгемоглобин).

SpHb (общий гемоглобин, в g/dl или mmol/L).

SpOC (содержание кислорода).

Обратите внимание, что значение SpOC рассчитывается с использованием измерения, зафиксированного для SpHb, в качестве одного из исходных условий.

Значения этих параметров постоянно отображаются на экране основных мониторируемых параметров аппарата ИВЛ. Для них система поддерживает построение графиков тренда и на них распространяется действие соответствующих тревог, контролируемых с помощью средств аппарата ИВЛ.

Также можно настроить задержку тревоги. Эта опция позволяет указать короткий период ожидания до воспроизведения звукового сигнала тревоги после регистрации условия для ее срабатывания. Подробнее см. в разделе F.6.1.

Подробнее о патентах на изделие Masimo см. на веб-сайте www.masimo.com/patents.htm.

F.2.1.1 Режимы работы датчика Masimo SpHb

Датчик Masimo rainbow SET[®] SpHb имеет ограниченный срок службы. Доступны несколько моделей датчиков, включая рассчитанные на 33 и 66 часов работы. Датчики имеют два режима работы: непрерывный мониторинг и осуществление проб (см. Таблицу F-2).

Таблица F-2. Режимы работы датчика Masimo SpHb

Режим	Описание	Срок службы
Непрерывный	Датчик обновляет значение SpHb каждую минуту в течение периода времени, соответствующего сроку службы приобретенной модели. Например, в целом 66 часов мониторинга. По истечении этого времени датчик перестает осуществлять измерения. Чтобы продолжить мониторинг SpHb, необходимо заменить датчик. ПРИМЕЧАНИЕ: Таймер активен, только когда датчик подключен. Чтобы продлить срок службы датчика, отключайте его от кабеля пациента, когда он не используется.	За информацией о доступных вариантах обратитесь к представителю компании HAMILTON MEDICAL

Таблица F-2. Режимы работы датчика Masimo SpHb

Проба(по умолчанию)	Измерения SpHb осуществляются только после запроса вручную. Обратите внимание, что если датчику не удастся получить действительные показатели, время не засчитывается. Для каждой инициированной пробы предусмотрен дополнительный период времени (период свободной повторной попытки), в течение которого можно запросить повторные измерения. В этом режиме: • Значения SpHb и SpOC отображаются в окне «Мониторинг», а также в списках вторичных и основных мониторируемых параметров только в течение 1 минуты, поскольку эти данные постоянно изменяются. По истечении 1 минуты значение последнего измерения отображается в окне «Инструменты» -> «Проба». См. рис. F-5.	ок. 400 измерений
----------------------------	--	-------------------

На графиках тренда отображается одна точка.

Если значение параметра выйдет за пределы заданного диапазона, в течение 1 минуты звучит сигнал тревоги.

Значение SpOC рассчитывается с использованием измерения, зафиксированного для SpHb, в качестве одного из параметров входных данных.
Подробнее о местах отображения данных SpHb и SpOC см. в разделе F.5. Подробнее о выполнении обновлений данных проб см. в разделе F.6.

F.2.2 О продуктах Nihon Kohden

Пульсовой оксиметр Nihon Kohde SpO₂ измеряет показатели SpO₂ и частоту пульса¹ пациента, после чего отправляет полученные данные (значение SpO₂ в реальном времени, плетизмограмму, частоту и состояние пульса) на устройство. Оксиметр производит измерения каждую секунду, предоставляя точные, надежные данные относительно SpO₂ и частоты сердечных сокращений (пульса).
Измерение SpO₂ начинается, когда адаптер, аппарат ИВЛ и зонд SpO₂ подключены, а зонд прикреплен к пациенту. Обязательно убедитесь, что значение SpO₂ правильно определяется устройством . Если пульс составляет около 60 ударов в минуту, значение показателя SpO₂ появится на экране в течение приблизительно 10 с. Если данные об SpO₂ не удается получить в течение 30 с, адаптер SpO₂ определяет, что пульс не обнаружен, и появляется тревога с сообщением о том, что пациент отсоединен.
Значения этих параметров постоянно отображаются на экране основных мониторируемых параметров аппарата ИВЛ. Для них система поддерживает построение графиков тренда и на них распространяется действие соответствующих тревог, контролируемых с помощью средств аппарата ИВЛ.
Также можно настроить задержку тревоги. Эта опция позволяет указать короткий период ожидания до воспроизведения звукового сигнала тревоги после регистрации условия для ее срабатывания.

F.3 Мониторируемые параметры и настройки

В Таблице F-3 приведены фиксируемые параметры, связанные с работой пульсового оксиметра.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если значение параметра отсутствует или вместо него отображаются тире, он не используется ни при каких расчетах.
Если датчик SpHb используется в режиме пробы, значения SpHb и SpOC отображаются на экране только в течение 1 минуты с момента получения показателя (SpHb) и осуществления расчета (SpOC).
Показатель HLI доступен только при использовании пульсового оксиметра Nihon Kohden.

Таблица F-3. Параметры и настройки SpO₂

Настройка	Описание	Диапазон отображения	Разрешение
SpO ₂ (%) ¹ Nihon Kohden	Насыщение артериальной крови кислородом	70–100	1
SpO ₂ (%) ² Masimo	Насыщение артериальной крови кислородом	0–100	1
HLI	Только Nihon Kohden. Индекс взаимодействия сердечной и легочной систем. Подробнее см. в Приложении D.	-200–200	1

Таблица F-3. Параметры и настройки SpO2

Настройка	Описание	Диапазон отображения	Разрешение
Частота пульса (ударов в минуту) ¹	Частота пульса	0–240	1
Индекс перфузии (%) ⁴	Интенсивность пульса	0,00–20,0	0,01, если значение < 10 0,1, если значение >= 10
SpCO (%) ³	Концентрация оксида углерода в артериальной крови. Доступно в режимах непрерывной работы или осуществления проб. См. раздел F.2.1.1.	0–100	1
SpHb (г/дл) ³	Концентрация общего гемоглобина в артериальной крови Доступно в режимах непрерывной работы или осуществления проб. См. раздел F.2.1.1.	0,0–25,0	Настраиваемое: 0,1 (по умолчанию) 0,5 1
SpHb (ммоль/л) ³	Концентрация общего гемоглобина в артериальной крови Доступно в режимах непрерывной работы или осуществления проб. См. раздел F.2.1.1.	0,0–16,0	Настраиваемое: 0,1 (по умолчанию) 0,5 1
SpMet (%) ³	Концентрация метгемоглобина в артериальной крови	0,0–100,0	0,1
SpOC (mL/dL) ³	Рассчитанный показатель содержания кислорода в артериальной крови	0–40	1

Nihon Kohden
Только Masimo
Доступен только при использовании опции Masimo rainbow SET. Не совместим с датчиком Nihon Kohden.

F.3.1 Об измерениях параметра SpO2 Raw

Исходные данные измерений (Raw) в основном применяются в случае использования двух датчиков для оценки качества поступающего от них сигнала . В режиме «смеш.» (окно «Система», вкладка «Датчики вк/вык») INTELLiVENT[®]-ASV использует исходные данные и показатель качества для определения датчика, который необходимо применять в качестве основного. Эти данные также можно применять, чтобы определить, какой датчик использовать в качестве основного, если не активен режим «смеш.». Исходные данные SpO2 отображаются на вкладке «Мониторинг» -> «SpO2raw».



Рисунок F-3. Окно «Мониторинг», «SpO2raw»

F.4 Просмотр данных SpO2

Данные пульсового оксиметра полностью интегрированы с системой мониторинга аппарата ИВЛ. Отображаемые отдельные значения зависят от доступных в системе опций. Данные датчика могут быть представлены на главном экране (как основные или второстепенные мониторируемые параметры), а также в окне «Мониторинг». Построение графиков тренда также поддерживается для каждого параметра.

Когда INTELLiVENT®-ASV используется с двумя пульсовыми оксиметрами, можно переключаться между плетизмограммами, отображая данные с каждого датчика в окне «Ventilation Guide».

Подробную информацию о выборе основных мониторируемых параметров см. в Приложении J «Конфигурация».

F.4.1 Параметры SpO2 в окне «Мониторинг»

На приведенных ниже вкладках окна «Мониторинг» отображаются параметры, связанные с SpO 2. Обратите внимание, что рядом с каждым параметром отображается показатель качества. Описания индикаторов см. в разделе F.4.2.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если значение параметра отсутствует или вместо него отображаются тире, он не используется ни при каких расчетах.

Если датчик SpHb используется в режиме пробы, значения SpHb и SpOC отображаются на экране только в течение 1 минуты с момента получения показателя (SpHb) и осуществления расчета (SpOC).

Таблица F-4. Параметры SpO2 в окне «Мониторинг»

Вкладки окна «Мониторинг»	Параметры SpO2
Окно 2	Содержит данные параметров SpO2, настроенных в системе. См. рис. F-4.
SpO2raw	Содержит отдельные исходные значения каждого параметра, зафиксированные каждым датчиком. В основном используется системой INTELLiVENT®-ASV с двумя датчиками для определения, который из них основной. См. рис. F-3.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Мониторинг SpHb – это опция набора Masimo rainbow SET (раздел F.2.1), которая требует установки, включения и настройки для осуществления пробы (раздел F.7.1.1).

В режиме пробы:

Значения SpHb и SpOC отображаются в окне «Мониторинг», а также в списках вторичных и основных мониторируемых параметров только в течение 1 минуты, поскольку эти данные постоянно изменяются. По истечении 1 минуты значение последнего измерения отображается в окне «Инструменты» на вкладке «Проба». См. рис. F-5.

На графиках тренда отображается одна точка.

Любые тревоги, связанные с параметрами SpHb или SpOC, активны лишь в течение 1 минуты. Историю тревог можно просмотреть в журнале регистрации событий.

этом режиме показатели SpHb фиксируются только в случае инициализации измерений вручную. Значение SpOC рассчитывается с использованием измерения SpHb в качестве одного из параметров входных данных.

Как описано в Таблице F- 2, существует несколько вариантов датчика SpHb, включая датчик, рассчитанный на 66 часов работы (приблиз. 400 проб). Для каждой инициированной пробы предусмотрен дополнительный период свободной повторной попытки, в течение которого можно запросить повторные измерения. Оставшееся доступное время отображается на индикаторе выполнения.

Для выполнения каждого набора измерений необходимо около 1 минуты. Если датчику не удастся надлежащим образом получить качественные показатели в течение этого времени, он продолжает попытки измерить соответствующие величины до окончания периода свободной повторной попытки. Если датчику не удается получить действительные показатели, попытка осуществления пробы не засчитывается и потраченное время не отнимается от общего количества.

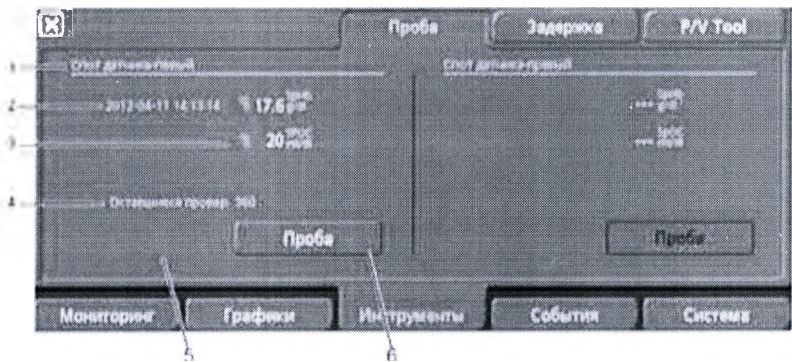


Рисунок F-5. Окно «Инструменты» -> «Проба»

Расположение датчика (справа, слева) (на этом рисунке датчик подключен слева)

Дата и время последнего измерения

Измерение SpHb, рассчитанное значение SpOC и индикаторы качества

Количество оставшихся доступных проб

Область состояния (см. Таблицу F-6)

Кнопка «Проба» – нажмите, чтобы обновить измерения SpHb и расчеты SpOC

В Таблице F-6 приведено описание элементов области состояния (пункт 5 выше).



Таблица F-6. Параметры области состояния в окне «Проба»

Отображение области состояния	Описание
Область состояния пуста	Система доступна для осуществления измерений.
Индикатор выполнения	Система выполняет измерение SpHb и расчет SpOC.
Обратный отсчет времени для свободной повторной попытки	Система обновила значения SpHb и SpOC. Во время периода свободной повторной попытки можно один или несколько раз воспользоваться опцией «Проба». При этом количество оставшихся проверок не уменьшится.

F.5.1 Осуществление пробы SpHb (Masimo)

Чтобы получить измерение значения SpHb, выполните приведенные ниже действия.

Откройте окно **«Инструменты»** -> **«Проба»**. См.рис. F-5.

Нажмите кнопку **«Проба»**.

Датчик измеряет значение SpHb, а система рассчитывает показатель SpOC. Во время обновления значений в области состояния отображается оставшееся время для свободной повторной попытки. Система также обновляет общее значение в строке **«Оставшиеся провер.»**.

Во время периода свободной повторной попытки можно один или несколько раз воспользоваться опцией **«Проба»**. При этом количество оставшихся проверок не уменьшится.

3. Завершив работу, закройте окно.

F.6 Сигналы тревоги

С работой пульсового оксиметра SpO₂ связано несколько тревог. Они активируются в окне **«Конфигурация»**, а пределы для них устанавливаются в окне **«Тревоги»** -> **«Граница 2»**. Принципы работы с ними не отличаются от других тревог аппарата ИВЛ.

Настройки тревоги см. в Таблице F-7. Инструкции по устранению неполадок см. в Таблице F-14.

ПРИМЕЧАНИЕ:

В случае использования датчика SpHb в режиме пробы, тревоги **«SpHb low»** или **«SpHb high»** активны только в течение 1 минуты.

F.6.1 Задержка тревоги SpO₂

Поскольку значение SpO₂ может быть относительно переменчивым и потенциально вызывать большое количество тревог, предусмотрена возможность установить задержку воспроизведения звукового сигнала тревоги. Можно указать короткий период ожидания (0–15 с) до воспроизведения звукового сигнала тревоги после регистрации условия для ее срабатывания, что может сократить количество воспроизводимых сигналов тревог, связанных с SpO₂.

Визуальный индикатор тревоги все равно отображается при каждом нарушении пределов установленного для параметра диапазона значений; задержка относится только к воспроизведению звукового сигнала.

Если функция задержки включена, система воспроизведет звуковой сигнал только после того, как значение SpO₂ будет находиться выше или ниже установленных пределов тревоги в течение выбранного периода времени.

Задержка тревоги устанавливается в окне **«Система»** ->

«SpO₂»

F.6.2 Окно пределов тревог SpO₂

Настройки тревоги, связанной с частотой пульса, и элементы управления пределами тревог для параметров набора Masimo rainbow SET отображаются в окне **«Тревоги»** -> **«Граница 2»**. Значение **частоты пульса** всегда отображается слева независимо от установленного варианта датчика.

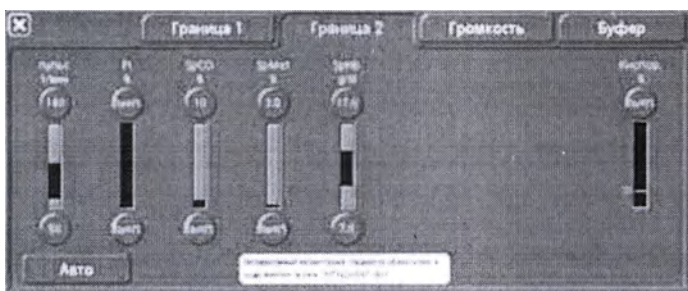


Рисунок F-6. Окно **«Граница 2»** тревог SpO₂

Подробнее о настройке пределов тревог см. в разделе 5.

F.6.3 Настройки, связанные с пульсовым оксиметром

Убедитесь, что все необходимые тревоги включены и настроены надлежащим образом. Инструкции по устранению неполадок см. в Таблице F-14.

Таблица F-7. Регулируемые тревоги с автоматическими и стандартными параметрами

Параметр	Единица измерения	Диапазон
Для всех настроек: «--» указывает на то, что тревога отключена.		
Пульс	1/мин	Низк.: 30–230 с шагом 5 (по умолчанию: 50) Высок.: 35–235 с шагом 5 (по умолчанию: 140)
SpO2 (Nihon Kohden)	%	Низк.: 70–99 (по умолчанию: 90) Высок.: 71–100 (по умолчанию: 99)
SpO2 (Masimo)	%	Низк.: 1–98 (по умолчанию: 90) Высок.: 2–99 (по умолчанию: 99)
SpMet	%	Низк.: 0,01–99 (по умолчанию: выкл.) • 1,0–2,0 с шагом 0,1 • 2,0–99,5 с шагом 0,5 Высок.: 1–99,5 (по умолчанию: 3,0) • 0,1–2,0 с шагом 0,1 • 2,0–99 с шагом 0,5
SpCO	%	Низк.: 1–97 с шагом 1 (по умолчанию: выкл.) Высок.: 2–98 с шагом 1 (по умолчанию: 10)
SpHb	g/dL	Низк.: 1–24 (по умолчанию: 7 г/дл) • 1,0–20,0 с шагом 0,1 • 20,0–24 с шагом 0,5 Высок.: 2–24,5 (по умолчанию: 17 г/дл) • 2,0–20,0 с шагом 0,1 • 20,0–24,5 с шагом 0,5
SpOC	ml/dL	0 - 40
Индекс перфузии (PI) высок.	%	Низк.: 0,03–18 (по умолчанию: -- выкл.) • 0,03–0,10 с шагом 0,01 • 0,10–1,0 с шагом 0,10 • 1,0–18 с шагом 1 Высок.: 0,04–19 (по умолчанию: - выкл.) • 0,04–0,10 с шагом 0,01 • 0,10–1,0 с шагом 0,10 • 1,0–19 с шагом 1

F.6.4 Просмотр информации о датчике

На вкладке «Система» -> «Инфо 2» представлена подробная информация о датчике. В этом разделе описаны отображаемые элементы. Подробнее об устранении неполадок см. в разделе F.9.

Убедитесь, что все необходимые тревоги включены и настроены надлежащим образом. Настройки тревоги см. в Таблице F-7.

Чтобы отобразить окно, выполните приведенные ниже действия:

Откройте окно «Система» -> «Инфо».

Коснитесь стрелки вправо в верхнем левом углу экрана, чтобы открыть страницу 2 на вкладке «Инфо». См. рис. F-7.

Информация отображается для подключенных датчиков.

Подробнее об информационных кодах Masimo см. в разделе F.6.4.1.

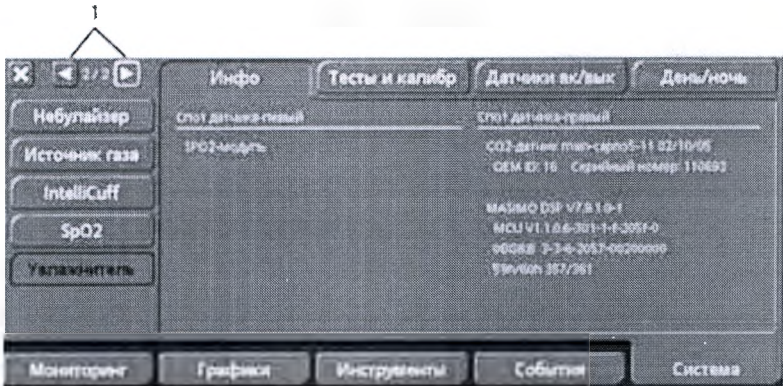


Рисунок F-7. Окно «Система» – «Инфо 2», информация о пульсовом оксиметре (Masimo)

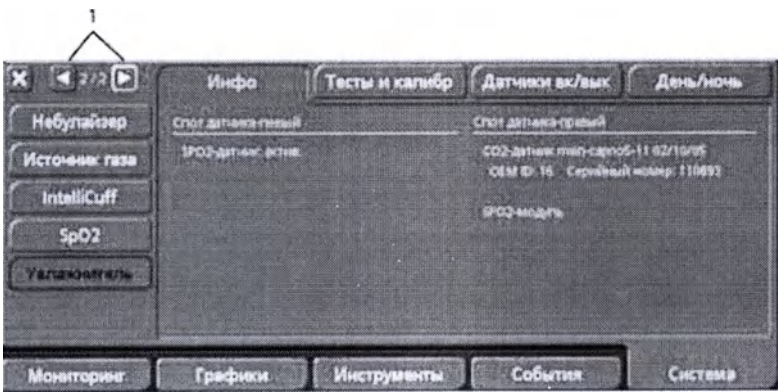


Рисунок F-8. Окно «Система» – «Инфо 2», информация пульсовом оксиметре (Nihon Kohden)

Навигационные стрелки для перехода между окнами 1 и 2

F.6.4.1 Об информационных кодах пульсового оксиметра Masimo

Система отображает четыре набора информации для каждого подключенного датчика Masimo. В Таблице F-8 описан каждый компонент (на примере, изображенном на рисунке F-7).

Подробнее об устранении неполадок см. в разделе F.9.

Таблица F-8. Информация о датчике Masimo

Информация о датчике	Описание
ПРИМЕЧАНИЕ: - Описание сегмента, выделенного жирным в столбце «Информация о датчике», приводится справа, в столбце «Описание». - Подробные сведения об элементах, выделенных жирным в столбце «Описание», приведены в Таблице F-14 «Устранение неполадок с датчиком».	
Строка 1: информация о программном обеспечении и продукте Masimo MASIMO DSP V7.8.0.5-1 MASIMO DSP V7.8.0.5-1	Версия встроенного ПО Идентификатор продукта
Строка 2: информация о схемной плате адаптера Masimo MCU V1.1.0.6-30c-205f-0 MCU V1.1.0.6-30c-205f-0 MCU V1.1.0.6-30c- 205f-0 MCU V1.1.0.6-30c-205f-0	Версия встроенного ПО адаптера и тип платы Режим платы (0=заводской, 1=пользовательский) Версия протокола и параметры основной платы Код неисправности платы
Строка 3: Информация о кабеле и датчике Masimo Датчик 3-3-6-581f-00000000 Датчик 3-3-6- 581f -00000000 Датчик 3-3-6-581f- 00000000	Тип датчика, семейство, тип алгоритма Доступные параметры датчика Состояние и ошибки датчика

Таблица F-8. Информация о датчике Masimo

Информация о датчике	Описание
ПРИМЕЧАНИЕ: - Описание сегмента, выделенного жирным в столбце «Информация о датчике», приводится справа, в столбце «Описание». - Подробные сведения об элементах, выделенных жирным в столбце «Описание», приведены в Таблице F-14 «Устранение неполадок с датчиком».	
Строка 4: информация об оставшемся времени использования/количестве оставшихся проб для датчика Masimo 60ч/63ч 363/376 60ч/ 63ч 363/376 60ч/63ч 363 /376 60ч/63ч 363/ 376	Оставшееся время использования датчика Общее время использования датчика Оставшееся количество проб, доступных для осуществления с помощью датчика Общее количество проб, доступных для осуществления с помощью датчика

F.7 Настройка оксиметров

Конфигурация поддерживаемых пульсовых оксиметров различается.

Подробнее о конфигурации Masimo см. в разделе F.7.1.

Подробнее о конфигурации Nihon Kohden см. в разделе F.7.2.

F.7.1 Настройка опций датчика Masimo

Настройка пульсового оксиметра состоит из приведенных ниже этапов, каждый из которых описан в следующих разделах.
Необходимо настроить следующие элементы:

Таблица F-9. Настройки опции Masimo

Параметр	Параметры для настройки	См. раздел...
Опции выбора датчика и получения данных	- Тип датчика (Nihon Kohden или Masimo) - Частота - Частота усреднения SpHb - Режим SpHb - Точность SpHb - Единицы SpHb - Измер. SpHb («Постоянное» или «Проба»)	F.7.1.1
Включение определенных тревог	Включайте или отключайте тревоги для любых приобретенных параметров измерения	F.7.1.3
Опции мониторинга	- Задержка тревоги - Интервал усреднения SpO2 - Режим чувствительности SpO2 - FastSat	F.7.1.4
При использовании двух датчиков SpO2	Определите основной датчик SpO2 или установите смешанный режим	F.7.1.4
Установка пределов тревог	Установите требуемые пределы тревог (высокий и низкий) в окне «Тревоги» -> «Граница 2»	Раздел 5

F.7.1.1 Настройка типа датчика Masimo и опций получения данных

ПРИМЕЧАНИЕ:

В случае обновления системы посредством добавления нового параметра измерения выберите «Апгрейд». Подробнее о процессе обновления см. в руководстве по обслуживанию HAMILTON-S1.

Настройка выполняется в режиме ожидания.
Чтобы настроить опции получения данных, выполните указанные ниже действия.
Откройте окно «Configuration».
Нажмите кнопку «SpO2».
Выберите **Masimo**, а затем – необходимые параметры. Определения см. в Таблице F-10.

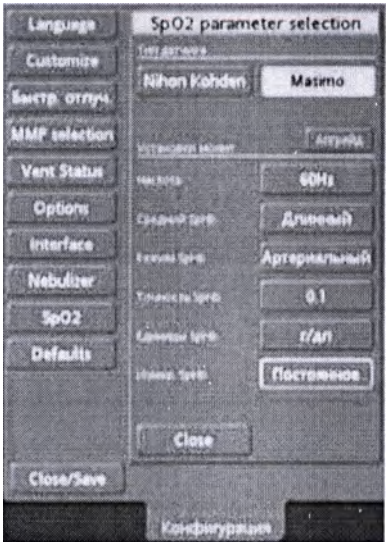


Рисунок F-9. Параметры получения данных Masimo

Нажмите «Заккрыть».
Теперь можно выбрать параметры тревоги в окне «Customize» (см. раздел F.7.1.3).

F.7.1.2 Таблица настроек получения данных Masimo

В Таблице F-10 описаны опции получения данных SpO2 и соответствующие настройки.

Таблица F-10. Настройки получения данных Masimo

Параметр	Описание	Опции
Тип датчика SpO2	Выберите производителя датчика SpO2.	Nihon Kohden (по умолчанию) Masimo
Частота	Частота питающей сети	50 Hz 60 Hz (по умолчанию)
Средний SpHb	Период времени, в течение которого необходимо выполнять сбор данных для подсчета среднего значения.	Длинный (по умолчанию) Средний Короткий
Режим SpHb	Измерение гемоглобина	Артериальный (по умолчанию) Венозный
Точность SpHb	Уровень точности отображаемых данных.	0,1 (по умолчанию) 0,5 1
Единицы SpHb	Единица измерения параметра SpHb.	g/dL (по умолчанию) mmol/L
Измер. SpHb	Метод мониторинга. Подробнее о каждом методе см. в разделе F.2 1.1	Непрерывный Проба (по умолчанию)

F.7.1.3 Включение и настройка тревог

Включайте и выключайте тревоги на вкладке «**Customize**» в соответствующем окне. После включения используйте окно «Тревоги», чтобы установить нижний и верхний пределы. Также можно установить задержку тревоги до воспроизведения звукового сигнала тревоги (см. раздел F.7.1.4).

Доступные для включения тревоги зависят от установленных опций. Недоступные тревоги затемнены.

Чтобы включить отдельные тревоги, выполните приведенные ниже действия.

В окне «Configuration» нажмите кнопку «**Customize**».

Выберите тревоги, которые необходимо включить или выключить.

По умолчанию все тревоги включены. Коснитесь соответствующих тревог, чтобы выключить их.

Выключенные тревоги не отображаются в окне «Тревоги» на вкладке «Граница».

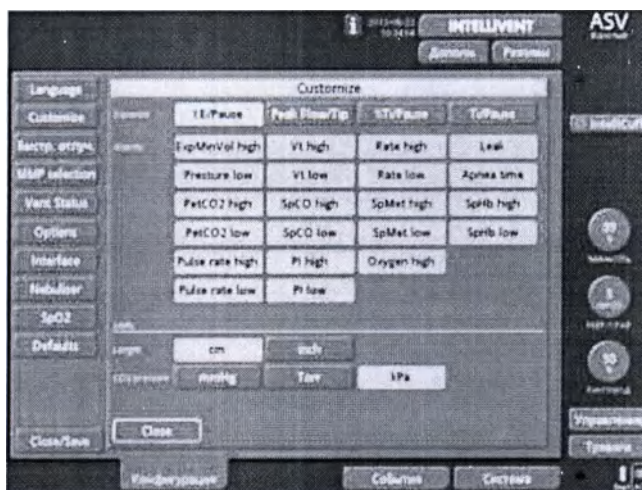


Рисунок F-10. Включение тревог

Чтобы сохранить параметры и выйти из конфигурации, нажмите «**Заккрыть**» и «**Close/Save**».

Подробнее о тревогах аппарата ИВЛ и установке нижнего и верхнего пределов тревоги см. в разделе 5.

F.7.1.4 Выбор параметров мониторинга Masimo

Чтобы включить и настроить параметры мониторинга, выполните приведенные ниже действия.

1. Откройте окно «Система» -> «Датчики вк/вык».

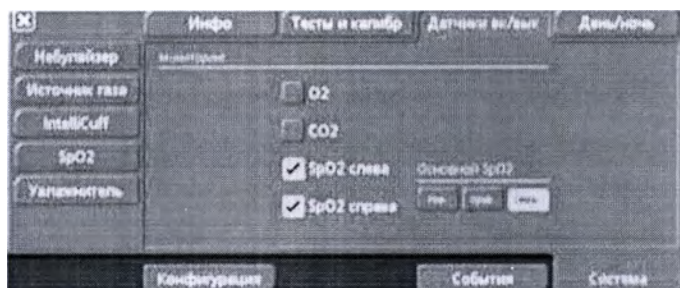


Рисунок F-11. Выбор опций датчика

Чтобы активировать опцию SpO₂, установите соответствующий флажок.

Если используются два датчика, выберите опцию «**Основной**». Если один из датчиков указан как основной, данные соответствующего устройства применяются, когда существуют отличия в показателях двух датчиков. По умолчанию выбран левый датчик.

При использовании двух датчиков SpO₂ режим «**смеш.**» обеспечивает использование системой INTELLiVENT®-ASV исходных данных и показателя качества для выбора основного датчика.

К тому же при использовании двух датчиков в окне «Ventilation Guide» INTELLiVENT-ASV можно просматривать плетизмограмму для данных с каждого датчика. Выберите вкладку «**SpO₂**» слева.

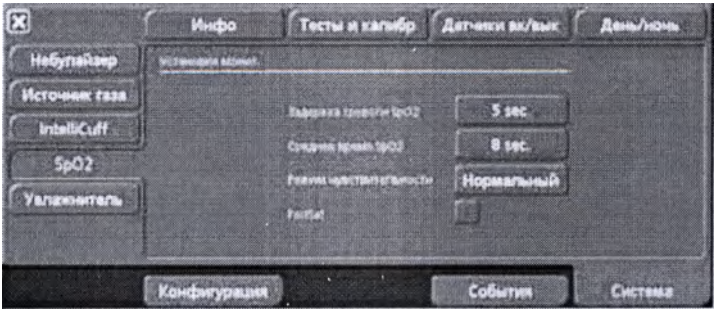


Рисунок F-12. Настройка параметров мониторинга Masimo

Выберите соответствующие параметры, включая необходимую задержку тревоги. Определения см. в Таблице F-11.

Закройте окно.

F.7.1.5 Про опции мониторинга Masimo

В Таблице F-11 описаны опции мониторинга SpO2 и соответствующие настройки.

Таблица F-11. Параметры мониторинга Masimo

Параметр	Описание	Опции
Задержка тревоги SpO2	Определяет период времени, в течение которого измерение SpO2 должно находиться за пределами установленных граничных значений тревоги, прежде чем прозвучит звуковой сигнал. Значение SpO2 должно быть выше или ниже установленных пределов тревоги в течение выбранного периода времени, прежде чем будет произведен звуковой сигнал. Используйте этот параметр, чтобы учитывать изменения в показателях и избегать ненужных звуковых сигналов тревоги.	В секундах. 0 5 (по умолчанию) 10 15
Среднее время SpO2	Определяет количество измерений SpO2, которые будут использоваться для расчета конечного отображаемого значения. Большее значение среднего времени позволяет получить более точный показатель, хотя для этого потребуется больше времени. ПРИМЕЧАНИЕ: Во время работы в режиме с полностью замкнутым циклом (INTELLiVENT SM -ASV с активным контроллером «РЕЕР» и/или «Кислород») для этого параметра всегда устанавливается значение 16 секунд.	В секундах. 2-4 4-6 8 (по умолчанию) 10 12 14 16

Таблица F-11. Параметры мониторинга Masimo

Параметр	Описание	Опции
Режим чувствительности	Определяет чувствительность датчика, которую можно настроить в зависимости от состояния пациента.	• Максимальный. Для пациентов с низким уровнем перфузии. • Нормальный (по умолчанию) • APOD. (Adaptive sensor off detection – адаптивное определение отключения датчика) Для тех случаев, когда существует вероятность отсоединения датчика.
FastSat	Обеспечивает быстрое получение и отображение показателя SpO ₂ . Может указывать на большее количество изменений частоты, поскольку не является усредненным значением.	Вкл. Выкл. (по умолчанию)

F.7.2 Настройка опций датчика Nihon Kohden

Настройка пульсового оксиметра состоит из приведенных ниже этапов, каждый из которых описан в следующих разделах.

Необходимо настроить следующие элементы:

Таблица F-12. Настройки опции Nihon Kohden

Параметр	Параметры для настройки	См. раздел...
Выбор датчика	Тип датчика (Nihon Kohden или Masimo)	F.7.2.1
Включение определенных тревог	Включение или выключение тревог	F.7.2.2
Опции мониторинга	Задержка тревоги	F.7.2.3
При использовании двух датчиков SpO ₂	Определите основной датчик SpO ₂ или установите смешанный режим	F.7.2.3
Установка пределов тревог	Установите требуемые пределы тревог (высокий и низкий) в окне «Тревоги» -> «Граница 2»	Раздел 5

F.7.2.1 Выбор типа датчика Nihon Kohden

Настройка выполняется в режиме ожидания.

Чтобы выбрать тип датчика, выполните приведенные ниже действия.
Откройте окно «Configuration».
Нажмите кнопку «SpO2».
Если еще не выбрано, выберите **Nihon Kohden**.

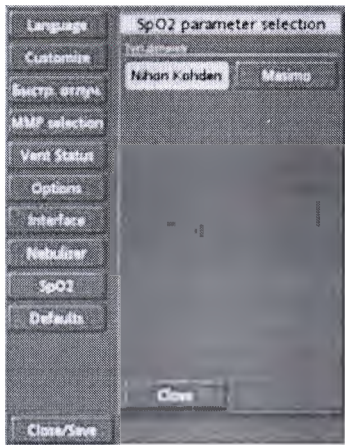


Рисунок F-13. Выбор датчика Nihon Kohden

4. Нажмите «Заккрыть».
Теперь можно выбрать параметры для тревоги в окне «Customize», как указано ниже.

F.7.2.2 Включение и настройка тревог

Включайте и выключайте тревоги на вкладке «Customize» в соответствующем окне. После включения используйте окно «Тревоги», чтобы установить нижний и верхний пределы. Также можно установить задержку тревоги до воспроизведения звукового сигнала тревоги (см. раздел F.7.2.3).

Доступные для включения тревоги зависят от установленных опций. Недоступные тревоги затемнены.
Чтобы включить отдельные тревоги, выполните приведенные ниже действия.
В окне «Configuration» нажмите кнопку «Customize».

Выберите тревоги, которые необходимо включить или выключить.
По умолчанию все тревоги включены. Коснитесь соответствующих тревог, чтобы выключить их.
Выключенные тревоги не отображаются в окне «Тревоги» на вкладке «Граница».

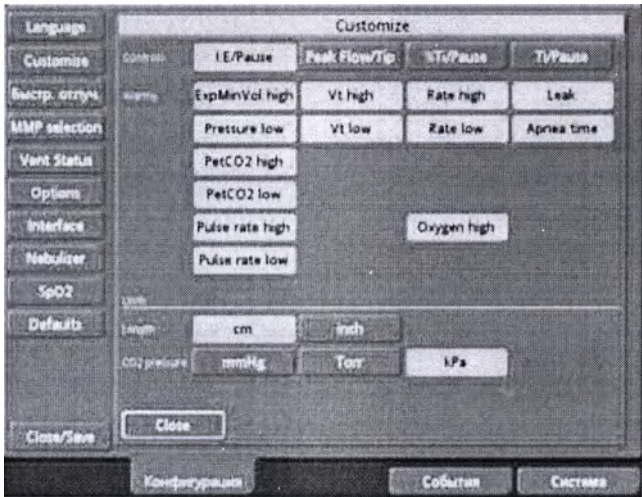


Рисунок F-14. Включение тревог (Nihon Kohden)

Чтобы сохранить параметры и выйти из конфигурации, нажмите «Заккрыть» и «Close/Save».
Подробнее о тревогах аппарата ИВЛ и установке нижнего и верхнего пределов тревоги см. в разделе 5.

F.7.2.3 Выбор опций датчика Nihon Kohden

Чтобы выбрать опции датчика, выполните указанные ниже действия.
1. Откройте окно «Система» -> «Датчики вк/вык».

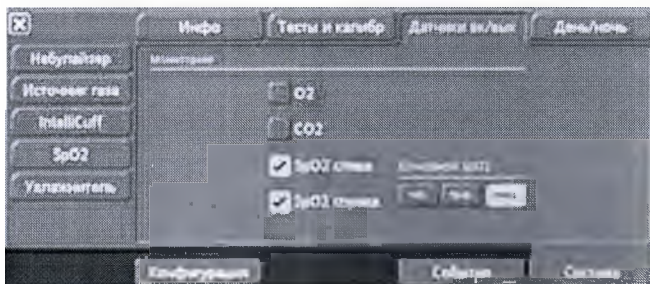


Рисунок F-15. Выбор датчика в окне «Система»

Чтобы активировать опцию SpO₂, установите соответствующий флажок.

Если используются два датчика, выберите опцию **«Основной»**. Если один из датчиков указан как основной, данные соответствующего устройства применяются, когда существуют отличия в показателях двух датчиков. По умолчанию выбран левый датчик.

При использовании двух датчиков SpO₂ режим **«смеш.»** обеспечивает использование системой NTELLiVENT[®]-ASV исходных данных и показателя качества для выбора основного датчика.

К тому же при использовании двух датчиков в окне «Ventilation Guide» INTELLiVENT-ASV можно просматривать плетизмограмму для данных с каждого датчика.

Выберите вкладку **«SpO₂»** слева.

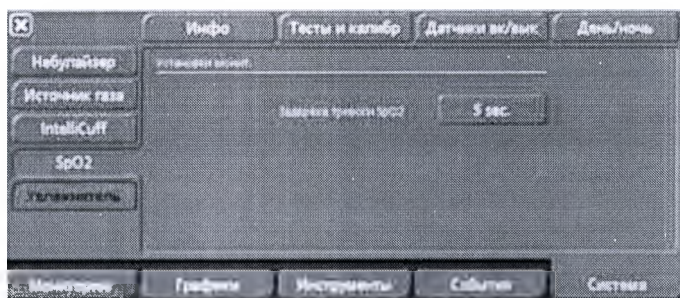


Рисунок F-16. Настройка параметров мониторинга Nihon Kohden

Установите необходимую задержку тревоги (на 0, 5, 10 или 15 с).

Этот параметр определяет период времени, в течение которого измерение SpO₂ должно находиться за установленным предельным значением тревоги, прежде чем прозвучит звуковой сигнал.

Значение SpO₂ должно быть выше или ниже установленных пределов тревоги в течение выбранного периода времени, прежде чем будет воспроизведен звуковой сигнал.

Используйте этот параметр, чтобы учитывать изменения в показателях и избегать ненужных звуковых сигналов тревоги.

5. Закройте окно.

F.8 Подключение оборудования

Чтобы приступить к измерению SpO₂, сначала необходимо настроить оксиметр, подключить его и адаптер SpO₂ к аппарату ИВЛ HAMILTON S1/G5, а затем подключить оксиметр к пациенту и включить датчик SpO₂.

Сведения о подключении оксиметра Masimo см. далее в разделе F.8.1.

Сведения о подключении оксиметра Nihon Kohden см. в разделе F.8.2.

F.8.1 Подключение оксиметра Masimo

Прежде чем начать, выполните приведенные ниже действия.

Убедитесь в наличии всех таких компонентов: адаптер, кабель адаптера, кабель пациента, датчик.

См. рис. F-1.

Убедитесь, что адаптер полностью собран. Подробнее см. инструкционную карту из комплекта поставки адаптера.

Осмотрите контакты разъема, чтобы убедиться, что ни один из них не согнут.

Убедитесь, что модули SpO₂ уже установлены (см. раздел 2).

Подключить оксиметр просто. Для этого необходимо выполнить всего лишь 4 шага:

Таблица F-13. Подключение оксиметра Masimo

Шаг	Действие	См. раздел...
1	Прикрепите адаптер к рейке на тележке или другой рейке.	F.8.1.1
2	Подсоедините кабель адаптера к модулю SpO ₂ на аппарате ИВЛ.	F.8.1.2
3	Подсоедините кабель пациента к адаптеру SpO ₂ .	F.8.1.3
4	Подсоедините датчик к кабелю пациента.	F.8.1.4

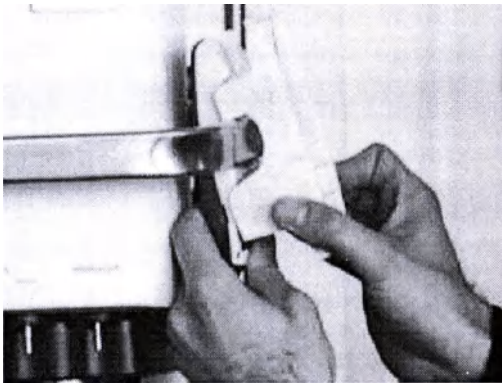
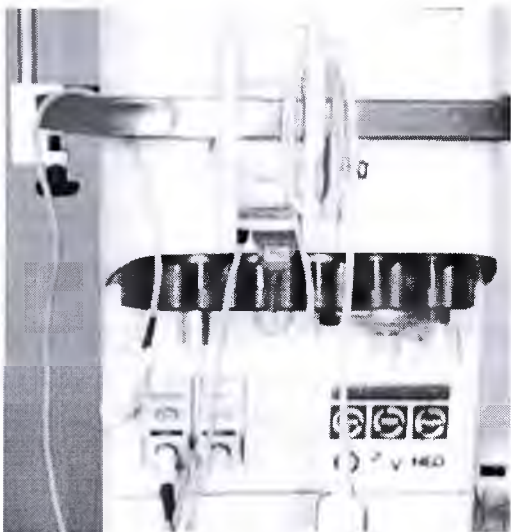


Рисунок F-17. Полностью подключенный оксиметр (Masimo)



F.8.1.1 Крепление адаптера на рейке

Адаптер состоит из двух частей, которые соединяются вместе и крепятся к стандартной рейке. Оба кабеля подключаются к адаптеру.

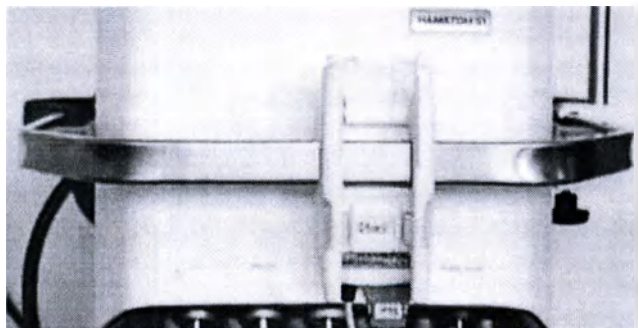


Рисунок F-18. Адаптер на рейке, полностью собран (Masimo)

Чтобы закрепить адаптер на рейке, выполните приведенные ниже действия.

Удерживая адаптер одной рукой, поднимите верхнюю часть адаптера, разместив пальцы другой руки в выемках и осторожно сжимая их во время подъема.



Рисунок F-19. Адаптер (открыт и закрыт)

Установите адаптер на рейке, расположив нижнюю часть адаптера за рейкой, а верхнюю – перед ней. Убедитесь, что рейка полностью вошла в выемки на корпусе адаптера.

3



Рисунок F-20. Крепление адайтера на рейке

Закройте адаптер, захватывая рейку. При этом должен прозвучать характерный щелчок. Теперь можно подсоединить кабели.

Рисунок F-21. Кабели адаптера Masimo и пациента, порты подключения на адаптере

Кабель адаптера (подключен к адаптеру, соединяет с аппаратом ИВЛ)

Порт кабеля пациента

Кабель пациента (подключается к адаптеру и датчику)

F.8.1.2 Подключение кабеля адаптера

Один конец кабеля адаптера подключен к адаптеру Masimo без возможности отсоединения.

Вставьте коннектор кабеля адаптера в разъем на модуле SpO₂ аппарата ИВЛ. Убедитесь, что кабель зафиксировался в разъеме со щелчком (рис. F-22).

При подсоединении или отсоединении кабеля адаптера от модуля держите его за коннектор (не за кабель). Если держаться за кабель, это может нарушить его целостность и стать причиной повреждения.



Рисунок F-22. Подключение кабеля датчика SpO₂ к аппарату ИВЛ (Masimo)

F.8.1.3 Подключение кабеля пациента к адаптеру SpO₂.

Подсоедините коннектор кабеля пациента к адаптеру

SpO₂.



Рисунок F-23. Подключение кабеля пациента к адаптеру SpO₂ (Masimo)

Ф.8.1.4 Подключение кабеля пациента к датчику

Чтобы подключить кабель пациента к датчику, выполните указанные ниже действия.

Подсоедините коннектор датчика к кабелю пациента.

Закройте фиксирующую крышку.



Рисунок F-24. Подключение кабеля пациента к датчику (Masimo)



Рисунок F-25. Фиксирующая крышка между кабелем пациента и датчиком (Masimo)

Ф.8.2 Подключение оксиметра Nihon Kohden

Чтобы подключить оксиметр, выполните указанные ниже действия.

Убедитесь, что ни один из контактов разъема не согнут.

Вставьте коннектор кабеля пациента в разъем на модуле SpO₂ аппарата ИВЛ. Убедитесь, что кабель зафиксировался в разъеме со щелчком.



Рисунок F-26. Подключение кабеля пациента аппарату ИВЛ (Masimo)

Подключите датчик к адаптеру кабеля пациента
закройте фиксирующую крышку.



Рисунок F-27. Подключение кабеля пациента к датчику (Nihon Kohden)

F.8.3 Подтверждение измерений

После установки устройства необходимо убедиться в надлежащем измерении показателя SpO₂. Первое значение SpO₂ отображается приблизительно через

10 секунд. Если уровень SpO₂ не мониторится в течение 30 секунд, пульс не будет определяться, а на экране отобразится тревога «Пациент отсоединен».

Проверить, активен ли датчик SpO₂, можно в окне «Система» -> «Датчик вк/вык. См. раздел 4

F.8.4 Отключение датчика SpO₂

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Скручивание кабеля датчика может привести к необратимому повреждению датчика.



Рисунок F-28. Потяните за коннектор



Рисунок F-29. Потяните за коннектор



Рисунок F-30. Отсоедините датчик

F.9 Устранение неполадок

В приведенных далее таблицах описаны решения некоторых возможных проблем в работе пульсового оксиметра.
Перечисленные здесь коды отображаются в окне «Система» -> «Инфо 2».

Таблица F-14. Устранение неполадок с датчиком

Сообщение	Подробности	Действие
Подробнее об информационных кодах Masimo см. в разделе F.6.4.		
ПРИМЕЧАНИЕ: Одна из наиболее распространенных причин плохого или полностью отсутствующего сигнала — это согнутые контакты разъема.		
В окне «Система» -> «Инфо 2» отсутствует информация о датчике	Аппарат ИВЛ не распознает оксиметр. Для этого может быть несколько причин:	
	Пульсовой оксиметр не включен или не настроен надлежащим образом.	- В окне «Configuration» на вкладке «SpO2» убедитесь, что включен продукт текущего производителя. - В окне «Система» на вкладке «Датчики вкл/выкл» убедитесь, что включены необходимые опции SpO2.

Таблица F-14. Устранение неполадок с датчиком

Сообщение	Подробности	Действие
Подробнее об информационных кодах Masimo см. в разделе F.6.4.		
	Модуль SpO ₂ не подсоединен или не установлен надлежащим образом.	Повторно подсоедините модуль согласно инструкциям по установке.
В окне «Система» -> «Инфо 2» отсутствует информация о датчике		Если с помощью приведенных выше решений не удастся решить проблему, обратитесь к уполномоченному специалисту службы технической поддержки компании HAMILTON MEDICAL.
Неполадки с продуктом Masimo		
Строка 2: MCU V1.1.0.6-30с-205f-0, где последняя цифра – любое число от 1 до 10	Код от 1 до 10 указывает на неисправность платы адаптера Masimo.	Обратитесь к уполномоченному специалисту службы технической поддержки HAMILTON MEDICAL.
Строка 2: Датчик 3-3-6-581f-00000000, где последний код, это любое число, отличное от 00000000.	Коды, отличные от 00000000, указывают на состояние или неисправность датчика или кабеля Masimo. Возможные проблемы описаны ниже.	

Таблица F-14. Устранение неполадок с датчиком

Сообщение	Подробности	Действие
Подробнее об информационных кодах Masimo см. в разделе F.6.4.		
0000 0001	Кабель не подклю- чен.	Подключите кабели. Время, выделенное для кабеля, закончи- лось. Замените ка- бель. В строке 4 (Та- блица F-8) всегда со- держится информа- ция об оставшемся времени или количе- стве неиспользован- ных проб.
0000 0002	Срок действия кабе- ля закончился.	Время, выделенное для кабеля, закончи- лось. Замените ка- бель. В строке 4 (Таблица F-8) всегда содер- жится информация об оставшемся вре- мени или количестве неиспользованных проб.
0000 0004	Несовместимый ка- бель.	Замените на совме- стимый кабель Masimo.
0000 0008	Кабель не распоз- нан.	Подключите кабель повторно. Если это не помогает решить проблему, замените кабель.
0000 0010	Кабель поврежден.	Замените кабель.
0000 0080	Датчик не подклю- чен.	Подключите датчик Masimo.

Таблица F-14. Устранение неполадок с датчиком

Сообщение	Подробности	Действие
Подробнее об информационных кодах Masimo см. в разделе F.6.4.		
0000 0100	Срок действия датчика закончился.	Закончились выделенные для датчика часы работы или пробы. Замените датчик. В строке 4 (Таблица F-8) всегда содержится информация об оставшемся времени или количестве неиспользованных проб.
0000 0200	Несовместимый датчик.	Подключите совместимый датчик Masimo.
0000 0400	Датчик не распознан.	Подключите датчик повторно. Если это не помогает решить проблему, замените датчик.
0000 0800	Датчик поврежден.	Замените датчик.
0010 0000	Инициализация датчика.	Дождитесь завершения. Это нормальный процесс.
0020 0000	Датчик не закреплен на пациенте.	Проверьте пациента и откорректируйте положение датчика.

Таблица F-14. Устранение неполадок с датчиком

Сообщение	Подробности		Действие
Подробнее об информационных кодах Masimo см. в разделе F.6.4.			
0040 0000	Поиск пульса.		Дождитесь завершения. Это нормальный процесс. Если он длится слишком долго, проверьте пациента и откорректируйте положение датчика.
0080 0000	Обнаружены помехи.		Проверьте пациента и откорректируйте положение датчика.
0100 0000	Низкий индекс перфузии.		Проверьте пациента и откорректируйте положение датчика.
1000 0000	Проверьте подключение датчика. Датчик поврежден.		Замените датчик.
2000 0000	Только режим SpO ₂ .		Включены или доступны только измерения SpO ₂ .

Таблица F-14. Устранение неполадок с датчиком

Сообщение	Подробности	Действие
Подробнее об информационных кодах Masimo см. в разделе F.6.4.		
Неполадки с продуктом Nihon Kohden		
Нет данных для пациента, для которого применяется внутриаортальная баллонная контрпульсация, или пациента с недостаточностью периферического кровообращения	У некоторых пациентов периферическое кровообращение может быть недостаточным для получения удовлетворительного сигнала SPO ₂ .	Проверьте кривую SpO₂ в реальном времени и показатель качества. В случае низкого качества выполните указанные ниже действия. • Прикрепите зонд к другому месту. • Повторно подсоедините компоненты пульсового оксиметра. • Замените зонд.
Значение SpO ₂ отображается на аппарате ИВЛ, когда датчик отсоединен или не подключен к пациенту. Система также может отобразить сообщение об отсутствии сигнала, плохом сигнале, о том, что датчик не обнаружен или пациент отсоединен.	У некоторых пациентов периферическое кровообращение может быть недостаточным для получения удовлетворительного сигнала SPO ₂ .	Проверьте кривую SpO₂ в реальном времени и показатель качества. В случае низкого качества выполните указанные ниже действия. • Прикрепите зонд к другому месту. • Повторно подсоедините компоненты пульсового оксиметра. • Замените зонд.

F.10 Очистка и обслуживание

В этом разделе приведены рекомендации по очистке, замене и утилизации устройства.

F.10.1 Очистка адаптера

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

После очистки и перед использованием адаптера SpO₂ вытрите остаточную жидкость сухой тканью и тщательно просушите его.

Запрещено опускать адаптер SpO₂ в любой химический раствор или воду. Если адаптер SpO₂ все же опускался в раствор или воду, протрите его сухой тканью и тщательно просушите.

Запрещено выполнять дезинфекцию и стерилизацию адаптера SpO₂. Это может его повредить.

Чтобы очистить адаптер, выполните указанные ниже действия.

Периодически очищайте адаптер SpO₂, протирая его мягкой тканью, смоченной в этаноле (15 °C (59 °F) с концентрацией от 76,9 до 81,4% по объему).

F.10.2 Замена адаптера

Если адаптер или датчик SpO₂ неисправен или поврежден, немедленно выведите его из эксплуатации, заменив новым.

F.10.3 Утилизация адаптера

При утилизации адаптера и датчика SpO₂ соблюдайте требования местного законодательства. Дополнительные сведения можно получить у представителя компании HAMILTON MEDICAL.

Технические характеристики

Подробные технические характеристики см. в указанных ниже разделах.
Подробнее о технических характеристиках Masimo см. далее в разделе F.11.1.
Подробнее о технических характеристиках Nihon Kohden см. в разделе F.11.2 или Таблица F-16.

F.11.1 Технические характеристики оксиметра Masimo

Технические характеристики пульсового оксиметра Masimo с технологией rainbow SET приведены в таблице ниже.

Таблица F-15. Технические характеристики пульсового оксиметра Masimo

Функция	Технические характеристики
Диапазоны отображения	Насыщение кислородом (SpO ₂): 0 - 100% Частота пульса (ударов в минуту): 25–240 ударов в минуту Насыщение карбоксигемоглобином (SpCO): 0 - 99% Насыщение метгемоглобином (SpMet): 0 - 99.9% Общий гемоглобин (SpHb): 0–25 g/dL Частота дыхания (RRa): 0–70 вдохов в минуту Общая концентрация кислорода (SpOC): 0–35 ml/dl Гематокрит (SpHct): 0 - 75% Индекс перфузии (PI=): 0.02 - 20% Индекс вариабельности амплитуды волны плетизмограммы (PVI): 0 - 100%

Точность
См. примечания 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Таблица F-15. Технические характеристики пульсового оксиметра Masimo

Функция	Технические характеристики
SpO ₂ , нет движения	60–80 ± 3% (взрослый/ребенок) 70–100% ± 2% (взрослый/ребенок); ± 3% (младенцы)
SpO ₂ , движение	70–100% ± 3% (взрослый/ребенок/младенец)
SpO ₂ , низкий уровень перфузии	70–100% ± 2% (взрослый/ребенок/младенец)
Частота пульса, нет движения	25–240 ± 3 ударов в минуту (взрослый/ребенок/младенец)
Частота пульса, движение	25–240 ± 5 ударов в минуту (взрослый/ребенок/младенец)
Частота пульса, низкий уровень перфузии	25–240 ± 5 ударов в минуту (взрослый/ребенок/младенец)
SpCO	1–40 ± 3% (взрослый/ребенок)
SpMet	1–15 ± 1% (взрослый/ребенок/младенец)
SpHb	8–17 ± 1 g/dl (артериальная или венозная кровь) (взрослый/ребенок)
RRa	4–70 ± 1 удар в минуту (взрослый) (> 30 кг)
Общие	
Разрешение	SpO ₂ : 1% Частота пульса: 1 удар в минуту SpCO: 1% SpMet: 0,1% SpHb: 0,1 g/dl RRa: 1 вдох в минуту
Измерения	Показатель низкого качества сигнала Индекс перфузии (PI) Общая концентрация кислорода (SpOC) Гематокрит (SpHct) Индекс вариабельности амплитуды волны плетизмограммы (PVI) Качество идентификации сигнала (SIQa)

Таблица F-15. Технические характеристики пульсового оксиметра Masimo

Функция	Технические характеристики
Электрические	
Питание (переменный ток)	Диапазон входных напряжений: 100–240 В переменного тока, 47–63 Гц
Аккумуляторы	Перезаряжаемые
Схема	С микропроцессорным управлением Автоматическая самопроверка пульсового СО-оксиметра при включении питания Автоматическая настройка параметров по умолчанию Сообщения автоматической сигнализации Вывод данных о тренде
Встроенное ПО	Технология rainbow SET, плата/схема MX
Механические	
Материал	Поликарбонат/АБС-пластик
Окружающая среда	
Рабочая температура	от 0 до 50 °C (от 32 до 122 °F)
Температура хранения	от -40 до 70 °C (от -40 до 158 °F)
Относительная влажность при хранении	10–95%, без конденсации
Эксплуатационная высота над уровнем моря	Давление: 500–1060 мбар Высота: от -304,5 до 5 486 м (от -1000 до 18000 футов)
Режим и чувствительность	
Режим усреднения SpO ₂	2, 4, 6, 8, 10, 12 и 16 секунд; FastSat

Таблица F-15. Технические характеристики пульсового оксиметра Masimo

Функция	Технические характеристики
Чувствительность датчика SpO ₂	APOD, нормальная, максимальная
Сигналы тревоги	
Регулировка уровня громкости: импульс/тон	ВЫКЛ.; 25–100% с четырьмя шагами
Подавление звуковой тревоги	Задержка 120 секунд; полное отключение звука: звуковая тревога не воспроизводится
Тревоги касательно выхода за допустимые пределы: SpO ₂ , частота пульса, SpCO, SpMet, SpHb, PI, PVI	Тревоги касательно низкого/высокого уровня
Тревога касательно состояния датчика	Датчик не обнаружен; датчик отключен; датчик поврежден
Тревога касательно аккумулятора	Низкий заряд аккумулятора
Выходной интерфейс	
Satshare	Подключение к многопараметрическим мониторам (только SpO ₂)
Последовательный порт (разъем RS-232)	Подключение ПК/принтера Philips VueLink Spacelabs Universal Flexport RadNet Patient Safety Net Тренды

Таблица F-15. Технические характеристики пульсового оксиметра Masimo

Функция	Технические характеристики
Экран и индикаторы	
Отображение данных	SpO ₂ (%) Частота пульса (ударов в минуту) SpCO (%) SpMet (%) SpHb (g/dl) SpHbv (g/dl) RRa SpOC (ml/dl) SpHct (%) PI (%) PVI (%) Плетизмограмма Показатель качества сигнала SIQa Состояние датчика Оставшееся время работы датчика Сообщения о состоянии Состояние тревоги Состояние аккумулятора
Соответствие	
Соответствие требованиям касательно ЭМС	EN 60602, класс В
Электрическая безопасность	IEC 60601, 2-е издание; UL 60601
Тип защиты (питание от сети переменного тока)	Класс 1
Тип защиты (питание от аккумулятора)	С внутренним источником питания
Степень защиты (кабель пациента)	Тип BF (рабочая часть)

Таблица F-15. Технические характеристики пульсового оксиметра Masimo

Функция	Технические характеристики
Степень защиты (кабель Satshare)	Тип CF (рабочая часть)
Степень защиты (попадание жидкости)	IPX1
Режим работы	Непрерывный

Примечания:

Точность определения показателей SpO2, SpCO и SpMet была установлена посредством проведения испытаний с участием здоровых взрослых добровольцев в следующем диапазоне: 60– 100% SpO2, 0–40% SpCO и 0–15% SpMet. При этом использовался лабораторный СО-оксиметр. Точность определения показателей SpO2 и SpMet была установлена посредством проведения испытаний с участием 16 младенцев (из отделения реанимации новорожденных) в возрасте 7–135 дней и весом 0,5–4,25 кг. Было собрано семьдесят девять (79) образцов данных в диапазоне 70–100% SaO2 и 0,5–2,5% MetHb. Достигнутая точность: 2,9% SpO2 и 0,9% SpMet.

Точность датчиков Masimo при отсутствии движения была подтверждена посредством анализа крови пациентов с участием здоровых взрослых добровольцев мужского и женского пола со светлой и темной пигментацией кожи в ходе исследования индуцированной гипоксии в диапазоне 70–100% SpO2 с использованием лабораторного СО-оксиметра и ЭКГ-монитора. Отклонения в показателях: плюс-минус одно среднеквадратическое отклонение, распространяющееся на 68% населения.

Точность датчиков Masimo при наличии движения была подтверждена посредством анализа крови пациентов с участием здоровых взрослых добровольцев мужского и женского пола со светлой и темной пигментацией кожи в ходе исследования индуцированной гипоксии в диапазоне 70–100% SpO2 с использованием лабораторного СО-оксиметра и ЭКГ-монитора. Отклонения в показателях: плюс-минус одно среднеквадратическое отклонение, распространяющееся на 68% населения.

Точность технологии Masimo SET при низком уровне перфузии была подтверждена в ходе стендовых испытаний с использованием симуляторов Biotek Index 2 и Masimo с уровнем сигнала, превышающим 0,02%, и интенсивностью передачи выше 5% (насыщение – 70–100%). Отклонения в показателях: плюс-минус одно среднеквадратическое отклонение, распространяющееся на 68% населения. Точность измерения частоты пульса датчиками Masimo была подтверждена в ходе стендовых испытаний с использованием симулятора Biotek Index 2 в диапазоне 25–240 ударов в минуту.

Отклонения в показателях: плюс-минус одно среднеквадратическое отклонение, распространяющееся на 68% населения.

Точность измерения SpHb была подтверждена в ходе испытаний участием здоровых взрослых добровольцев мужского и женского пола, а также хирургических больных со светлой и темной пигментацией кожи в диапазоне 8–17 g/dl SpHb с использованием лабораторного СО-оксиметра. Отклонения в показателях: плюс-минус одно среднеквадратическое отклонение, распространяющееся на 68% населения. Точность измерения SpHb не была подтверждена в условиях наличия движения или при низком уровне перфузии.

Приведенные ниже вещества могут влиять на точность измерений пульсового СО-оксиметра.

- Повышенный уровень содержания метгемоглобина (MetHb) крови может привести к неточности измерений SpO2 и SpCO.

Повышенный уровень содержания карбоксигемоглобина (COHb) крови может привести к неточности измерений SpO2 и SpCO.

Очень низкий уровень насыщения артериальной крови кислородом (SpO2) может привести к неточности измерений SpCO и SpMet.

Анемия тяжелой степени может вызывать ошибки в измерениях SpO2.

Контрасты или любые содержащие контрасты вещества, которые изменяют обычную пигментацию крови, могут вызывать ошибки показателях.

Повышенный уровень общего билирубина может привести к неточности измерений SpO2, SpMet, SpCO и SpHb.

F.11.2 Технические характеристики пульсового оксиметра Nihon Kohden

Технические характеристики пульсового оксиметра Nihon Kohden приведены в Таблице F-16.

Таблица F-16. Технические характеристики пульсового оксиметра Nihon Kohden

Функция	Технические характеристики
Диапазоны отображения	Насыщение кислородом (SpO ₂): 70%–100% Частота пульса (ударов в минуту): 30–300 ударов в минуту HLI: -200–200
Физические характеристики	
Размеры	34 Ш x 18 В x 117 Г (мм)
Масса	95 г ±10% (включая кабель и разъем)
Длина кабеля	2,5 м
Точность ^{1 2 3}	
Точность при температурном диапазоне 18–40 °C (64,4–104 °F)	
80–100% SpO ₂	± 2% SpO ₂
70–79,9% SpO ₂	± 3% SpO ₂
ниже 70% SpO ₂	не указано

Окружающая среда	
Рабочая температура	10–40 °C (50–104 °F)
Влажность при эксплуатации	30–85% относительной влажности (без конденсации)
Рабочее давление	700–1060 гПа
Температура хранения	от -20 °C до 65 °C (от -4 °F до 149 °F)
Относительная влажность при хранении	10–95% относительной влажности (без конденсации)
Давление при хранении	700–1060 гПа

Таблица F-16. Технические характеристики пульсового оксиметра Nihon Kohden

Функция	Технические характеристики
Соответствие	
Отвечает требованиям стандартов:	IEC 60601:1998, поправка 1: 1991, поправка 2: 1995 IEC 60602: 2001, поправка 1: 2004 MIL-STD-810E 516.4-I-3.6, примечание 1: 1990, примечание 2: 1993, примечание 3: 1995 ISO 9919: 2005
Степень защиты (попадание жидкости)	IPX1 Когда разъем датчика опущен вертикально вниз.
Режим работы	Непрерывный

Точность SpO₂ проверялась на пульсовом оксиметре OLV-3100
использованием зондов SpO₂ TL-201T, TL-260T, TL-271T и TL-631T.

Тестирование проводилось в ходе исследования индуцированной гипоксии в условиях отсутствия движения с участием здоровых добровольцев (национальность: 10 представителей европеоидной расы, 2 африканца, 1 азиат и 3 индийца; цвет кожи: 8 человек со светлой, 4 – со средней, 4 – с темной кожей; возраст: 21–34 года; пол: 5 женщин и 11 мужчин). Замер и анализ артериальной крови выполнялся с помощью СО-оксиметра.

Разница между показателем SpO_2 , измеренным с помощью зонда SpO_2 , и функциональным SaO_2 , измеренным с помощью СО-оксиметра, рассчитывалась

использованием среднеквадратичного значения (rms)

в соответствии с ISO 9919: 2005. Этот показатель точности SpO_2 составляет 2/3 всех тестовых измерений.

Тестер пульсового оксиметра, генерирующий смоделированные сигналы, можно использовать для оценки разницы между фактическими и расчетными характеристиками, но его сигналы нельзя использовать вместо человеческих сигналов для проверки точности измерений оксиметра.

Время срабатывания: Доступные параметры: Slow («Медленный»), Normal («Нормальный»), Fast («Быстрый») и Extra Fast («Экстрабыстрый») (см. рис. F-31, F-32 и F-33).

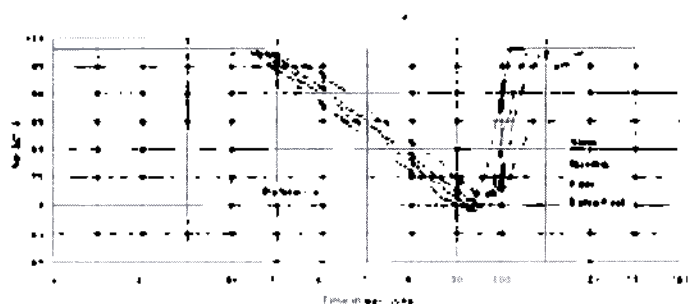


Рисунок F-31. Время срабатывания, SpO_2 изменяется на 0,6%/с

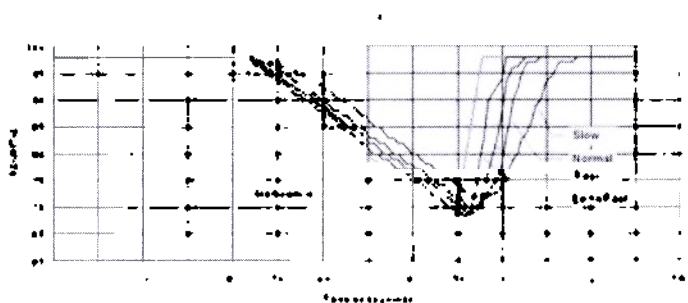


Рисунок F-32. Время срабатывания, SpO_2 изменяется на 0,6%/с

ПРИМЕЧАНИЕ:

Доступен только нормальный диапазон.

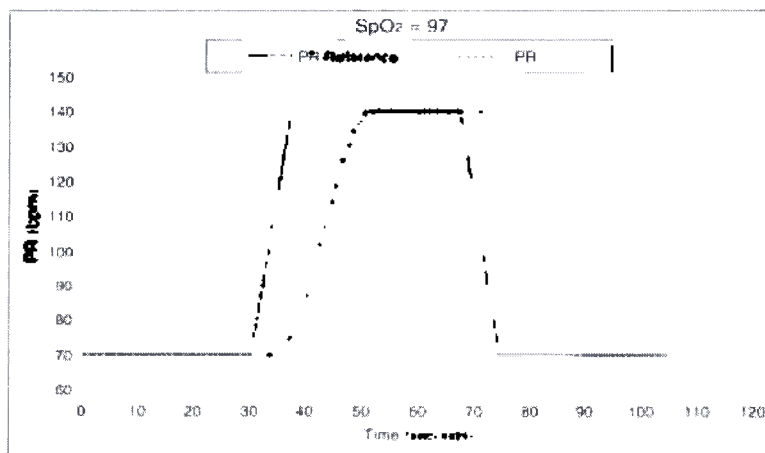


Рисунок F-33. Время срабатывания, частота пульса изменяется на 10 ударов в минуту/с

F.12 Основные сведения о пульсовой оксиметрии

Практически весь кислород, поступающий от легких к органам человеческого тела, передается артериальной кровью в связанной форме. Молекулы кислорода связываются белком, содержащим железо, под названием гемоглобин (4 связывающих участка на каждую молекулу гемоглобина). В отличие от дезоксигемоглобина (форма участков, не связывающих кислород) данная форма гемоглобина называется оксигемоглобином.

Показатель насыщения кислородом определяется как процент связывающих участков, занятых кислородом.

SpO₂ – приближенное значение показателя насыщения кислородом, которое измеряется при помощи пульсового оксиметра в периферической крови. Этот показатель определяется как соотношение количества оксигемоглобина к общей концентрации гемоглобина в крови пациента.

$$SpO_2 = \frac{HbO_2}{(HbO_2 + Hb)}$$

Принцип пульсовой оксиметрии основывается на различиях в характеристиках окси- и дезоксигемоглобина относительно поглощения красного (К) и инфракрасного (ИК) света. Оксигемоглобин поглощает инфракрасный свет лучше, чем красный, в то время как дезоксигемоглобин действует прямо противоположным образом (рис. F-34).

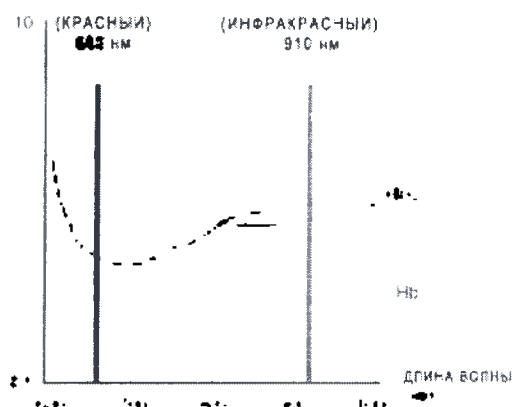


Рисунок F-34. Спектр поглощения света оксигемоглобином (HbO₂) и дезоксигемоглобином (Hb)

Пульсовой оксиметр состоит из излучателя света (со светодиодными источниками красного и инфракрасного света), а также светоприемника. Излучаемый свет проходит сквозь достаточно просвечивающийся и хорошо перфузируемый участок (например, палец или мочку уха у взрослых, ладонь, палец или ступню у младенцев), прежде чем достигнет светоприемника, который изменяет количество света, проходящего через участок (рис. F-35).

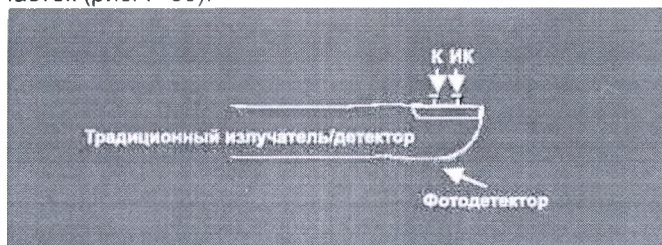


Рисунок F-35. Схема пульсового оксиметра

С учетом различий в спектрах поглощения света, характерных для окси- и дезоксигемоглобина, измерение количества света, проходящего через участок измерений и имеющего две разных длины волны, а также расчет соотношения К/ИК позволяет определить значение «SpO₂» с использованием справочных таблиц (например, если К/ИК = 0,5, то значение «SpO₂» составляет приблизительно 100%, а если К/ИК = 1,0, то «SpO₂» = 82%).

Свет поглощается такими неподвижными элементами человеческого тела, как кожа, ткань и венозная кровь, а также пульсирующей артериальной кровью. Для расчета значения SpO₂, которое является приближенным показателем насыщения артериальной крови кислородом, необходимо отсечь показатели поглощения для других неподвижных (непульсирующих) светопоглощающих элементов. Плетизмограмма – это полученная с помощью пульсового оксиметра кривая, на которой отображены изменения в объеме пульсирующей крови (рис. F-36).

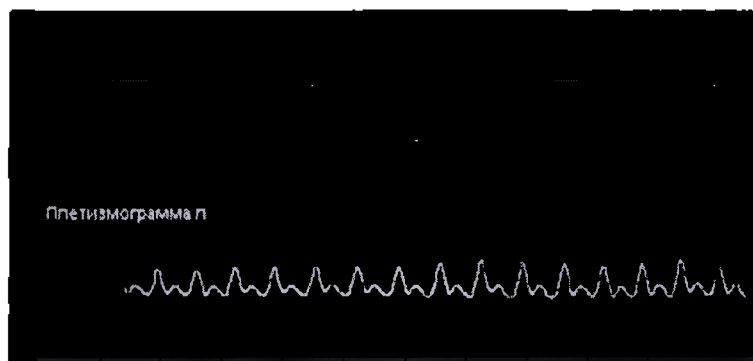


Рисунок F-36. Одновременное фиксирование плетизмограммы пульсовой оксиметрии и давления в дыхательных путях с отметками P_{OP}макс и P_{OP}мин на плетизмограмме.

F.13 SpO₂/FiO₂

Для диагностики респираторного дистресс-синдрома и синдрома острого повреждения легких используется индекс PaO₂/FiO₂, где PaO₂ – парциальное давление кислорода в артериальной крови, измеряемое посредством анализа крови на газы и кислотность,

а FiO₂ – доля вдыхаемого кислорода, заданная для аппарата ИВЛ. PaO₂/FiO₂ используется как показатель кровяной гипоксии.

Коэффициент SpO₂/FiO₂ является приближенным значением коэффициента PaO₂/FiO₂, который, в отличие от PaO₂/FiO₂, может рассчитываться неинвазивно

и постоянно. У взрослых коэффициенты SpO₂/FiO₂ составляют 235 и 315, а у детей – 201 и 263. Они аналогичны коэффициентам PaO₂/FiO₂ 200 и 300 соответственно (см. список литературы в разделе F.14).

Таким образом, коэффициент SpO₂/FiO₂ – это мониторируемое значение, полезное для простой оценки степени оксигенации пациентов на месте проведения терапии, для диагностики синдрома острого повреждения легких и респираторного дистресс-синдрома, а также отслеживания общего состояния этих пациентов.

Значение SpO₂/FiO₂ рассчитывается аппаратом ИВЛ HAMILTON-S1, если измеренный показатель SpO₂ ниже 95%. Когда значения SpO₂ превышают 94%, кривая диссоциации кислорода и гемоглобина выравнивается, а соотношение SpO₂ и PaO₂ ухудшается, вследствие

чего коэффициент SpO₂/FiO₂ становится ненадежным при определении приближенного значения коэффициента PaO₂/FiO₂ (рис. F-37).

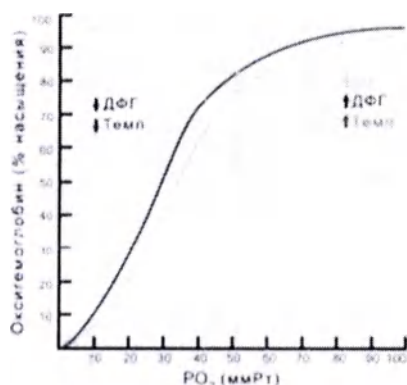


Рисунок F-37. Кривая диссоциации кислорода и гемоглобина

F.14 Список литературы

Rice TW, Wheeler AP, Bernard GR, Hayden DL, Schoenfeld DA, Ware LB. Comparison on the SpO₂/ FiO₂ ratio and the PaO₂/FiO₂ ratio in patients with acute lung injury or ARDS. Chest. 2007 Aug;132(2):410-7. Epub 2007 Jun 15.

Khemani RG, Patel NR, Bart RD 3rd, Newth CJ.

Comparison of the pulse oximetric saturation/fraction of inspired oxygen ratio and the PaO₂/fraction of inspired oxygenation in children. Chest. 2009 Mar;135(3):662-8. Epub 2008 Nov 24.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Н Детали и принадлежности

В Таблице Н-1 и на рис. Н-1 указаны детали аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 , которые может заказать пользователь.

Для получения дополнительных деталей и принадлежностей свяжитесь с представителем компании HAMILTON MEDICAL.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Для некоторых рынков доступен неполный ряд деталей.



Рисунок Н-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

Таблица Н-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

Поз. № (рис. Н-1)	Описание	Номер по каталогу
1	Мембрана, клапан выдоха (кол-во в упаковке – 5 шт.) (также входит во все дыхательные контуры для пациента, за исключением PN 151965)	151233

Таблица Н-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

Поз. № (рис. Н-1)	Описание	Номер по каталогу
2	Крышка, клапан выдоха (также входит во все дыхательные контуры для пациента, за исключением PN 151965)	151228
	Многоразовый клапан выдоха, включая крышку и мембрану (кол-во в упаковке – 6 шт.)	151972
3	Дополнительная корзина для тележки	159145
4	Увлажнитель (для получения информации о порядке оформления заказов обратитесь к представителю компании HAMILTON MEDICAL)	--
	Интегрированный увлажнитель HAMILTON-H900 См. руководство HAMILTON-H900, рп 624431.	--
5	Демонстрационный симулятор работы легких с ЭТ-трубкой, 2 л, с гнездовым 15 мм/штекерным 22 мм разъемом (для взрослых)	151815
	Демонстрационный симулятор работы легких с ЭТ-трубкой, 0,5 л, с гнездовым 15 мм/штекерным 22 мм коннектором (для детей) ¹	151816
	Тестовая модель легкого, IngMar, неонатальная ¹	R53353 (США: 53353)
6	Комплект дыхательного контура пациента (для получения информации о порядке оформления заказов обратитесь к представителю компании HAMILTON MEDICAL)	--

Таблица Н-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

Поз. № (рис. Н-1)	Описание	Номер по каталогу
7	Датчик потока, педиатрический/взрослый, многоразовый (кол-во в упаковке – 10 шт.)	155362
	Датчик потока, педиатрический/взрослый, одноразовый (количество в упаковке – 10 шт.)	281637
	Датчик потока, детский, одноразовый (кол-во в упаковке – 10 шт.) ¹	155500
8	Дополнительный вилочный держатель для кронштейна с возможностью быстрой установки	281534
9	Кронштейн HAMILTON-S1, быстрая установка	281533
	Кронштейн, быстрая установка, базовый ¹	281671
	Фильтр, охлаждающий вентилятор ¹	391163
	Кислородная ячейка HAMILTON-G ¹	396008
	Кислородная ячейка, Teledyne ¹	396009
	Каталитическая ячейка ¹	396018
	Стандартная тележка ¹	159121
	Универсальная тележка ¹	159120
	Медицинский воздушный компрессор VENTILAIR II, 220–240 В ±10%, 50 Гц/230 В ±10%, 60 Гц ^{1,2} (только в комплекте с универсальной тележкой)	155600
	Медицинский воздушный компрессор VENTILAIR II, 100–115 В ±10%, 50/60 Гц ¹ (только в комплекте с универсальной тележкой)	155601

Таблица Н-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

Поз. № (рис. Н-1)	Описание	Номер по каталогу
	Держатель баллона для сжатого газа, устанавливается на тележку (только в комплекте с универсальной тележкой)	159142
	Шланг подачи кислорода, белый, 4 м ¹	281431
	Шланг подачи воздуха, черный/белый, 4 м ¹	281432
	Шнур питания (для получения информации о порядке оформления заказов обратитесь к представителю компании HAMILTON MEDICAL) ¹	—
	Руководство пользователя, SW V2.1x, на английском языке ¹	624302
	Руководство пользователя, SW V2.1x, на французском языке ¹	624305
	Руководство пользователя, SW V2.1x, на немецком языке ¹	624303
	Руководство пользователя, SW V2.1x, на испанском языке ¹	624304
	Руководство пользователя, SW V2.1x, на русском языке ¹	624308
	Руководство пользователя, SW V2.1x, на португальском языке ¹	624306
	Карта предварительной проверки, на английском языке ¹	624078
	Карта предварительной проверки, на французском языке ¹	624079
	Карта предварительной проверки, на немецком языке ¹	624080
	Карта предварительной проверки, на испанском языке ¹	624081

Таблица Н-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

Поз. № (рис. Н-1)	Описание	Номер по каталогу
	Кабель, серийный коннектор для подключения к компьютеру, 2,5 м (8,2 фута). Экранирован только на стороне штекера (аппарат ИВЛ) ¹	157354
	Дополнительный аккумулятор ¹	369102
	Держатель для флаги ¹	281575
	Комплект небулайзера, многоразовый ¹ (для получения информации о порядке оформления заказов обратитесь к представителю компании HAMILTON MEDICAL) ¹	151983
	Датчик CO ₂ основного потока CAPNOSTAT 5™ ¹	281718
	Датчик CO ₂ бокового потока LoFlo CAPNOSTAT 5™ ¹	281928
	Комплект подготовки CO ₂ (модуль) ¹	159136
	Адаптер, воздуховод, датчик CO ₂ , взрослый/педиатрический, одноразовый, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281719
	Адаптер, воздуховод, датчик CO ₂ , для младенцев/педиатрический, одноразовый, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281720
	Адаптер, воздуховод, датчик CO ₂ , взрослый/педиатрический, многоразовый ¹	281721
	Адаптер, воздуховод, датчик CO ₂ , для младенцев/педиатрический, многоразовый ¹	281722

Таблица Н-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

Поз. № (рис. Н-1)	Описание	Номер по каталогу
	Комплект адаптера воздуховода – ЭТ > 4,0 мм ¹	281929
	Комплект адаптера воздуховода – ЭТ ≤ 4,0 мм ¹	281930
	Комплект адаптера воздуховода Н – ЭТ > 4,0 мм ¹	281931
	Комплект адаптера воздуховода Н – ЭТ ≤ 4,0 мм ¹	281932
	Стартовый комплект для режима nCPAP-PS (20 наборов, включая маску, канюли с наконечником и чепчики) ¹	281975
	Комплект для режима nCPAP-PS от компании HAMILTON, кол-во в упаковке – 20 шт. ¹	281976
	Канюли с наконечником для режима nCPAP-PS, размер XS, кол-во в упаковке – 10 шт.	281977
	Канюли с наконечником для режима nCPAP-PS, размер S, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281978
	Канюли с наконечником для режима nCPAP-PS, размер M, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281979
	Канюли с наконечником для режима nCPAP-PS, размер L, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281980
	Канюли с наконечником для режима nCPAP-PS, размер XL, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281981

Таблица Н-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

Поз. № (рис. Н-1)	Описание	Номер по каталогу
	Канюли с наконечником для режима nCPAP-PS, размер WL, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281982
	Маски для режима nCPAP-PS, размер S, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281983
	Маски для режима nCPAP-PS, размер M, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281984
	Маски для режима nCPAP-PS, размер L, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281985
	Чепчики для режима nCPAP-PS, размер XS, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281986
	Чепчики для режима nCPAP-PS, размер S, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281987
	Чепчики для режима nCPAP-PS, размер M, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281988
	Чепчики для режима nCPAP-PS, размер L, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281989
	Чепчики для режима nCPAP-PS, размер XL, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281990
	Чепчики для режима nCPAP-PS, размер XXL, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281991
	Чепчики для режима nCPAP-PS, размер XXXL, кол-во в упаковке – 10 шт. ¹	281992
	Оголовья, 8 размеров, многоразовые	281993
	Измерительная лента для режима nCPAP-PS	281994
	Пульсовой оксиметр Masimo SET SpO ₂ См. список принадлежностей и расходных материалов для Masimo SET, рп 689484.	--

Таблица Н-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

Поз. № (рис. Н-1)	Описание	Номер по каталогу
	Набор опций Masimo Rainbow SET (опция SW) См. список принадлежностей и расходных материалов для Masimo Rainbow SET, рп 689485	-
	Адаптер датчика Nihon Kohden SpO ₂ , США/ Канада (без зондов) ¹	282009
	Адаптер датчика Nihon Kohden S SpO ₂ , универсальный (без зондов) ¹	282010
	Измерительный наконечник контактного датчика ¹	281947
	Многоразовые датчики Multi-site ¹	281948
	Измерительный наконечник контактного датчика, стандартный ¹	281949
	Измерительный наконечник контактного датчика, большой ¹	281950
	Взрослый измерительный наконечник контактного датчика (палец руки или ноги), к-во в комплекте – 24 шт. ¹	281951
	Детский измерительный наконечник контактного датчика (палец руки или ноги), к-во в комплекте – 24 шт. ¹	281952
	Неонатальный измерительный наконечник контактного датчика (тыл стопы), к-во в комплекте – 24 шт. ¹	281953
	Неонатальный измерительный наконечник контактного датчика (палец руки или ноги), к-во в комплекте – 24 шт. ¹	281954
	У-образный зонд Multi-site, к-во в комплекте – 5 шт. ¹	281955

Таблица Н-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

Поз. № (рис. Н-1)	Описание	Номер по каталогу
	Клеевая лента, размер S, к-во в комплекте – 24 шт. ¹	281956
	Клеевая лента, размер L, к-во в комплекте – 24 шт. ¹	281957
	Клипсовый адаптер ¹	281958
	Адаптер, 15М x 15F (используется для подключения неонатального/ педиатрического адаптера воздуховода СО ₂ и неонатального датчика потока) ¹	281803
	Комплект опции подачи гелиокса (включает лицензию, адаптер для подачи гелиокса и ответный фланец для шланга подачи гелиокса) ¹	159135

Таблица Н-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

Поз. № (рис. Н-1)	Описание	Номер по каталогу
	Кабель небулайзера Aerogen ¹	159566
	Небулайзер с крышкой ¹	AGAP1000
	Силиконовая заглушка для ТЕЕ-датчика ¹	AGAP1005
	ТЕЕ-датчик с заглушкой, для взрослых (5 шт.) ¹	AGAP1010
	ТЕЕ-датчик с заглушкой, для детей (5 шт.) ¹	AGAP1020
	Неонатальный адаптер (5 шт.) ¹	AGAP1025
	Крышка фильтра (5 шт.) ¹	AGAP1030
	Вентилируемое колено (5 шт.) ¹	AGAP1055
	Комплект масок, США (5 шт.) ¹	AGAP1065
	Комплект масок, универсальный (5 шт.) ¹	AGAP1075
	Комплект Aeroneb solo conv. PKT5 ¹	AGAS3300
	Комплект Aeroneb solo conv. PKT10 ¹	AGAS3350
	Брошюра по использованию аэрозольного генератора ONQ ¹	AGMM0102

Приложение Коммуникационный интерфейс

I.1 Введение

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Для снижения риска возникновения чрезмерного тока утечки в заземляющих контурах, а также для предотвращения электромагнитных помех соединительный кабель должен иметь высококачественное экранирование и надлежащее заземление **только с одной стороны** (на стороне аппарата ИВЛ или приемного устройства).

ПРИМЕЧАНИЕ:

Дополнительные устройства, подключаемые медицинскому электрооборудованию, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов IEC или ISO (например, IEC 60950 для аппаратуры обработки данных). Кроме этого, все конфигурации должны отвечать требованиям к медицинским электрическим системам; см. IEC 60601 или пункт 16 Директивы IEC 60601 (третье издание) соответственно. Лица, выполняющие подключение дополнительных устройств медицинскому электрооборудованию, осуществляют конфигурацию системы, поэтому несут ответственность за ее соответствие требованиям к медицинским электрическим системам. Также обратите внимание, что местное законодательство имеет приоритет перед указанными выше требованиями.

В случае сомнений обратитесь региональному представителю компании или в отдел технической поддержки.

Данный интерфейс оснащен крышками с защитой от электромагнитных помех для соединителей. Если соединители не используются, крышки должны быть установлены.

Перед использованием интерфейса убедитесь, что соответствующая опция включена (см. раздел J.9).

Сообщения типа **Проверьте ...** указывают на конфликт параметров и не передаются на вывод дистанционной тревоги. Чтобы ознакомиться со всеми сообщениями тревог низкой приоритетности, компания HAMILTON MEDICAL рекомендует просматривать их непосредственно на сенсорном экране устройства или в журнале регистрации событий.

Время задержки от момента наступления условия срабатывания тревоги до момента выхода представления условия тревоги из порта ввода/вывода сигнала (коммуникационного интерфейса) обычно составляет 500 мс. Время, необходимое для отображения сообщения на подключенном мониторе, зависит от характеристик монитора пациента.

Подробнее о содержании журнала регистрации событий см. в разделе J.8.

Коммуникационный интерфейс предоставляет следующие возможности:

Интерфейс RS-232 (2 порта) позволяет выводить мониторируемые данные, параметры аппарата и тревоги на устройство мониторинга, систему управления данными пациента (PDMS) или другую компьютерную систему.

Вывод синхронизации I:E позволяет передавать данные о времени инсuffляции, паузы и выдоха. Они используются в случае выполнения специальных процедур, например, при подключении внешнего небулайзера.

Вывод дистанционной тревоги передает сигналы тревог на устройство вызова медсестры.

На задней панели аппарата ИВЛ расположены три разъема (рис. I-5). Монитор пациента или компьютер подключается к разъемам интерфейса мониторинга. Устройство вызова медсестры или другое устройство подключается к разъему специального интерфейса.

I.2 Интерфейс RS-232

Интерфейс RS-232 позволяет передавать мониторируемые данные, формы кривых, информацию о режимах, контролируемые параметры и тревоги от аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 на монитор пациента, систему управления данными пациента (PDMS) или другую компьютерную систему через два разъема интерфейса мониторинга. В Таблице I-5 приведена роспись контактов для этих разъемов.

В случае использования увлажнителя его можно подключить к аппарату ИВЛ с помощью коммуникационного кабеля увлажнителя HAMILTON-H900 (см. рис. 2-9), который подсоединяется к порту RS-232. Это позволит передавать данные увлажнителя на подключенную систему PDMS. Средства для подключения входят в комплект поставки опции.

Интерфейс использует два протокола: протокол опроса, который отправляет данные только по запросу, и протокол блоков, который постоянно отправляет блоки данных.

Компания HAMILTON MEDICAL предоставляет два протокола обмена данными.

Протокол опроса HAMILTON RS232 (стандарт)

Стандартный протокол HAMILTON-G5/S1 для подключения устройств мониторинга. Он распознает, какой протокол использует подключенное устройство мониторинга (протокол Hamilton или открытый протокол VueLink). Протокол отправляет данные о кривых и параметрах только по запросу (опрос).

(Протокол опроса Galileo – это режим эмуляции протокола опроса Galileo.)

Протокол блоков HAMILTON RS232 на моделях G5/S1 (новый)

Протокол блоков HAMILTON отправляет все данные о кривых и параметрах по разу после каждого вдоха или постоянно (блоками).

По сравнению с протоколом опроса HAMILTON он не имеет ограничений по объему передаваемых данных.

Для использования коммуникационного интерфейса необходимо иметь совместимое устройство мониторинга, поддерживающее соответствующий протокол. Для получения детальной информации о протоколах обратитесь к представителю компании HAMILTON MEDICAL.

I.3 Монитор пациента

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чтобы предотвратить возможные негативные последствия для пациента при использовании монитора, проверяйте состояние пациента и работу аппарата при каждом воспроизведении на мониторе тревоги относительно аппарата. Будьте внимательны, поскольку не все мониторы предоставляют детальную информацию в сообщении тревоги.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Используемый монитор может не распознавать

не сообщать информацию о всех режимах

параметрах (например, о режиме ASV, параметре отслеживания максимального давления). Кроме того, некоторые конкретные тревоги могут им не распознаваться, но воспроизводиться в виде общих тревог. В таких случаях компания HAMILTON MEDICAL рекомендует ознакомиться с данными, отображаемыми непосредственно на экране HAMILTON-S1/G5.

Отключение звукового сигнала тревоги аппарата ИВЛ НЕ отключает автоматически звук тревоги на удаленном мониторе пациента.

Чтобы подключить Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 к монитору, тип которого отличается от описанных ниже, обратитесь к его производителю.

Посредством интерфейса RS-232 аппарат ИВЛ может отправлять данные на различные мониторы пациента.

Для использования аппарата ИВЛ с монитором пациента необходимы соответствующие аппаратные средства – см. рис. I-1. Аппаратные средства интерфейса, используемые с мониторами определенных производителей, указаны в Таблице I-1. Их можно заказать непосредственно у производителя монитора.



Рисунок I-1. Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 подключен к монитору пациента

Таблица I-1. Аппаратные средства интерфейса для мониторов пациента

Изготовитель	Требуемое аппаратное средство интерфейса	Примечания
Philips Medical Systems	Кабель открытого интерфейса VueLink с коннектором 25M, модуль VueLink с открытым драйвером VueLink	-
Spacelabs Medical (GE Medical Systems)	Преобразователь Flexport и кабель для аппаратов ИВЛ HAMILTON MEDICAL	-
GE Marquette Medical Systems	Модуль Octanet и кабель для аппаратов ИВЛ HAMILTON MEDICAL	Модуль Tram-net не совместим
Schiller	Кабель для аппаратов ИВЛ HAMILTON MEDICAL	--

Таблица I-1. Аппаратные средства интерфейса для мониторов пациента

Изготовитель	Требуемое аппаратное средство интерфейса	Примечания
Drager Medical	Конвертер протокола MIB II или конвертер протокола MIB II Duo и кабель интерфейса HAMILTON-S1/G5 MIB	Для использования с модульными мониторами Infinity (Drager/Siemens). Обратитесь в службу технической поддержки HAMILTON MEDICAL.
Прикроватный монитор Nihon Kohden серии BSM-4100/5100	Интерфейс QI-407P	--

I.4 Система PDMS или другая компьютерная система

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Компьютер, подключенный к аппарату HAMILTON-S1/G5, должен использоваться только в медицинских целях и соответствовать требованиям стандарта IEC 60601. Также к использованию допускаются портативные компьютеры (ноутбуки) с батарейным питанием. НЕ подключайте другие типы персональных компьютеров (ПК), поскольку они не соответствуют требованиям стандарта. Для получения более детальной информации обратитесь за консультацией к специалисту по техническим вопросам или инспектору по технике безопасности в своем медицинском учреждении.

Посредством интерфейса RS-232 аппарат ИВЛ может передавать данные системе управления данными пациента (PDMS) или другой компьютерной системе. Для управления данными с аппарата ИВЛ может

использоваться такое программное обеспечение, как Microsoft Excel. Эта программа является эффективным инструментом для управления данными и проведения клинических исследований.

Аппаратные средства, требуемые для передачи сигнала, изображены на рис. I-2. Также требуется программное обеспечение Data Logger и руководство по его использованию. С вопросами обращайтесь к представителю компании HAMILTON MEDICAL.

Для получения детальной информации о протоколе обмена данными обратитесь к представителю компании HAMILTON MEDICAL.

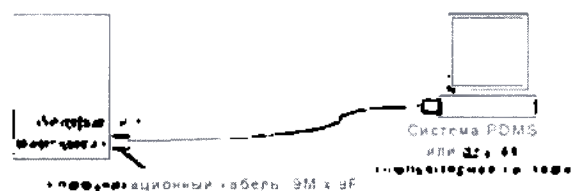


Рисунок I-2. Подключение аппарата ИВЛ HAMILTON S1/G5 к системе компьютера

Таблица I-2. Требования для подключения к системам PDMS

Изготовитель	Требуемое аппаратное средство интерфейса	Примечания
Терминал Centricity Critical Care Clinisoft care	Модуль Centricity Ethernet и кабели	Предыдущее название Datex-Ohmeda S/S CCIMS
Система PDMS Capsule Technologie	Интерфейс драйвера устройства DataCaptor (DDI)	RS-232 для XML, HL7
Система предоставления клинической информации MetaVision от iMDsoft®	Обратитесь к представителю iMDsoft	--

Таблица I-3. Обзор возможностей мониторинга

Компания	Название продукта	Протокол
Philips	IntelliVue (VueLink)	HAMILTON-S1/G5/ протокол опроса (VueLinkOpen)
	IntelliVue (IntelliBridge)	HAMILTON-S1/G5/ протокол опроса (VueLinkOpen)
Nihon Kohden	BSM-9101K (версии 12-06 или более новой)	HAMILTON-S1/G5/ протокол опроса
	BSM-6000K (версии 02-10 или более новой)	HAMILTON-S1/G5/ протокол опроса

Таблица I-3. Обзор возможностей мониторинга

Компания	Название продукта	Протокол
Spacelabs Medical	Ultraview	Galileo/ протокол опроса
Drager	Infinity (конвертер протокола MIBII)	DraegerTestPro tocol
GE-Healthcare	Datex-Ohmeda/ Octanet	Galileo/ протокол опроса
Schiller	Argus	HAMILTON- S1/G5/ протокол опроса
Mindray	Beneview	HAMILTON- S1/G5/ протокол опроса и HAMILTON- S1/G5/протокол блоков

Таблица I-4. Обзор системы PDMS (система управления данными пациента)

Компания	Название продукта	Протокол
Capsule Technology	DataCaptor	HAMILTON- S1/G5/ протокол опроса и HAMILTON- S1/G5/протокол блоков
Philips	Выпуск ICIP D.03 с пакетом обновлений (или новее)	HAMILTON- S1/G5/ протокол опроса
iMDsoft	MetaVision	HAMILTON- S1/G5/ протокол опроса и HAMILTON- S1/G5/ протокол блоков
GE-Healthcare	Centricity TM Critical Care	Galileo/ протокол опроса
Drager	Integrated Care manager (ICM)	Galileo/ протокол опроса
Copra System	Copra	HAMILTON- S1/G5/ протокол опроса
AGFA	Orbis	HAMILTON- S1/G5/ протокол опроса
McKessCon	Horizon Clinicals SM DAS	HAMILTON- S1/G5/ протокол опроса
Chipsoft	CS-ESCIS (Electronic Care Information System)	HAMILTON- S1/G5/ протокол опроса
Clinical Care Company, Inc.	QCare	HAMILTON- S1/G5/ протокол опроса

1.5 Вывод синхронизации вдоха:выдоха (I:E)

Вывод синхронизации I:E позволяет аппарату HAMILTON-S1/G5 отправлять сигнал синхронизации I:E через 15-контактный разъем специального интерфейса. Эту опцию можно задействовать в случае применения окиси азота (NO) или использования внешнего небулайзера.

Аппаратные средства, требуемые для передачи сигнала, изображены на рис. I-3. Приведенный ниже подраздел «Разводка контактов разъема» содержит роспись контактов для этого разъема. Перед использованием вывода убедитесь, что он правильно настроен (рис. I-3). Возможность синхронизации I:E основана на встроенном в аппарат ИВЛ реле.

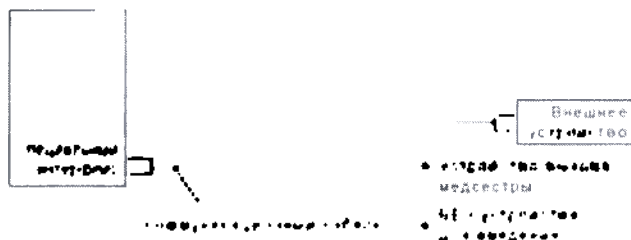


Рисунок I-3. Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 подключен к внешнему устройству через разъем специального интерфейса

1.6 Вывод дистанционной тревоги

ПРИМЕЧАНИЕ:

Перед использованием функции дистанционной тревоги (устройства вызова медсестры) убедитесь, что она работает.

Если функция дистанционной тревоги (устройство вызова медсестры) используется в изоляторе, регулярно проверяйте ее работу.

Дистанционная тревога (вызов медсестры) позволяет сообщать о возникновении опасной ситуации в местах, отдаленных от расположения аппарата ИВЛ (например, если аппарат установлен в изоляторе).

Аппаратные средства, требуемые для передачи сигнала, изображены на рис. I-4. Аппарат ИВЛ отправляет сигналы тревоги на устройство вызова медсестры через 15-контактный разъем (специального интерфейса). Подраздел «Разводка контактов разъема» (см.

Таблицу I-5) содержит роспись контактов для этого разъема.

С помощью клавиши отключения звукового сигнала тревоги на панели интеллектуальной системы мониторинга Ventilator Cockpit можно отключить воспроизведение звукового сигнала тревоги на аппарате ИВЛ и на устройстве дистанционной тревоги.

Срабатывание дистанционной тревоги основано на интегрированном в аппарат ИВЛ реле. На рис. I-4 изображены положения реле при срабатывании тревоги и ее отсутствии. В зависимости от логической схемы используемой системы вызова медсестры (нормально открыто или нормально закрыто), можно использовать контакты разъема 7 и 14 или 7 и 6.

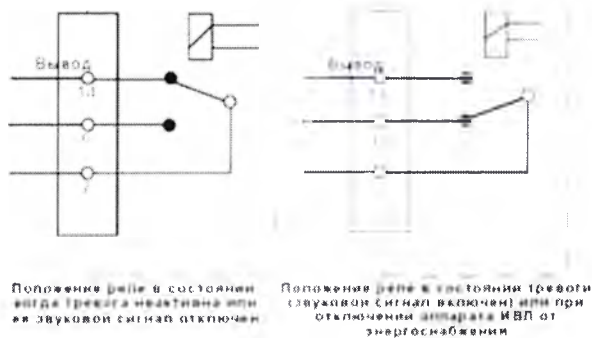


Рисунок I-4. Положения реле дистанционной тревоги

Положение реле в состоянии, когда тревога неактивна или ее звуковой сигнал отключен

Положение реле в состоянии тревоги (звуковой сигнал включен) или при отключении аппарата ИВЛ от энергоснабжения

I.7 Разводка контактов разъема

На рис. I-5 изображены расположения разъемов интерфейса и контактов. В Таблице I-5 приведена роспись контактов для этих разъемов.

Максимально допустимые значения напряжения и тока между контактами реле – 48 В, 0,5 А.

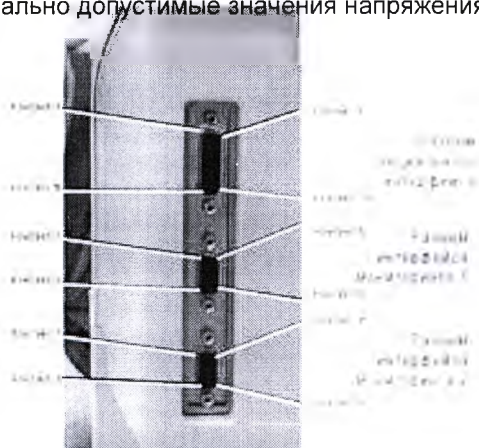


Рисунок I-5. Разъемы интерфейса

Таблица I-5. Разводка контактов разъема для интерфейса

Разъемы интерфейса мониторинга	
Контакт	Сигнал
	Заземление
	Прием данных
	Передача данных
	Готовность терминала
	Заземление («земля сигнала»)
	Сигнал готовности к передаче данных
	Запрос на передачу
	Готовность к передаче

Таблица I-5. Разводка контактов разъема для интерфейса

Разъемы интерфейса мониторинга	
9	--
Защитный «Земля корпуса» экран	
Разъемы специального интерфейса	
Контакт	Сигнал
1	--
2	--
3	--
4	--
5	--
6	Возвратный контакт дистанционной тревоги (см. рис. I-4)
7	Дистанционная тревога
8	Реле I:E
9	--
10	--
11	--
12	--
13	--
14	Возвратный контакт дистанционной тревоги (см. рис. I-4)
15	Возвратный контакт реле I:E

J Конфигурация

J.1 Введение

Во время конфигурации вы устанавливаете в аппарате ИВЛ язык по умолчанию, определяете стратегии временных характеристик дыхательного цикла, задаете основные мониторируемые параметры для отображения на экране и указываете настройки небулайзера.

Функция конфигурации также позволяет включать и выключать тревоги, а также настраивать вывод синхронизации I:E. Настройка конфигурации аппарата ИВЛ обычно выполняется при первом его использовании, перед применением для вентиляции легких пациента.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Подробнее о конфигурации режима INTELLiVENT[®]-ASV и функции быстрого отлучения см. Руководство INTELLiVENT[®]-ASV.

Подробные сведения о конфигурации SpO₂ см. в Приложении F «Пульсовая оксиметрия».

J.2 Начало конфигурации

Чтобы начать процесс конфигурации, переведите аппарат ИВЛ в режим ожидания.

Одновременно нажмите кнопки и . Затем отобразится кнопка «Конфигурация».

Коснитесь кнопки «Конфигурация». Откроется окно «Конфигурация» (рис. J-1).

Начните конфигурацию устройства, определите свои требования и активируйте их.

Подробные инструкции по настройке аппарата ИВЛ см. в следующих подразделах.

Коснитесь «Close», закончив работу с каждой из панелей.

Закончив настройку аппарата ИВЛ, коснитесь «Close/Save», чтобы сохранить изменения.

Снова откройте окно настройки параметров профиля пациента.

J.3 «Language»: выбор языка по умолчанию

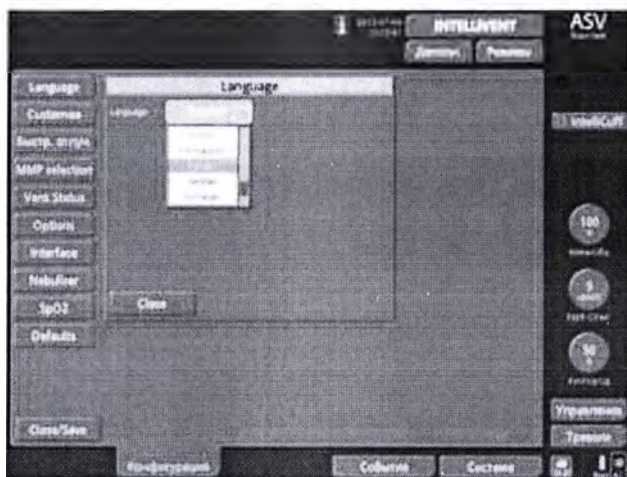


Рисунок J-1. Окно «Language»

В окне «Language» можно выбрать язык, на котором будут отображаться элементы на экране.

Чтобы выбрать язык, выполните приведенные ниже действия.

Нажмите кнопку «Language» -> «English».

Откроется выпадающий список.

С помощью стрелок прокрутки отобразите необходимый язык (он должен быть выделен). Выберите язык.

Нажмите «Close».

Если вы закончили настройку аппарата ИВЛ, коснитесь «Close/Save», чтобы сохранить изменения.

Повторно открывается окно «Конфигурация».

J.4 «Customize»: выбор стратегии вентиляции
настройка тревог

окне «Customize» (рис. J-2) можно выбрать стратегию временных характеристик дыхательного цикла и соответствующие единицы измерения, а также включить или выключить настроенные оператором тревоги.

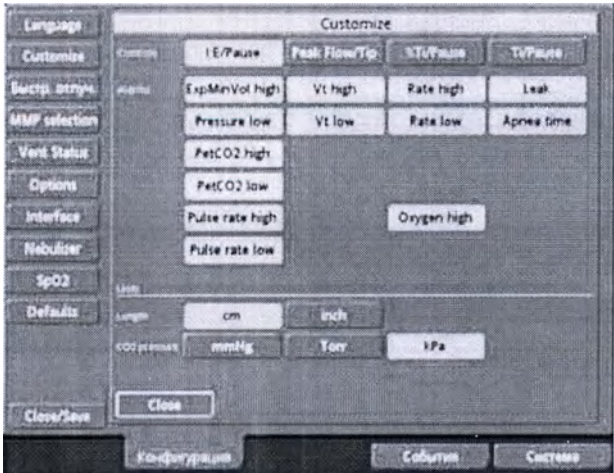


Рисунок J-2. Окно «Customize»
Чтобы включить тревоги, выполните приведенные ниже действия.
Нажмите соответствующую тревогу, чтобы включить ее.
Воспользуйтесь указанными ниже параметрами.

Параметр	Примечания
Контролируемые параметры (стратегии вентиляции)	Выберите желаемый способ определения временных профилей дыхательных циклов.
Сигналы тревоги	Активируйте от 0 до 8 настроенных оператором тревог. Если тревога отключена, ее нельзя будет настроить в окне «Alarms» и сигнал тревоги для соответствующего условия не будет воспроизводится аппаратом ИВЛ. Тревоги «Давление» (высок.) и «Минобъезд» (низк.) нельзя отключить. Детальную информацию о настройках тревог см. в Приложении A.
Length	Выберите единицу измерения роста пациента.
Давление CO ₂	Выберите единицу измерения давления CO ₂

Нажмите «Close».

Если вы закончили настройку аппарата ИВЛ, коснитесь «Close/Save», чтобы сохранить изменения.

J.4.1 Стратегии временных характеристик дыхательного цикла (взрослые пациенты)

Оператор определяет временные характеристики принудительного дыхания, используя указанные ниже параметры.

Частота дыхания, д/мин («Rate»)

Соотношение вдох:выдох («I:E»)

Продолжительность фазы вдоха, не включая паузу, секунды или % от общего времени цикла («TI» или «%TI»)

Продолжительность инспираторной паузы/плато, секунды («Pause» или «Tid»)

Максимальная скорость потока, л/мин («Peak Flow»)
Взаимосвязь между этими временными характеристиками дыхательного цикла представлена на рис. J-3.



Рисунок J-3. Взаимосвязь между временными характеристиками дыхательного цикла

В различных медицинских учреждениях временные характеристики дыхательного цикла указываются разными способами. Аппарат ИВЛ HAMILTON, варианты исполнения: S1/G5 позволяет указывать временные характеристики дыхательного цикла взрослых пациентов любым наиболее удобным способом.

Пользователь может воспользоваться четырьмя стратегиями временных характеристик дыхательного цикла, которые соответствуют четырем различным способам установки необходимых параметров. Во время конфигурации аппарата ИВЛ можно выбрать одну из четырех стратегий. Во время вентиляции легких взрослого пациента при помощи аппарата ИВЛ на экране будет отображаться выбранная стратегия.

Доступны такие стратегии:

- I:E/Pause.
- Peak Flow/Tip.
- %TI/Pause.
- TI/Pause.

В Таблице J-1 приведены активные контролируемые временные параметры, которые соответствуют каждой стратегии.

Таблица J-1. Временные контролируемые параметры, соответствующие стратегиям временных характеристик дыхательного цикла

Стратегия	Взрослый				Ребенок		Младенец
	(S)CMV	P-CMV APV _{cmv}	SIMV	P-SIMV ΛΓ V _{simv}	(S)CMV SIMV	P-CMV P-SIMV ΛΓ V _{cmv} ΛΓ V _{simv}	P-CMV P-SIMV ΛΓ V _{cmv} ΛΓ V _{simv}
I:E/ Pause	I:E, Pause	I:E	TI, Pause	Твд	TI, Pause	Твд	Твд
Peak Flow/ Tip	Peak Flow, Tip	%Твд	Peak Flow, Tip	%Твд	TI, Pause	Твд	Твд
%TI/ Pause	%TI, Pause	%Твд	%TI, Pause	%Твд	TI, Pause	Твд	Твд
TI/ Pause	TI, Pause	Твд	TI, Pause	Твд	TI, Pause	Твд	Твд

Режимы SPONT, ASV, VS, DuoPAP, NIV и APRV не указаны, поскольку в этих режимах стратегии временных характеристик дыхательного цикла не применяются.

J.5 «Быстр. отлуч.»: выбор критериев для осуществления отлучения по умолчанию

Применимо только при использовании опции INTELLiVENT[®]-ASV. Экран конфигурации «Быстр. отлуч.» предоставляет доступ к настройкам условий начала процедур быстрого отлучения, параметрам, которые необходимо поддерживать во время ТСД, а также условиям прерывания текущих процедур быстрого отлучения.

Стандартные заводские настройки являются научно обоснованными (см. список литературы в разделе «Руководство INTELLiVENT®-ASV»). Однако эти настройки можно изменить в случае использования другого протокола.

Подробнее о настройках параметров, рекомендуемых настройках и использовании функции быстрого отлучения см. Руководство INTELLiVENT®-ASV.



Рисунок J-4. Настройки «Начать» в разделе «Быстр. отлуч.»

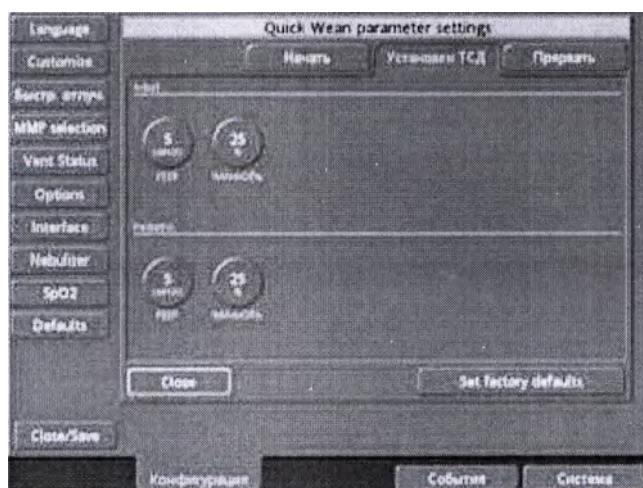


Рисунок J-5. Настройки «Установки ТСД» в разделе «Быстр. отлуч.»



Рисунок J-6. Настройки «Прервать» в разделе «Быстр. отлуч.»

Чтобы установить настройки ТСД для функции быстрого отлучения, выполните приведенные ниже действия.

В окне «Начать» (рис. J-4) укажите настройки условий, выполнение которых необходимо для начала процедуры быстрого отлучения, включая автоматизированные ТСД (если они активны). Укажите необходимое значение для каждого параметра: сверху – для взрослых пациентов, внизу – для педиатрических.

Откройте вкладку «Установки ТСД» (рис. J-5)

и укажите желаемые настройки значений, которые необходимо поддерживать во время ТСД.

Откройте вкладку «Прервать» (рис. J-6) и укажите условия прерывания текущей процедуры отлучения, включая ТСД.

Нажмите «Close».

Если вы закончили настройку аппарата ИВЛ, коснитесь «Close/Save», чтобы сохранить изменения.

J.6 «MMP selection»: выбор основных мониторируемых параметров по умолчанию для отображения на экране

В окне «Main Monitoring Parameter selection»

(рис. J-4) можно выбрать пять основных мониторируемых параметров для отображения на экране. Эти параметры будут отображаться в выбранном порядке.

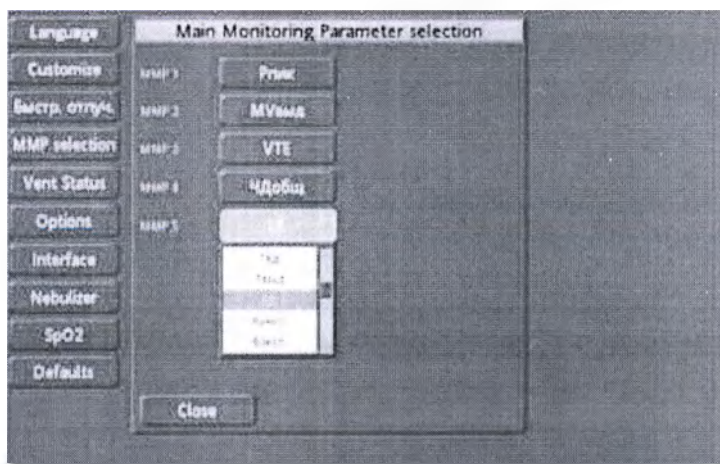


Рисунок J-7. Выпадающий список «Main Monitoring Parameter selection»

Чтобы установить основные параметры мониторинга, выполните приведенные ниже действия.

Выберите позицию параметра («ММР1» – верхняя, «ММР5» – нижняя). Откроется выпадающий список.

Выберите параметр для отображения на экране.

Повторите шаги 1–2 для остальных четырех позиций параметров.

Нажмите «Close».

Если вы закончили настройку аппарата ИВЛ, коснитесь «Close/Save», чтобы сохранить изменения.

J.7 «Vent Status»: конфигурация интеллектуальной панели «Сост. Вент»

Когда окно «Vent Status» открыто (рис. J-8), можно настроить интеллектуальную панель «Сост. Вент» (рис. J-9) согласно протоколу вашего учреждения по отлучению от аппарата ИВЛ.

Значения «Кислород», «РЕЕР», «МиноОбъ» и «Ринсп» всегда отображаются на панели «Сост. Вент», а оставшиеся два параметра можно настраивать в режиме конфигурации. Для этих столбцов можно выбрать следующие значения: «RSB» или «P0.1» и «Инд. вар.»¹ или «%fSpont».

Когда функция быстрого отлучения включена, в окне состояния вентиляции можно следить за настройками отлучения. Подробную информацию см. в разделе «Быстрое отлучение» в документе «Руководство INTELLiVENT®-ASV».

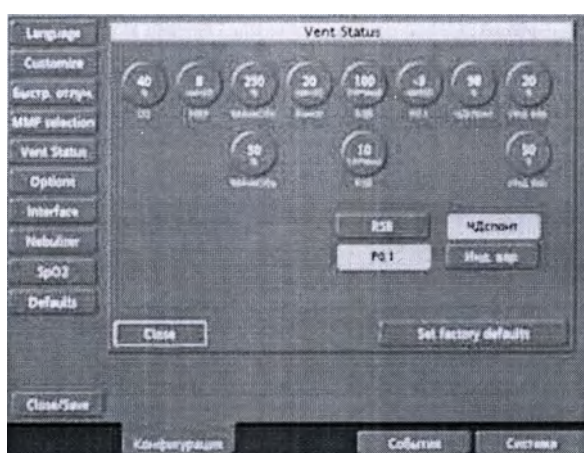


Рисунок J-8. Окно «Vent Status»



Рисунок J-9. Интеллектуальная панель «Сост. Вент»

Чтобы выбрать параметры, выполните указанные ниже действия.
Откройте окно «Vent Status».

Из параметров «RSB», «Инд. вар.»¹, «P0.1» и «%fSpont» выберите 2 (два) для отображения.

Выберите параметр и измените его значение. Повторите эти шаги, чтобы выбрать другие требуемые параметры.

Выберите «Set factory default», чтобы восстановить заводские настройки устройства (см. раздел J.12).

Нажмите «Close».

Если вы закончили настройку аппарата ИВЛ, коснитесь «Close/Save», чтобы сохранить изменения.

J.8 «Options»: активирование опций программного и аппаратного обеспечения

ПРИМЕЧАНИЕ:

Активировав функции мониторинга CO₂ и/или SpO₂, также необходимо включить их в окне «Система» (раздел 4.3.3).

Чтобы открыть окно «Options» (рис. J-10), нажмите кнопку «Options». Выберите и активируйте опции программного и аппаратного обеспечения.

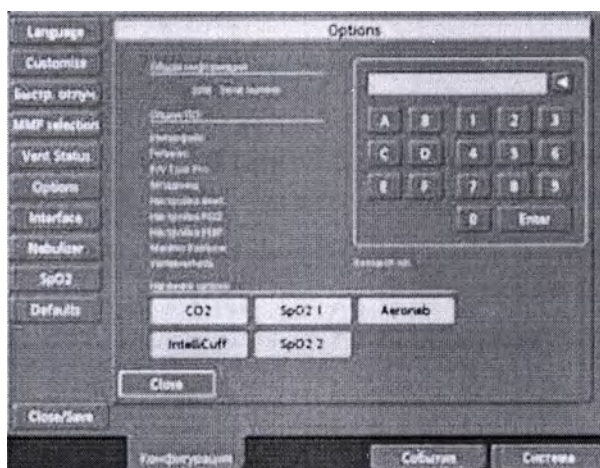


Рисунок J-10. Окно «Options»

Чтобы настроить параметры, выполните приведенные ниже действия.

Введите код активации опции программного обеспечения, указанный в лицензии из комплекта поставки. Выберите «Enter».

Повторяйте шаг 1, пока все опции не будут указаны.

Выберите необходимую опцию аппаратного обеспечения. Нажмите «Enter».

Нажмите «Close».

Если вы закончили настройку аппарата ИВЛ, коснитесь «Close/Save», чтобы сохранить изменения.

J.9 «Interface»: конфигурация вывода синхронизации I:E

В окне «Interface» (рис. J.11) можно настроить выход I:E.

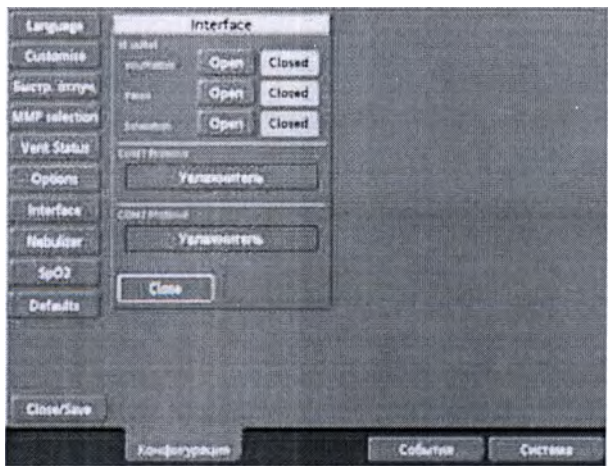


Рисунок J-11. Окно «Interface»

Чтобы настроить интерфейс, выполните приведенные ниже действия.

Определите необходимые положения реле («Open» или «Closed») для каждой из трех фаз дыхательного цикла («Insufflation», «Pause» и «Exhalation»).

Выберите положение реле.

Нажмите «Close».

Если вы закончили настройку аппарата ИВЛ, коснитесь «Close/Save», чтобы сохранить изменения.

Подробную информацию об опции коммуникационного интерфейса см. в Приложении I «Коммуникационный интерфейс».

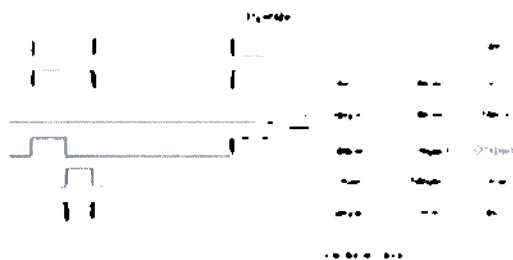


Рисунок J-12. Вывод синхронизации I:E

J.10 «Nebulizer»: настройка типа небулайзера

ПРИМЕЧАНИЕ:

Убедитесь, что внешний пневматический небулайзер настроен (если используется), чтобы предотвратить ложное срабатывание тревоги вследствие ненадлежащей компенсации объема небулайзера.

Открыв окно «Nebulizer», можно выбрать тип небулайзера. Если используется внутренний небулайзер аппарата ИВЛ, необходимо установить параметр «Internal».

Функция внутреннего небулайзера дополняет объем газа, подаваемого пациенту. Если выбрать параметр «Internal», общий объем будет компенсироваться, сохраняя заданный общий объем, подаваемый пациенту.

Если используется внешний небулайзер – пневматический (малогабаритный) небулайзер, приводимый в действие внешним источником газовой смеси, или автономный ультразвуковой или электронный (пьезоэлектрический) небулайзер с технологией микропомповой генерации аэрозоля, выберите параметр

«External». После этого функция компенсации объема будет выключена. После этого необходимо настроить небулайзер.

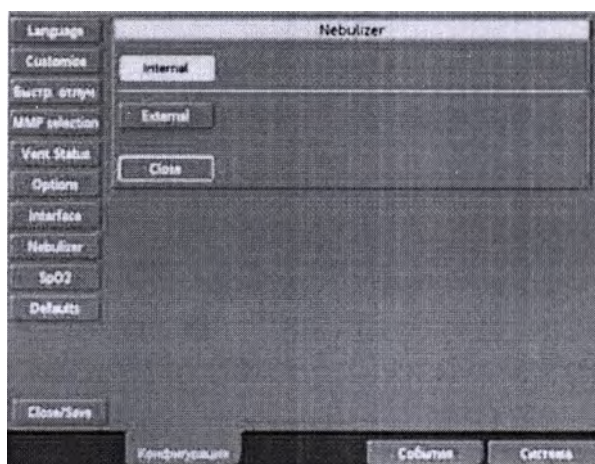


Рисунок J-13. Окно «Nebulizer»

Чтобы выбрать тип небулайзера, выполните приведенные ниже действия.

Нажмите кнопку «**Internal**» или «**External**».

Нажмите «**Close**».

Если вы закончили настройку аппарата ИВЛ, коснитесь «**Close/Save**», чтобы сохранить изменения.

J.11 SpO₂: настройка параметров пульсового оксиметра

Настройка пульсового оксиметра подразумевает выполнение следующих шагов.

Подробную информацию о настройке параметров пульсового оксиметра Masimo см. в Приложении F «Пульсовые оксиметры».

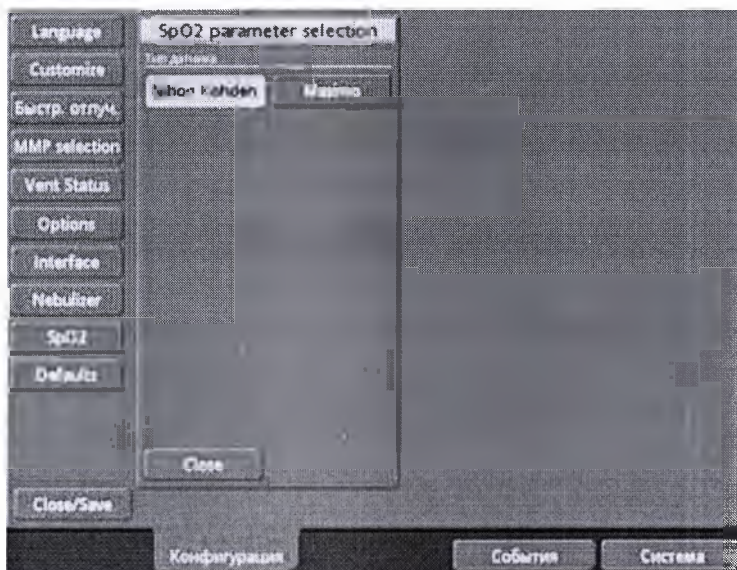


Рисунок J-14. Окно выбора параметров SpO₂

Чтобы выбрать тип пульсового оксиметра, выполните приведенные ниже действия.

Нажмите кнопку «**Nihon Kohden**» или «**Masimo**».

В случае выбора параметра «**Masimo**» отображаются настройки получения данных.

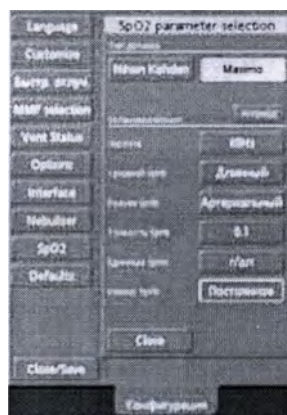


Рисунок J-15. Настройки получения данных Masimo

Выберите соответствующие опции. Подробнее см. в разделе F.7.1.1.
Подтвердите выбор и нажмите **«Close»**.

Если вы закончили настройку аппарата ИВЛ, коснитесь **«Close/Save»**, чтобы сохранить изменения.

Настройка параметров пульсового оксиметра Masimo продолжается в окнах **«Система»** -> **«Датчики вк/ вык»** **«Система»** -> **«SpO2»**. Подробнее см. в разделе F.7.1.4.

J.12 «Defaults»: настройка параметров по умолчанию

В окне **«Defaults»** можно устанавливать настройки по умолчанию для режимов и контролируемых параметров. Все параметры по умолчанию, задаваемые оператором, можно настроить индивидуально для каждой группы пациентов.

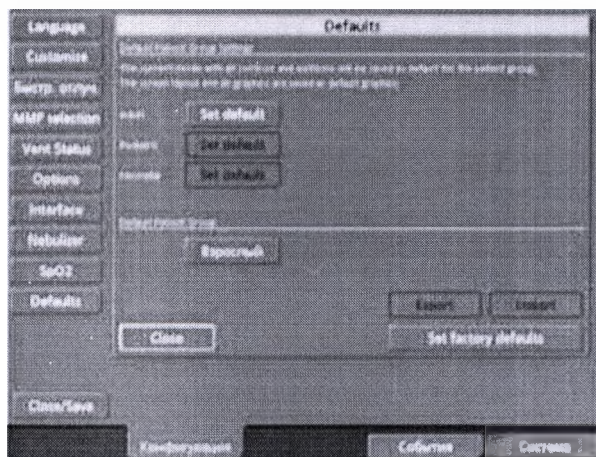


Рисунок J-16. Окно «Defaults»

Чтобы указать настройки по умолчанию, выполните приведенные ниже действия.

Начиная с экрана **«Ожидание»**, выберите возрастную группу пациентов, для которой необходимо указать параметры по умолчанию.

Начните обычную вентиляцию, используя модель легкого.

Определите параметры по умолчанию для выбранной группы пациентов.

В окне **«Режимы»** выберите режим, который необходимо использовать по умолчанию для активной группы пациентов.

В окне **«Управление»** отрегулируйте все контролируемые параметры согласно стандартам вашего учреждения, чтобы использовать их по умолчанию.

В окне **«Дополн.»** установите параметры **«TRC»** и **«Вздох»** в соответствии со стандартами вашего учреждения.

Чтобы настроить расположение графиков, используйте графическую раскладку в окне **«Графики»**. Активируйте вторичные мониторируемые параметры (**«SMP»**) согласно стандартам вашего учреждения относительно кривых, петель, трендов и интеллектуальных панелей, которые будут использоваться для графической раскладки по умолчанию.

После настройки режима, контролируемых параметров, дополнительных параметров и графической раскладки вернитесь в окно

«Ожидание» и активируйте окно **«Конфигурация» > «Defaults»**.

Для последней активной группы пациентов (для которой устанавливались параметры по умолчанию) станет доступной кнопка **«Set default»**.

Сохраните конфигурацию по умолчанию для активной группы пациентов. После нажатия кнопки **«Set default»** откроется окно подтверждения.

Повторите указанные выше шаги для оставшихся групп пациентов.

Группу пациентов по умолчанию также можно выбрать в окне **«Defaults»**. Эта группа пациентов будет устанавливаться по умолчанию в случае выбора параметра **«Новый Пациент»**.

Выберите текущую группу пациентов. Откроется выпадающий список.

Нажмите **«Close»**.

Если вы закончили настройку аппарата ИВЛ, коснитесь **«Close/Save»**, чтобы сохранить изменения.

Обратите внимание, что использование функции **«Set factory defaults»** удаляет все установленные пользователем параметры по умолчанию (режим, контролируемые параметры и графические раскладки).

Перевод с английского языка на русский язык

Перевод эксплуатационной документации (Руководство пользователя) «Аппарат искусственной вентиляции легких передвижной Гамильтон (Hamilton), варианты исполнения: Hamilton G5, Hamilton S1 с принадлежностями»

/Штамп:

«Гамильтон Медикал»

Интеллектуальная вентиляция с 1983 г.

«Гамильтон Медикал АГ», Виа Круш 8, СН-7402

Бонадуц

Тел.: +41 58 610 10 20 info@hamilton-medical.com/

ЛЕГАЛИЗАЦИЯ

Доктор юридических наук Марко Эттисбергер (Marco Ettisberger), нотариус кантона Грizon (Швейцария), офис которого находится в г. Кур,

удостоверяет, что

вышеприведенная подпись, проставленная от имени компании «Гамильтон Медикал АГ», зарегистрирована на имя:

Андреаса Виланда, дата рождения – 28.02.1954 г., место рождения: г. Ширс/Грizon, Управляющего директора, проживающего по адресу: Мариахилф 33, LI-9496 Бальцерс/Лихтенштейн (Mariahilf 33, LI-9496 Balzers/Liechtenstein).

Андреас Виланд является единственным Управляющим директором компании «Гамильтон Медикал АГ», имеющим право подписи.

г. Кур, 07 июля 2016 г.

Нотариус

/Печать нотариуса/

/Подпись/

Перевод выполнен переводчиком
Чимпоеш Еленой Анатольевной. *



Город Москва.

Третьего августа две тысячи шестнадцатого года.

Я, Акимов Глеб Борисович, нотариус города Москвы, свидетельствую подлинность подписи, сделанной переводчиком Чимпоеш Еленой Анатольевной в моем присутствии. Личность её установлена.

Зарегистрировано в реестре за № 11-33781

Взыскано по тарифу: 100 рублей

Нотариус:

Всего прошнуровано, пронумеровано
и скреплено печатью 648 листа (ов)

Нотариус:

