



HAMILTON-EM7

Руководство пользователя

REF 10101723, 10163814

Версия программного обеспечения 1.1.x
10160378/01 | 2026-06-03

CE 0197

HAMILTON
MEDICAL

Руководство пользователя HAMILTON-EM7

2026-06-03

10160378/01

© Hamilton Medical AG, 2026. Все права защищены. Отпечатано в Швейцарии.

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

Компания Hamilton Medical AG сохраняет за собой право редактировать, заменять или аннулировать данный документ в любое время без предварительного уведомления. Убедитесь, что используете последнюю версию документа. В противном случае обратитесь в отдел технической поддержки компании Hamilton Medical AG (Швейцария). Несмотря на то что приведенная в данном документе информация считается правильной, она не может заменять профессиональную оценку специалиста.

Никакие сведения в данном документе никоим образом не ограничивают права компании Hamilton Medical AG на модификацию описанного здесь оборудования или внесение в него любых других изменений (включая программное обеспечение) без предварительного уведомления. Если иное явно не оговорено в соглашении письменно, компания Hamilton Medical AG не несет перед владельцем или пользователем описанного в данном документе оборудования (включая программное обеспечение) обязательств о модификации оборудования, внесении в него каких-либо исправлений или любого другого типа изменений.

К эксплуатации, обслуживанию и модернизации оборудования допускаются только квалифицированные специалисты. Ответственность компании Hamilton Medical AG относительно оборудования и его использования определена положениями ограниченной гарантии, приведенными в *Руководстве пользователя* аппарата ИВЛ.

Компания Hamilton Medical AG не несет ответственности за любые потери, убытки, издержки, затруднения или повреждения, которые могут возникать вследствие нарушения правил эксплуатации продукта, использования для замены комплектующих стороннего производителя (не Hamilton Medical AG), а также в случаях изменения, удаления либо снятия серийных номеров.

Возвращая какие-либо компоненты в компанию Hamilton Medical AG, придерживайтесь стандартной процедуры санкционирования возвращенных товаров (RGA). При утилизации деталей соблюдайте все региональные, государственные и федеральные нормы по защите окружающей среды.

По требованию компания Hamilton Medical AG предоставляет принципиальные схемы, списки составных частей, описания, инструкции по калибровке и другую информацию, которая поможет уполномоченному квалифицированному персоналу восстановить функциональность тех компонентов оборудования, возможность ремонта которых заявлена компанией Hamilton Medical AG.

Сведения обо всех собственных и сторонних товарных знаках, которые использует компания Hamilton Medical AG, можно найти на веб-сайте www.hamilton-medical.com/trademarks.

Производитель

Hamilton Medical AG
Via Crusch 8, 7402 Bonaduz
Switzerland
Тел.: +41 (0) 58 610 10 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com

	Введение	15
Глава 1	Правила техники безопасности.....	19
1.1	Обзор	20
1.2	Назначение, показания и противопоказания к применению	21
1.3	Инструкции по технике безопасности в контексте электромагнитной восприимчивости.....	23
1.4	Инструкции по технике безопасности при опасности возникновения пожара и других рисков	24
1.5	Рекомендации по технике безопасности при общей эксплуатации и настройке	25
1.5.1	Общие сведения касательно установки и эксплуатации	26
1.5.2	Инструкции по технике безопасности в контексте электропитания от сети и аккумуляторов.....	29
1.5.3	Инструкции по технике безопасности при подаче газовой смеси	30
1.5.4	Инструкции по технике безопасности при работе с портом USB.....	31
1.5.5	Инструкции по технике безопасности при транспортировке	32
1.5.6	Правила техники безопасности при работе в ядерной, биологической и химической (NBC) среде.....	32
1.6	Инструкции по технике безопасности при подготовке к вентиляции	33
1.6.1	Инструкции по технике безопасности при работе с комплектами дыхательного контура пациента, компонентами и принадлежностями.....	33
1.6.2	Инструкции по технике безопасности при проверке перед работой и тестировании	35
1.6.3	Инструкции по технике безопасности при настройке и использовании датчика CO2	35
1.6.4	Инструкции по технике безопасности при работе с небулайзером	37
1.7	Инструкции по технике безопасности при вентиляции пациента.....	37
1.7.1	Инструкции по технике безопасности при работе с настройками параметров пациента.....	38

1.7.2	Инструкции по технике безопасности при неинвазивной вентиляции	38
1.7.3	Инструкции по технике безопасности при проведении терапии O2	39
1.7.4	Инструкции по технике безопасности при использовании режимов с управлением по целевому объему.....	39
1.8	Инструкции по технике безопасности в контексте мониторинга и сигналов тревоги	40
1.9	Правила техники безопасности при обслуживании	41
1.10	Инструкции по технике безопасности при подключении к сети.....	41
1.11	Инструкции по технике безопасности при техническом обслуживании и тестировании	42
1.12	Кибербезопасность.....	43
1.12.1	Роли и обязанности	44
1.12.2	Подход к обеспечению безопасности	44
1.12.3	Инструкции по безопасной конфигурации	44
1.12.4	Мониторинг, ведение журналов и обнаружение.....	45
1.12.5	Техническое обслуживание	45
1.12.6	Безопасная вентиляция	46
1.12.7	Реагирование на инциденты кибербезопасности	46
Глава 2	Обзор системы	49
2.1	Обзор.....	50
2.1.1	Стандартные функции и опции	51
2.2	Физические характеристики	53
2.2.1	Обзор аппарата ИВЛ	53
2.2.2	Обзор главного экрана.....	56
2.2.3	Описание комплекта дыхательного контура пациента ..	57
2.3	Варианты крепления и переноски.....	58
2.3.1	Использование настенного кронштейна.....	58
2.3.2	Использование многопозиционных крючков.....	60

2.3.3	Применение модуля вращения	61
2.4	Включение/выключение аппарата ИВЛ и переход в режим ожидания.....	62
2.5	Разблокировка экрана (при его блокировании).....	64
2.6	Переход между параметрами и навигация на экране.....	64
2.6.1	Получение доступа к функциям	65
2.6.2	Регулировка параметров	66
2.6.3	Выбор / отмена выбора пунктов	66
2.6.4	Использование ярлыков	67
Глава 3	Подготовка аппарата ИВЛ	69
3.1	Обзор	70
3.2	Ежедневные задачи	70
3.3	Подключение к источнику питания.....	71
3.3.1	Подключение к источнику постоянного тока.....	71
3.3.2	Использование аккумуляторов.....	72
3.4	Подключение источника подачи кислорода.....	74
3.5	Настройка комплекта дыхательного контура пациента	75
3.5.1	Подключение комплекта дыхательного контура к аппарату ИВЛ.....	75
3.5.2	Компоненты комплекта дыхательного контура	76
3.5.3	Подключение комплекта дыхательного контура	77
3.5.4	Расположение комплекта дыхательного контура и устройства.....	79
3.6	Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровок	79
3.6.1	Выполнение проверки перед началом работы	81
3.6.2	Тестирования тревог	84
3.7	Настройка мониторинга CO ₂	85
3.7.1	Измерение концентрации CO ₂	85
3.7.2	Активация измерения CO ₂	87
3.7.3	Нулевая калибровка датчика CO ₂ / адаптера	88

3.8	Установка небулайзера	90
3.9	Настройка для использования с очками ночного видения (NVG).....	90
Глава 4	Выполнение терапии	91
4.1	Обзор процедуры	92
4.2	Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровки	92
4.3	Ввод данных пациента	92
4.4	Начало терапии	94
4.4.1	Начало терапии с использованием настроек по умолчанию (кнопки быстрого запуска).....	96
4.4.2	Запуск режима вентиляции СЛР	96
4.4.3	Изменение режима/настроек перед началом терапии ..	97
4.5	Обеспечение необходимой подачи кислорода при транспортировке пациента.....	98
4.5.1	Просмотр текущего потребления кислорода.....	98
4.6	Просмотр и корректировка параметров терапии	99
4.6.1	Описание контролируемых параметров давления.....	100
4.6.2	О резервной вентиляции при апноэ	102
4.7	Установка границ тревог	103
4.8	Приостановка терапии	107
4.9	Прекращение терапии (режим ожидания).....	108
4.10	Окончание сеанса	108
4.11	Сведения о контролируемых параметрах.....	109
Глава 5	Режимы вентиляции	113
5.1	Обзор.....	114
5.1.1	Типы вдохов и временные характеристики	114
5.1.2	Режимы вентиляции	115
5.2	Режимы вентиляции с управлением по объему и потоку.....	118
5.2.1	Режим (S)CMV	118
5.2.2	Режим SIMV.....	120

5.3	Режимы вентиляции с управлением по давлению	122
5.3.1	Режим PCV+	122
5.3.2	Режим SPONT	123
5.3.3	Режим DuoPAP	124
5.4	Интеллектуальная вентиляция	126
5.4.1	Режим ASV	126
5.5	Режимы неинвазивной вентиляции	128
5.5.1	Режим NIV	129
5.5.2	Режим NIV-C/B	130
5.5.3	Режим CPAP	132
5.5.4	Терапия O ₂	132
5.6	Использование неинвазивных режимов	134
5.6.1	Обязательные условия для применения	134
5.6.2	Противопоказания	135
5.6.3	Возможные побочные реакции	135
5.6.4	Контролируемые параметры при неинвазивной вентиляции	135
5.6.5	Тревоги при неинвазивной вентиляции	136
5.6.6	Мониторируемые параметры при неинвазивной вентиляции	137
5.6.7	Дополнительные примечания об использовании неинвазивной вентиляции	137
5.7	Использование режима ASV	138
5.7.1	Противопоказания	138
5.7.2	Настройка режима ASV на аппарате ИВЛ	138
5.7.3	Процедура вентиляции в режиме ASV	140
5.7.4	Поддержание достаточной вентиляции	141
5.7.5	Просмотр настроек тревог	142
5.7.6	Функциональный обзор	142
5.8	Особые условия	148

5.8.1	Режим атмосферного воздуха Ambient.....	148
5.8.2	Режим «Отказ датчика»	149
5.8.3	Ошибки отображения	149
Глава 6	Мониторинг вентиляции	151
6.1	Обзор.....	152
6.2	Просмотр цифровых данных пациента.....	152
6.2.1	Сведения об основных мониторируемых параметрах («ММР»).....	153
6.2.2	Просмотр данных пациента в окне «Мониторинг».....	153
6.3	Графическое отображение данных пациента.....	154
6.3.1	Использование кривых	154
6.3.2	Про панель индикации давления	155
6.4	Сведения о мониторируемых параметрах.....	155
Глава 7	Реагирование на тревоги	161
7.1	Обзор.....	162
7.1.1	Индикаторы границ тревог	165
7.1.2	Действия при тревоге	165
7.1.3	Временное отключение звукового сигнала тревоги.....	166
7.2	Буфер тревог	167
7.2.1	Просмотр инструкций по устранению причин срабатывания тревог	168
7.2.2	Выключение (деактивация) тревоги.....	169
7.3	Регулировка громкости звукового сигнала тревоги	170
7.4	Устранение причин срабатывания тревог	171
Глава 8	Настройки и функции аппарата ИВЛ	193
8.1	Обзор.....	194
8.2	Просмотр настроек во время вентиляции.....	194
8.3	Рабочий процесс быстрой последовательной индукции (RSI).....	196

8.3.1	Запуск рабочего процесса RSI из режима «Терапия O2»	199
8.3.2	Рабочий процесс RSI при запуске из неинвазивного режима	202
8.4	Обогащение кислородом (O2)	204
8.5	Использование небулайзера	205
8.6	Режим вентиляции при сердечно-легочной реанимации (СЛР)	205
8.6.1	О режимах и настройках СЛР	206
8.6.2	Запуск режима вентиляции СЛР	208
8.6.3	Мониторинг и отображение во время СЛР	209
8.6.4	Тревоги, связанные с СЛР	209
8.6.5	Восстановление спонтанного кровообращения (ROSC)	210
8.7	Установка опций экрана	210
8.7.1	Настройка яркости экрана	210
8.7.2	Выбор параметра «День» или «Ночь» для экрана	212
8.7.3	Выбор параметров NVG и «Ночь» на экране	212
8.8	Сведения о журнале регистрации событий	213
8.8.1	Экспортирование данных журнала регистрации событий	214
8.9	Просмотр специальных данных аппарата	215
8.10	Использование внешних устройств	215
8.10.1	Использование подключения через Bluetooth	216
Глава 9	Техническое обслуживание	219
9.1	Обзор	220
9.2	Правила техники безопасности	220
9.2.1	Инструкции по технике безопасности при общем техническом обслуживании, очистке поверхности и дезинфекции	220
9.2.2	Инструкции по технике безопасности при очистке поверхности и дезинфекции	222

9.2.3	Инструкции по технике безопасности при профилактическом осмотре	223
9.3	Очистка и дезинфекция аппарата и компонентов	224
9.3.1	Очистка и дезинфекция поверхностей (одобренные инструкции по обработке)	225
9.4	Профилактическое обслуживание	229
9.5	Выполнение процедур технического обслуживания аппарата HAMILTON-EM7	231
9.5.1	Снятие боковой крышки	231
9.5.2	Техническое обслуживание фильтров устройства	233
9.5.3	Замена аккумулятора	234
9.6	Зарядка и хранение аккумуляторов	234
9.7	Протокол действий при падении устройства	234
9.8	Повторная упаковка и транспортировка	235
Глава 10	Конфиг-ция системы	237
10.1	Обзор	238
10.2	Доступ к режиму «Конфиг-ция»	239
10.2.1	Настройка нового кода конфигурации (ПИН-код)	239
10.3	Настройка общих параметров	240
10.3.1	Выбор единиц измерения	240
10.3.2	Настройка значений по умолчанию для обогащения O2	241
10.3.3	Настройка доступных режимов вентиляции	241
10.3.4	Установка даты и времени	241
10.3.5	Выбор языка по умолчанию	241
10.3.6	Настройка параметров подключения	242
10.3.7	Настройка интервала времени блокирования экрана ...	245
10.3.8	Настройка минимальной громкости сигнала тревоги	245
10.3.9	Копирование и сбрасывание параметров конфигурации	245
10.3.10	Настройка опций устройства	246

10.4	Настройки параметров, связанных с вентиляцией.....	247
10.4.1	Настройка общих параметров по умолчанию.....	248
10.4.2	Настройка режимов вентиляции по умолчанию	248
10.4.3	Настройка параметров регулируемых тревог	249
10.4.4	Настройка параметров СЛР	250
10.4.5	Настройка параметров для терапии O ₂	250
10.4.6	Настройка параметров RSI	250
10.4.7	Настройка параметров для режима ASV	251
Глава 11	Детали и принадлежности.....	253
11.1	Обзор	254
Глава 12	Технические характеристики.....	259
12.1	Физические характеристики	260
12.2	Требования к условиям окружающей среды.....	262
12.2.1	Изменения максимального подаваемого давления в зависимости от высоты	263
12.3	Пневматические характеристики.....	264
12.4	Электрические характеристики	265
12.5	Терминология, связанная с вентиляцией	268
12.6	Контролируемые параметры.....	270
12.7	Мониторируемые параметры	274
12.8	Тревоги	277
12.9	Конфиг-ция	279
12.10	Технические данные ASV	283
12.11	Технические характеристики дыхательного контура аппарата ИВЛ.....	285
12.12	Данные о технической производительности.....	285
12.12.1	Проверка точности	290
12.12.2	Базовая производительность	290
12.12.3	Рабочие части.....	291

12.12.4	Съемные части	291
12.13	Сведения о биосовместимости	292
12.14	Остаточные риски	292
12.14.1	Риски, связанные с подачей газа и целостностью контура	292
12.14.2	Риски, связанные с термическим и внешним воздействием	293
12.14.3	Риски, связанные с мониторингом состояния пациента и тревогами	293
12.14.4	Риски, связанные с биосовместимостью и загрязнениями	294
12.14.5	Заключение	294
12.15	Функциональное описание системы аппарата ИВЛ	295
12.15.1	Поступление и подача газовой смеси	296
12.15.2	Контроль потока газовой смеси с помощью датчика потока	298
12.15.3	Схема пневматической системы	299
12.16	Обозначения, используемые на наклейках устройства и упаковке	300
12.17	Утилизация и год производства	302
12.18	Гарантия	302
	Глоссарий	305
	Алфавитный указатель	311

Документация для аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7

Прежде чем использовать аппарат или его принадлежности, обязательно ознакомьтесь с соответствующей документацией.

Это руководство входит в пакет документации¹, который включает указанные ниже и другие документы.

Таблица 1. Пакет документации HAMILTON-EM7

Название документа	Описание
<i>Руководство пользователя (это руководство)</i>	Приводится подробная информация касательно установки и использования аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7.
<i>Краткое руководство по началу работы (PN 10175030)</i>	Приводится обзор ежедневных задач, связанных с аппаратом ИВЛ, подключением комплекта дыхательного контура и выполнением проверок перед работой.
<i>Руководство по обслуживанию (PN 10148906)</i>	Приводится информация касательно установки медицинского оборудования, а также дополнительные сведения по техническим характеристикам и обслуживанию аппарата ИВЛ.
<i>Заявления об ЭМС (PN 10160380)</i>	Приводятся инструкции по работе с аппаратом ИВЛ и технике безопасности, связанные с излучениями и ЭМС.
<i>Инструкции по эксплуатации комплекта дыхательного контура (PN 10160379)</i>	Приводятся характеристики, а также информация касательно установки и использования комплектов дыхательных контуров Hamilton Medical.

¹ Пользовательская документация, предоставляемая компанией Hamilton Medical, разработана на английском языке. Перевод руководств на все остальные языки осуществляется переводчиками, сертифицированными по стандартам ISO 9001 и 17100.

Загрузка документации и обучение

Последнюю версию данного руководства, а также другие документы можно загрузить в Центре ресурсов Hamilton Medical:

<https://www.hamilton-medical.com/Resource-center>

Hamilton Medical e-Academy предлагает различные бесплатные учебные модули. Зарегистрироваться можно на странице

<https://e-academy.hamilton-medical.com>

QR-код, отображающийся на экране устройства во время запуска, содержит ссылку на Центр ресурсов Hamilton Medical, где вы можете загрузить это руководство и соответствующую документацию по продукту.

Условные обозначения в этом руководстве

Далее указано, какие условные обозначения используются в этом руководстве.

- Названия кнопок и вкладок выделены **жирным** шрифтом.
- Названия окон отображаются в той же последовательности, что и кнопки/вкладки, которые используются для их открытия.

Например, текст «Окно Тревоги > Граница 2» значит, что для открытия окна необходимо коснуться кнопки **Тревоги**, затем выбрать вкладку **Граница 2**.

- *Версия программного обеспечения.* Версия программного обеспечения аппарата ИВЛ отображается

в окне  > Инфо / эксп. файла > Информация о системе и должна соответствовать версии на титульной странице этого руководства.

- Зеленый флажок  или кнопка  указывает на выбранный элемент или функцию.
- Изображения дисплея, приведенные в данном руководстве, могут отличаться от фактических.
- Для некоторых цифр используются выноски в виде белого круга с синим контуром.
 - ① Этим цифрам может соответствовать таблица объяснения условных обозначений, или же объяснение содержится в заголовке к цифре, если это один элемент. Выноски могут иметь цифровые или буквенные обозначения. Выноски *не связаны* с какими-либо соседними процедурами и относятся непосредственно к цифрам и соответствующим объяснениям условных обозначений.
- Для некоторых цифр используются небольшие темно-синие выноски.
 - A Эти выноски показывают последовательность шагов. Они *не* имеют прямого отношения к нумерации в тексте какой-либо связанной процедуры.

- **Единицы измерения.** Давление указывается в миллибарах (мбар), длина – в сантиметрах (см), а температура – в градусах Цельсия (°C). Для значений, связанных с PetCO₂, используются миллиметры ртутного столба (ммРт). В интерфейсе можно выбрать другие единицы измерения давления, длины и PetCO₂.
- Все показатели потока и объема, которые относятся к пациенту, выражаются при условиях BTPS (температуры тела, внешнего давления и газа, насыщенного водяным паром).
- Показатели потока и объема, которые касаются дыхания, выражаются при условиях STPD (стандартной температуры, давления и сухого воздуха).
- Понятие *USB-носитель* обозначает пассивное USB-устройство хранения данных, также известное как флеш-накопитель USB или карта памяти USB.
- Термины *пользователь* и *оператор* используются как взаимозаменяемые и означают оператора устройства.
- Если не указано иное, информация в данном руководстве относится к HAMILTON-EM7, PN 10101723 (красного цвета, обозначается как [r]) и 10163814 (серого цвета, обозначается как [g]).
- В некоторых странах могут быть доступны не все функции или продукты.
- Описание продукта и номер для заказа могут отличаться в зависимости от региона.

Далее объясняются значения примечаний по безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: важная информация о возможной опасной ситуации, которая, если ее не предотвратить, может привести к смерти или серьезным травмам.

ВНИМАНИЕ

ВНИМАНИЕ: важная информация о возможной опасной ситуации, которая, если ее не предотвратить, может привести к травмам пользователя либо пациента легкой или средней тяжести либо к повреждению медицинского изделия или другого имущества.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

ПРИМЕЧАНИЕ: дополнительная информация, которая помогает избежать неудобств во время эксплуатации.

Далее показано, как примечания по безопасности выглядят в таблицах.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

ВНИМАНИЕ!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Правила техники безопасности

1.1	Обзор	20
1.2	Назначение, показания и противопоказания к применению	21
1.3	Инструкции по технике безопасности в контексте электромагнитной восприимчивости	23
1.4	Инструкции по технике безопасности при опасности возникновения пожара и других рисков	24
1.5	Рекомендации по технике безопасности при общей эксплуатации и настройке.....	25
1.6	Инструкции по технике безопасности при подготовке к вентиляции	33
1.7	Инструкции по технике безопасности при вентиляции пациента	37
1.8	Инструкции по технике безопасности в контексте мониторинга и сигналов тревоги.....	40
1.9	Правила техники безопасности при обслуживании	41
1.10	Инструкции по технике безопасности при подключении к сети	41
1.11	Инструкции по технике безопасности при техническом обслуживании и тестировании	42
1.12	Кибербезопасность	43

1.1 Обзор

В этой главе приведены правила техники безопасности, связанные с установкой, использованием и техническим обслуживанием аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7.

Прежде чем использовать аппарат ИВЛ и любые принадлежности, обязательно ознакомьтесь с этим руководством пользователя. К принадлежности относятся все расходные материалы и другие компоненты, используемые с аппаратом ИВЛ.

Перед работой прочтите инструкции по эксплуатации, полученные в комплектах поставки всех устройств и принадлежностей, которые будут использоваться с аппаратом ИВЛ.

Внимательно ознакомьтесь со всеми разделами этой главы, прежде чем устанавливать аппарат ИВЛ и принадлежности, а также выполнять вентиляцию легких пациента.

Если у вас возникнут вопросы касательно любых сведений в этом руководстве, свяжитесь с представителем компании Hamilton Medical или специалистами по техническому обслуживанию.

1.2 Назначение, показания и противопоказания к применению

Таблица 1-1. Информация о назначении аппарата HAMILTON-EM7, PN 10101723 (r) и 10163814 (g)

Категория	Текст
Целевое назначение	Аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 предназначен для проведения искусственной вентиляции легких с поддержкой положительным давлением.
Целевая группа пациентов	Взрослые и педиатрические пациенты ¹ .
Целевые пользователи	Изделие HAMILTON-EM7 предназначено для использования медицинским персоналом под непосредственным наблюдением лицензированного врача.
Среда использования	Предполагаемые области использования: • Медицинские учреждения (только для оказания экстренной медицинской помощи) • Оказание неотложной медицинской помощи • Транспортировка пациента в медицинском учреждении и за его пределами • Транспортировка на спасательных транспортных средствах, самолете, вертолете или корабле
Показания к применению	Дыхательная недостаточность или отказ дыхания.

¹ (Только для США) К группе педиатрических пациентов относятся дети и подростки согласно определению Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA), изложенному в документе «Предпродажная оценка педиатрических медицинских изделий: руководство для промышленности и персонала FDA» (2014 г.).

Категория	Текст
Противопоказания	Противопоказано применять неинвазивную вентиляцию при наличии любого из указанных далее условий: • У пациента слабая дыхательная активность • Частичное или полное нарушение проходимости дыхательных путей • Кровотечение в желудочно-кишечном тракте • Невозможность применения интерфейса для неинвазивной вентиляции ввиду анатомических особенностей и личных убеждений • Пациент не в состоянии сотрудничать или защитить дыхательные пути Использование режима ASV противопоказано в следующих случаях: • При вентиляции легких у новорожденных и младенцев • Если в воздуховоде обнаружена утечка (при использовании неинвазивных методов вентиляции или при наличии бронхоплеврального свища) • При нерегулярной активности дыхательного центра (дыхание Чейна-Стокса)
Предполагаемая часть тела или тип ткани, на которую оказывается воздействие или с которой происходит взаимодействие	Непрямой контакт: слизистая оболочка дыхательных путей и легочная ткань

1.3 Инструкции по технике безопасности в контексте электромагнитной восприимчивости



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- **НЕБЕЗОПАСНО ДЛЯ МРТ.** Не приближайтесь к оборудованию для магнитно-резонансной томографии (МРТ). В условиях магнитного резонанса аппарат ИВЛ представляет опасность для пациента, медицинских работников и других людей.
- Если аппарат расположен возле высокочастотных хирургических приборов или в радиусе действия микроволн, коротких волн либо сильного магнитного поля, он может функционировать ненадлежащим образом.
- Соблюдайте правила техники безопасности касательно электростатического разряда и электромагнитных помех (ЭМП), связанных с аппаратом ИВЛ, а также с любыми другими подключенными устройствами и принадлежностями. Подробные сведения приведены в документе *Заявления об ЭМС HAMILTON-EM7* (PN 10160380).
- Использование принадлежностей, датчиков и кабелей, не указанных компанией Hamilton Medical, может привести к повышению уровня электромагнитных излучений или снижению защиты от электромагнитных полей у данного оборудования и, как результат, к его некорректной работе.
- Переносное радиочастотное оборудование, в том числе периферические устройства, такие как кабели антенны и внешние антенны, необходимо размещать на расстоянии не менее 30 см от любого из компонентов аппарата ИВЛ, включая все указанные кабели. В противном случае возможно ухудшение рабочих характеристик данного оборудования.
- Некоторые передающие радиочастотные устройства (мобильные телефоны, РЧИД-оборудование, радиации, беспроводные телефоны, передатчики пейджинговой связи и т. д.) излучают радиочастоты, которые могут вызывать нарушения в работе аппарата ИВЛ, если устройство используется слишком близко к аппарату. Помните о возможных радиочастотных помехах, если переносные устройства используются в непосредственной близости от аппарата ИВЛ.

Необходимо соблюдать правила техники безопасности касательно электромагнитной совместимости (ЭМС) аппарата ИВЛ. Его необходимо устанавливать и вводить в эксплуатацию согласно инструкциям, приведенным в *Заявлениях об ЭМС* (PN 10160380).

Переносное и мобильное радиочастотное оборудование для передачи данных может повлиять на работу аппарата ИВЛ и другого медицинского электрооборудования.

1.4 Инструкции по технике безопасности при опасности возникновения пожара и других рисков

С инструкциями по использованию аппарата можно ознакомиться в последующих главах данного руководства, в том числе в главе 3.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- *Не* допускается использование горючих газов или анестезирующих средств, проходящих через аппарат ИВЛ, а также работа аппарата в недостаточно проветриваемых помещениях.
Существует опасность воспламенения! В аппарате ИВЛ разрешается использовать только воздух и кислород.
Другие газы могут быть добавлены в комплект дыхательного контура, расположенный снаружи от порта *К пациенту*.
- Чтобы снизить риск воспламенения или взрыва, *не* размещайте аппарат ИВЛ в горючих и взрывоопасных средах, а также в недостаточно проветриваемых помещениях, где могут находиться легковоспламеняющиеся жидкости, газы и пары.
- Чтобы снизить риск воспламенения, используйте только комплекты дыхательных контуров, предназначенные для применения в обогащенной кислородом среде. *Не* используйте антистатические или электропроводящие трубки.
- Применяйте в аппарате ИВЛ только аккумулятор, одобренный компанией Hamilton Medical (см. главу 11 и/или электронный каталог на сайте Hamilton Medical). **Существует опасность воспламенения при использовании сторонних аккумуляторов.**
- *Запрещено* использовать в аппарате ИВЛ гелий или смеси с его содержанием. Такое использование может привести к *неправильной* работе аппарата ИВЛ и впоследствии к смерти пациента или серьезному ухудшению его здоровья.
- При проведении кислородной терапии или неинвазивной вентиляции *не* используйте устройство вблизи открытого огня. Существует опасность воспламенения, которое может привести к ожогам или смерти. *Не* допускайте открытого огня в радиусе двух (2) метров от оборудования или любых принадлежностей, переносящих кислород.
- *Не* используйте аппарат ИВЛ с оборудованием или газовыми шлангами высокого давления, которые износились либо загрязнены маслом или смазочными веществами.
- Контакт сжатого под высоким давлением кислорода со взрывоопасными веществами может привести к внезапному взрыву.

- В случае возникновения пожара незамедлительно обеспечьте вентиляцию легких пациента альтернативным способом, выключите аппарат, а также отсоедините его от источника газовой смеси и электричества.
- Не наносите смазку на какие-либо детали оборудования, соединения, трубки или принадлежности во избежание возгорания и ожогов.
- Не используйте в случае повреждения шнуров основного источника питания.

ВНИМАНИЕ

При небезопасном уровне угарного газа обеспечьте пациенту 100% подачу кислорода и переместите его в среду с пригодным для дыхания воздухом.

1.5 Рекомендации по технике безопасности при общей эксплуатации и настройке

Далее указаны пункты этого раздела, в которых содержатся инструкции по технике безопасности.

- Установка и эксплуатация
- Электропитание от сети и аккумуляторов
- Подача газовой смеси
- Порт USB
- Транспортировка
- Ядерная, биологическая и химическая (NBC) среда

Сведения касательно настройки приведены в главе 3. С подробными описаниями использования аппарата можно ознакомиться в главах 4–8.

1.5.1 Общие сведения касательно установки и эксплуатации

Дополнительная информация о безопасности при эксплуатации и настройке представлена в разделе 1.6.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Аппарат ИВЛ должен быть под постоянным наблюдением. Оператору следует находиться вблизи устройства; в противном случае это может привести к смерти пациента или серьезной травме.
- *Запрещается* накрывать аппарат ИВЛ или размещать его так, что его работа или производительность могут быть нарушены. Например, не помещайте аппарат ИВЛ в пакет.
- Чтобы предотвратить возможное травмирование пациента, *не* блокируйте отверстие на боковой панели аппарата ИВЛ (см. рисунок 2-3). Оно предназначено для забора воздуха.
- В случае отказа аппарата ИВЛ отсутствие немедленного доступа к надлежащим альтернативным средствам вентиляции может привести к смерти пациента.
- При использовании аппарата ИВЛ всегда *должны* быть доступны альтернативные средства вентиляции. В случае обнаружения неисправности аппарата ИВЛ или при наличии сомнений в возможности поддержания жизненно важных функций с его помощью отключите аппарат ИВЛ от пациента и *немедленно* начните вентиляцию легких с помощью альтернативного устройства (например, реанимационного мешка Амбу), применив параметр РЕЕР и / или увеличив концентрацию кислорода (при необходимости). В таком случае аппарат ИВЛ *необходимо* изъять из клинического использования и передать квалифицированному специалисту по техническому обслуживанию оборудования Hamilton Medical.
- Аппарат ИВЛ, его компоненты, принадлежности и расходные материалы можно использовать только по назначению и в соответствии со специальными *Инструкциями по эксплуатации*. Любые другие варианты использования могут привести к *неправильной* работе аппарата ИВЛ и впоследствии к смерти пациента или серьезному ухудшению его здоровья.
- Модифицировать устройство и любые принадлежности *запрещено*. Такое использование может привести к *неправильной* работе аппарата ИВЛ и впоследствии к смерти пациента или серьезному ухудшению его здоровья.
- Используйте только одобренные компанией Hamilton Medical детали, запасные части и принадлежности, включая решения по установке аппарата ИВЛ, указанные в главе 11 и в электронном каталоге продуктов, совместимых с этим аппаратом ИВЛ. Это позволяет обеспечить безопасность пациента и надлежащую работу аппарата ИВЛ, предотвратить риск возгорания и

получения ожогов, а также проследить, чтобы его эффективность не снизилась, а гарантия оставалась действительной.

- Дополнительные устройства, подключаемые к медицинскому электрооборудованию, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов МЭК или ISO. Все конфигурации должны отвечать требованиям к медицинским электрическим системам (стандарт МЭК 60601-1, пункт 16).
 - Лица, выполняющие подключение дополнительных устройств к медицинскому электрооборудованию, осуществляют конфигурацию системы и несут ответственность за ее соответствие требованиям к медицинским электрическим системам. Помните, что местное законодательство является приоритетным по отношению к указанным выше требованиям. При разработке медицинской системы для обеспечения безопасности пациента необходимо предусмотреть двойную степень защиты для полной изоляции между внешними устройствами, питающимися от сети и сертифицированными по стандарту IEC 62368, и частью, находящейся в непосредственном контакте с пациентом, в соответствии с IEC 60601-1.
 - Используйте аппарат ИВЛ только в диапазоне температур, описанных в таблице 12-2. Любые компоненты и принадлежности используйте только в температурном диапазоне, указанном в соответствующих *Инструкциях по эксплуатации*.
- Любое использование вне указанных температурных диапазонов может привести к *неправильной* работе аппарата ИВЛ и нарушению функционирования компонентов или принадлежностей, что может вызвать смерть пациента или серьезное ухудшение его здоровья.
- Убедитесь, что источник кислорода, подключенный к впускному разъему для источника кислорода, работает в пределах технических характеристик аппарата ИВЛ (см. раздел 12.3). Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования, травмам или серьезному ухудшению здоровья.
 - Данное оборудование предусматривает подключение только одного пациента за раз.
 - *Не* допускайте контакта аппарата ИВЛ с пациентом и не размещайте устройство так, чтобы оно соприкасалось с ним. Аппарат ИВЛ может нагреваться и тем самым причинить вред пациенту.
 - Аппарат ИВЛ *не* предназначен для использования в гипербарической камере. Такое использование может привести к *неправильной* работе аппарата ИВЛ и впоследствии к смерти пациента или серьезному ухудшению его здоровья.
 - *Не* используйте аппарат ИВЛ при наличии повреждений какого-либо из его компонентов. В таком случае следует выполнить техническое обслуживание оборудования.

- Если аппарат ИВЛ упал или вы его уронили, действуйте в соответствии с инструкциями, описанными в разделе 9.7, *Протокол действий при падении устройства*.
- Если используются очки ночного видения (NVG), *перед* применением убедитесь в совместимости оборудования.

ВНИМАНИЕ

- На входе в воздухозаборник должен быть установлен фильтр HEPA для впускного отверстия. Подробные сведения приведены в главе 9.
- Движение устройства и подключенной к нему дыхательной системы может повысить риск автотриггирования. При использовании в автомобилях скорой помощи, на самолетах, вертолетах и кораблях отрегулируйте чувствительности триггера, если это необходимо (см. раздел 4.6).
- Перед использованием проверьте надежность всех соединений.
- Если аппарат ИВЛ работает в режиме ожидания, при повторном подсоединении к пациенту он не возобновляет вентиляцию автоматически, и ее необходимо повторно запустить вручную.

- Если аппарат ИВЛ не используется, обязательно накройте порт К пациенту и порты подключения датчика потока с герметичной заглушкой красными защитными крышками, чтобы предотвратить загрязнение устройства и попадание жидкости.
- Степень защиты корпуса (IP) устройства не гарантируется, если он открыт.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Обо всех связанных с устройством инцидентах, которые привели к серьезной травме, смерти пациента или потенциальной угрозе здоровью населения, необходимо сообщать производителю и соответствующим органам власти.
- В аппарате ИВЛ автоматически компенсируется барометрическое давление.
- Для доступа к параметрам конфигурации устройства требуется код. Чтобы его получить, обратитесь к администратору.

1.5.2 Инструкции по технике безопасности в контексте электропитания от сети и аккумуляторов

Подробные сведения касательно электропитания и работы от аккумуляторов приведены в разделах 3.3 и 3.3.2.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Для подключения устройства к основному источнику питания используйте только оригинальный шнур, поставляемый с HAMILTON-EM7.
- Подключайте шнур питания устройства только непосредственно к основному источнику питания. *Не* подключайте шнур питания к удлинителю с одной или несколькими розетками.
- Перед использованием проверьте шнур основного источника питания и адаптер питания на наличие видимых повреждений (например, оголенных электрических компонентов). *Не* используйте поврежденный шнур или адаптер питания, так как это может привести к поражению электрическим током.
- Меняйте аккумулятор только при подключенном внешнем источнике питания – в противном случае вентиляция прекратится.
- Периодически проверяйте аккумулятор или заменяйте его.

- Прежде чем выполнять вентиляцию легких и отключать аппарат ИВЛ для транспортировки или других целей, проверьте уровень заряда аккумулятора.
- Аккумуляторы могут *не* заряжаться, если их температура превышает 52 °C.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- В документе указан приблизительный срок эксплуатации аккумуляторов. Фактическое время работы зависит от параметров аппарата ИВЛ, длительности использования и уровня заряда. Чтобы обеспечить максимальный срок эксплуатации аккумуляторов, поддерживайте полный заряд и избегайте их полной разрядки.
- Устройство сохраняет последние настройки, включая заданные границы тревог, которые будут доступны в случае отключения питания. Если аппарат ИВЛ вновь подключается к источнику питания в течение 120 секунд, вентиляция возобновляется с использованием этих сохраненных настроек.
- Чтобы обесточить аппарат ИВЛ одновременно со всех полюсов основного источника питания, отключите аппарат от сетевой розетки.

1.5.2.1 Подключение к источнику постоянного тока

Подробные сведения об использовании источника постоянного тока приведены в разделе 3.3.1

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Только квалифицированные технические специалисты могут регулировать открытый конец кабеля постоянного тока, который поставляется с оголенными контактами.
- Кабели постоянного тока HAMILTON-EM7 можно использовать *только* с аппаратом ИВЛ HAMILTON-EM7.
- Их можно применять только с источником электропитания, рассчитанным на 12–28 В постоянного тока.
 - При использовании кабеля с открытым концом (PN 10159938) **необходимо** установить дополнительный предохранитель на 15 А (*не входит в комплект кабеля*).
 - Кабель для автомобиля (PN 10149117) поставляется с встроенным предохранителем на 16 А.
- Всегда проверяйте исправность источника питания постоянного тока. При его подключении на экране отображается значок заряда (⚡). См. таблицу 3-3.
- Устанавливайте аппарат ИВЛ там, где есть доступ к разъему питания постоянного тока.

1.5.3 Инструкции по технике безопасности при подаче газовой смеси

Сведения о подключении и использовании приведены в разделах 3.4 и 4.5. С характеристиками можно ознакомиться в разделе 12.3.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Подключайте аппарат ИВЛ только к источнику кислорода, который соответствует стандарту ISO 7396-1:2016+AMD1:2017.
- Пользователь несет ответственность за соответствие источника кислорода номинальному диапазону давления, скорости потока и концентрации кислорода, указанным на оборудовании и в этом *Руководстве пользователя* (см. раздел 12.3). В противном случае возможно снижение производительности оборудования или газопроводной системы, что может привести к серьезному ухудшению здоровья пациента.
- Прежде чем транспортировать пациента, убедитесь, что подача кислорода соответствует норме. Для этого на главном экране необходимо проверить параметр Потребление O₂ и удостовериться, что емкости с кислородом хватит на время транспортировки. См. раздел 4.5.

⚠ ВНИМАНИЕ

- Проверьте состояние кислородных баллонов или других источников кислорода, прежде чем использовать аппарат ИВЛ при транспортировке пациента.
- При подаче газовой смеси (93%) концентрация подаваемого кислорода может быть ниже установленного значения.
- При проведении терапии с подключением аппарата ИВЛ к кислородному баллону уделяйте особое внимание скорости потребления кислорода для обеспечения его достаточного запаса. Следите за тем, чтобы скорость потребления кислорода не превышала 40 л/мин. Истощение запаса кислорода может привести к десатурации и подвергнуть пациента риску.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Чтобы предотвратить повреждение аппарата ИВЛ, подключайте к нему только источники чистого сухого кислорода, предназначенного для использования в медицинских целях.
- Если аппарат ИВЛ не используется, отключите все источники подачи кислорода.

1.5.4 Инструкции по технике безопасности при работе с портом USB**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Не используйте порт USB для установки беспроводного соединения в любых целях.

⚠ ВНИМАНИЕ

- Если аппарат ИВЛ использует пациент, USB-порт будет недоступен.
- К порту USB можно подключить только USB-носитель.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Не подключайте USB-концентратор к порту USB. Одновременно можно подключать только одно устройство.
- USB-носитель должен поддерживать стандарт USB 2.0.
- Если USB-носитель извлечен до завершения передачи файлов, необходимо выключить и включить аппарат ИВЛ, а затем вновь воспользоваться портом USB.

1.5.5 Инструкции по технике безопасности при транспортировке

Дополнительную информацию о технике безопасности, связанную с подачей газа при транспортировке, можно найти в разделе 1.5.3.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Не устанавливайте аппарат ИВЛ так, чтобы он соприкасался с пациентом. Во время работы устройство может нагреваться.
- Ручка аппарата может быть скользкой. При переносе устройства держите ее крепко.
- Используйте только компоненты, рассчитанные для выбранного способа транспортировки.

Модуль вращения (PN 10156529) не сертифицирован для бортового оборудования в соответствии с RTCA DO-160G.

ВНИМАНИЕ

Убедитесь, что принадлежности, используемые во время транспортировки, защищены от попадания влаги.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Во время транспортировки аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 всегда необходимо закреплять.
- В сложных условиях эксплуатации (например, в самолете или автомобиле скорой помощи) рекомендуется использовать трубку подачи O₂ с клапаном задержки, чтобы избежать быстрого выпуска кислорода под давлением.

1.5.6 Правила техники безопасности при работе в ядерной, биологической и химической (NBC) среде

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- При эксплуатации устройства в NBC-среде всегда используйте фильтр NBC.
- При применении этого фильтра всегда подключайте источник кислорода.
- Не блокируйте отверстие для забора воздуха.

ВНИМАНИЕ

Использование фильтра NBC увеличивает сопротивление потоку воздуха.

1.6 Инструкции по технике безопасности при подготовке к вентиляции

В этом разделе содержатся правила техники безопасности, относящиеся к перечисленному далее.

- Комплекты дыхательного контура пациента, расходные материалы и принадлежности
- Проверка перед работой и тестирование
- Настройка и выполнение мониторинга CO₂

С инструкциями о подготовке к использованию аппарата и принадлежностей можно ознакомиться в разделе 3.

1.6.1 Инструкции по технике безопасности при работе с комплектами дыхательного контура пациента, компонентами и принадлежностями

Кроме приведенной в этом разделе информации, внимательно прочтите инструкции в разделах 1.4 и 1.5.

Инструкции о подключении комплекта дыхательного контура или компонентов приведены в разделе 3.5. Сведения касательно размещения/позиционирования указаны в разделе 3.5.4.

Подробные сведения касательно комплекта дыхательного контура HAMILTON-EM7 приведены в соответствующих *Инструкциях по эксплуатации* (PN 10160379).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- При проведении вентиляции легких пациента с помощью HAMILTON-EM7 необходимо в обязательном порядке использовать тепловлагообменник с фильтром (HMEF) в линии подачи газовой смеси. Его применение обеспечивает фильтрацию и пассивное увлажнение и снижает риск заражения пациента или загрязнения аппарата ИВЛ и окружающей среды.
HMEF должен соответствовать этим стандартам: ISO 23328-1:2003 и ISO 23328-2:2002, а также ISO 9360-1:2000 или ISO 9360:2-2001.
- Соблюдайте *Инструкции по эксплуатации* расходных материалов и принадлежностей (включая маски), предоставленные производителем.
- Утилизируйте комплект дыхательного контура при наличии признаков повреждения любого компонента либо упаковки или если он не прошел несколько проверок перед работой.
- Чтобы избежать перекрестного заражения, для каждого пациента необходимо *всегда* использовать новый комплект дыхательного контура.
- Во время вентиляции регулярно проверяйте подключенный HMEF на наличие повышенного сопротивления и закупорки.

- Подсоединение различных компонентов и/или комплектов к дыхательной системе может изменить градиент давления во всей системе, что негативно повлияет на работу аппарата ИВЛ.
- Размещение обязательного НМЕФ и любых других дополнительных компонентов между датчиком потока и комплектом дыхательного контура может привести к увеличению мертвого пространства и повышению сопротивления.
- Убедитесь, что все компоненты комплекта дыхательного контура, включая принадлежности, соответствуют группе пациента.

ВНИМАНИЕ

- Если к комплекту дыхательного контура Hamilton Medical подключаются дополнительные компоненты, следите, чтобы значения инспираторного и экспираторного сопротивления не превышали допустимые согласно требованиям ISO 80601-2-84 показатели.
- Использование комплекта дыхательного контура с высоким сопротивлением влияет на точность измерения давления и объема. В ходе тестирования точности показателей аппарата HAMILTON-EM7 применялись комплекты дыхательного контура PN 10145821 и PN 10145823.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Чтобы обеспечить правильность данных, получаемых от датчика потока, убедитесь, что трубки датчика потока с герметичной заглушкой не перегнуты.
- Во время вентиляции на датчике потока и компонентах схемы может скапливаться секрет, конденсат и/или они могут закупориваться. Расположите датчик потока вертикально, чтобы его конец со стороны пациента был обращен вниз. В идеале датчик потока должен быть расположен под углом 45° или больше относительно пола.
- При подключении НМЕФ к комплекту дыхательного контура обратите особое внимание на крепление фильтра и уплотнение в месте его прилегания к компоненту комплекта дыхательного контура.
- Убедитесь, что порт мониторинга на корпусе НМЕФ закрыт.
- Вследствие использования маски или тепловлагообменника с фильтром может увеличиться мертвое пространство. Всегда следуйте инструкциям производителя маски или НМЕФ.

1.6.2 Инструкции по технике безопасности при проверке перед работой и тестировании

Чтобы подробнее узнать о выполнении проверки перед работой и тестирования, см. раздел 3.6.

ВНИМАНИЕ

- Чтобы предотвратить возможное травмирование пациента, подключайте его к другому средству ИВЛ, прежде чем выполнять проверки перед работой.
- Чтобы обеспечить безопасность при проведении вентиляции легких, выполняйте проверку аппарата ИВЛ, прежде чем подключать его к пациенту.
- НЕ используйте аппарат ИВЛ до завершения необходимых ремонтных работ и успешного проведения всех видов проверок перед работой.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чтобы предотвратить появление утечек во всех точках соединения в комплекте дыхательного контура, выполняйте проверку перед работой каждый раз при его подключении.

1.6.3 Инструкции по технике безопасности при настройке и использовании датчика CO₂

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Если в капнограмме наблюдаются отклонения от нормы, проверьте адаптер воздуховода с датчиком CO₂ для взрослых/педиатрических пациентов и при необходимости замените его.
- Повышение базового значения может быть вызвано проблемами с датчиком или связано с состоянием пациента.
- Не используйте датчик CO₂ и/или адаптер, если он поврежден или работает неправильно. Обратитесь к уполномоченному представителю Hamilton Medical для проведения ремонтных работ.
- При использовании неинвазивной вентиляции утечки могут привести к искажению данных капнограммы и полученных значений.
- Всегда проверяйте надежность подключения всех компонентов и отсутствие утечек в соответствии со стандартными процедурами, утвержденными в медицинском учреждении.
- Подсоединение трубок и кабелей.
 - Подсоединяйте кабели так, чтобы пациент в них не запутался и их расположение не привело к удушью.
 - Используйте держатель, чтобы избежать чрезмерного давления на трубку и кабели.
 - Не тяните кабели с силой.

- Утечка в системе, например вследствие отсутствия манжеты на ЭТ-трубке или повреждения адаптера воздуховода, может значительно повлиять на показания датчика, в том числе на скорость потока, объем, давление и другие параметры дыхания.
- Утечки в дыхательной системе могут привести к тому, что отображаемые значения CO₂ окажутся значительно ниже реальных показателей.
- Регулярно проверяйте датчик и трубки на предмет скопления влаги или секрета пациента; при необходимости заменяйте компоненты. Скопление влаги может повлиять на результаты измерений.
- Следите, чтобы чистящие средства не находились вблизи электрических контактов датчика CO₂.
- Для датчика CO₂ / адаптера необходимо использовать только чистящие и дезинфицирующие средства, указанные в *Инструкциях по эксплуатации* от производителя.

ВНИМАНИЕ

- *НЕ размещайте CO₂-датчик непосредственно на коже пациента. Поверхность датчика может нагреваться до 46 °C и вызвать ожог кожи.*
- *НЕ используйте компоненты для мониторинга уровня CO₂, если в них попала жидкость или на поверхности образовался конденсат. Он может нанести вред пациенту.*

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Размещайте адаптеры воздуховода таким образом, чтобы окна находились в вертикальном, а не в горизонтальном положении. Такое положение поможет избежать скопления секрета на окнах адаптера. При необходимости снимите адаптер, промойте окна стерильной водой и снова установите адаптер.
- *Не устанавливайте датчик CO₂/адаптер между ЭТ-трубкой и другим подключенным адаптером воздуховода, поскольку в таком случае секрет пациента может попасть в трубку и закупорить отверстия адаптера.*
- Датчики CO₂ и принадлежности, которые подсоединяются непосредственно к пациенту, изготовлены не из натурального латекса.
- Закись азота, повышенные уровни кислорода и гелия, а также галогенизированные углеводороды могут влиять на показатели концентрации CO₂.

1.6.4 Инструкции по технике безопасности при работе с небулайзером

Чтобы узнать о настройке небулайзера и работе с ним, см. разделы 3.8 и 8.5.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Распыление лекарственных смесей может привести к закупорке и повышению сопротивления в подсоединенном HMEF. Регулярно проверяйте HMEF на наличие повышенного сопротивления или закупорки и заменяйте его по мере необходимости. Следуйте *Инструкциям по эксплуатации* HMEF от производителя.
- Распыление может влиять на точность измерения концентрации CO₂.
- Запрещается использовать пневматический небулайзер, так как он может увеличить количество газа в дыхательной системе аппарата, что может повлиять на точность показателей объема или потока.

1.7 Инструкции по технике безопасности при вентиляции пациента

Далее указаны пункты этого раздела, в которых содержатся инструкции по технике безопасности.

- Выбор настроек для пациента
- Неинвазивная вентиляция
- Проведение терапии O₂
- Режимы с управлением по целевому объему

Чтобы ознакомиться с информацией о настройках, функциях и процедурах вентиляции, см. главы 4–8. Технические характеристики приведены в главе 12.

1.7.1 Инструкции по технике безопасности при работе с настройками параметров пациента

Обязательно ознакомьтесь с применениями по безопасности, связанными с сигналами тревоги, в разделе 1.8.

Подробные сведения касательно настроек параметров пациента приведены в главе 4.

ВНИМАНИЕ

- *Врач несет ответственность за правильную настройку аппарата ИВЛ, даже если используются параметры по умолчанию или такие адаптивные функции, как ASV.*
- *Далее приведены действия, направленные на избежание травмирования пациента.*
 - *Убедитесь, что аппарат подготовлен к выполнению ИВЛ у соответствующей группы пациентов, а при сборке комплекта дыхательного контура использовались надлежащие компоненты.*
 - *Укажите правильный пол и рост пациента, прежде чем запускать вентиляцию. Выбор правильных значений позволяет избежать гипер- и гиповентиляции.*

1.7.2 Инструкции по технике безопасности при неинвазивной вентиляции

Чтобы подробнее узнать о работе с неинвазивными режимами, см. главу 5.

ВНИМАНИЕ

Аппараты ИВЛ Hamilton Medical обеспечивают неинвазивную вентиляцию через шлем, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ CPAP-терапии. Аппараты ИВЛ с турбинным приводом обеспечивают более высокие уровни непрерывного потока и подачу отфильтрованного комнатного воздуха (с фильтром HEPA для впускного отверстия) с уровнем влажности окружающей среды.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- 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 NIV или HMEF может увеличиться мертвое пространство. Всегда следуйте инструкциям производителя маски или HMEF.
- В режимах неинвазивной вентиляции тревога V_t выс: вдох прерван отключена.

1.7.3 Инструкции по технике безопасности при проведении терапии O2

Чтобы ознакомиться с информацией о работе с использованием кислородной терапии, см. раздел 5.5.4.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Используйте только интерфейсы, предназначенные для терапии O2, которые позволяют пациенту выдыхать. Это важно, поскольку в режиме терапии O2 для выдыхания невозможно использовать клапан выдоха.
- При терапии O2 запрещается применять назальную или лицевую маску, а также другие средства, которые способствуют увеличению объема мертвого пространства. Убедитесь, что средство позволяет пациенту выдыхать самостоятельно.
- Убедитесь, что в газопроводной системе аппарата ИВЛ не превышает допустимая расчетная мощность потока, поскольку это может препятствовать работе другого оборудования, подключенного к тому же источнику газа.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Терапия O2 с высокой скоростью потока может вызвать сухость дыхательных путей, что приводит к дискомфорту и потенциальному раздражению слизистой оболочки.

1.7.4 Инструкции по технике безопасности при использовании режимов с управлением по целевому объему

Подробную информацию о режимах см. в главе 5.

ВНИМАНИЕ

Убедитесь, что параметр Двмакс правильно настроен в режиме ASV. Этот параметр определяет предел безопасного давления для аппарата ИВЛ, который соответствующим образом регулирует давление на вдохе для достижения целевого дыхательного объема. Если задать слишком низкое значение параметра Двмакс, это приведет к сужению диапазона, в котором аппарат ИВЛ сможет регулировать давление на вдохе и обеспечивать целевой дыхательный объем.

1.8 Инструкции по технике безопасности в контексте мониторинга и сигналов тревоги

Со сведениями о мониторинге вентиляции и терапии можно ознакомиться в главе 6.

Подробные сведения касательно тревог приведены в разделе 7.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 не предназначен для комплексного мониторинга основных показателей жизнедеятельности пациента, к которому подключено оборудование системы жизнеобеспечения. Такие пациенты должны находиться под наблюдением квалифицированного медицинского персонала с использованием соответствующих устройств для мониторинга.
- Во время механической вентиляции рекомендуется использовать дополнительные автономные устройства мониторинга, включая датчики CO₂. Оператор аппарата ИВЛ несет полную ответственность за надлежащее проведение вентиляции и безопасность пациента во всех ситуациях.

ВНИМАНИЕ

- Значения сопротивления дыхательной системы аппарата ИВЛ могут превышать пределы, указанные в стандарте ISO 5367. При настройке параметров вентиляции, в частности для режимов спонтанного дыхания, убедитесь в том, что все тревоги аппарата ИВЛ активны и параметры вентиляции тщательно отслеживаются. В противном случае существует риск повышения интенсивности дыхательных усилий пациента.
- Всегда используйте внешние средства, соответствующие стандарту ISO 80601-2-55, для мониторинга заданной концентрации кислорода, который подается пациенту.
- Правильно задайте границы тревог в соответствии с состоянием пациента. Если установить слишком высокие или низкие границы, система тревог будет неэффективна.
- Чтобы избежать возможного травмирования пациента, убедитесь, что на всех аппаратах ИВЛ в вашем учреждении используются одинаковые пользовательские настройки тревог.

- Чтобы предотвратить возможное травмирование пациента, перед подключением к нему аппарата ИВЛ убедитесь, что границы тревог установлены правильно.
- Заводские настройки границ тревог по умолчанию устанавливаются в соответствии с выбранной группой пациентов. Несмотря на наличие этих настроек, необходимо всегда проводить индивидуальный осмотр пациента и вносить изменения в настройки границ тревог в зависимости от его состояния.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Оставляя пациента без присмотра, не отключайте звуковой сигнал тревоги.
- Использование систем мониторинга с сигналами тревоги не является абсолютной гарантией предупреждения о каких-либо неполадках в аппарате ИВЛ. Сигналы тревоги могут не содержать точных сведений о проблеме. В таких случаях необходимо проведение клинической оценки.

1.9 Правила техники безопасности при обслуживании

Подробнее о процедурах чистки/дезинфекции и технического обслуживания, включая сопутствующую информацию о безопасности, см. в главе 9.

1.10 Инструкции по технике безопасности при подключении к сети

Подробные сведения касательно работы в сети приведены в разделе 8.10.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Подключение к ИТ-сетям, в том числе к другому оборудованию, может привести к возникновению ранее не выявленных рисков для пациентов, операторов или третьих лиц.
Ваша организация несет ответственность за выявление, анализ, оценку и контроль таких рисков.
- Любые изменения в ИТ-сети организации могут привести к возникновению новых рисков, требующих дополнительного анализа.
К таким изменениям относятся приведенные ниже действия.
 - Изменение конфигурации сети
 - Подключение или отсоединение дополнительных устройств
 - Обновление или модернизация оборудования

1.11 Инструкции по технике безопасности при техническом обслуживании и тестировании

- Чтобы обеспечить надлежащее техническое обслуживание аппарата ИВЛ и сопутствующих принадлежностей/устройств, а также предотвратить получение травм, соответствующие работы должен выполнять *исключительно* квалифицированный персонал компании Hamilton Medical с соблюдением специальных инструкций, указанных в *Руководстве по обслуживанию* аппарата ИВЛ.
- Производитель несет ответственность за безопасность, надежность и эффективность работы аппарата ИВЛ *только* в случае полного соблюдения *всех* приведенных далее условий.
 - Ремонтные работы или операции по сборке, расширению, регулировке, модификациям, техническому обслуживанию проводятся квалифицированными работниками, прошедшими надлежащую подготовку.
 - Система аппарата ИВЛ используется в соответствии с *Руководством пользователя* аппарата ИВЛ.
 - *Запрещается* проводить процедуры технического обслуживания, не указанные в *Руководстве по обслуживанию* аппарата ИВЛ.
- Соблюдайте правила предотвращения распространения инфекций, а также нормы повторной обработки и периодичность ее проведения, установленные в медицинском учреждении.
- Соблюдайте национальные правила профилактики распространения инфекций и правила повторной обработки.
- Применяйте одобренные процедуры для повторной обработки внешних поверхностей устройств.
- Повторную обработку выполняет персонал, обладающий специальными знаниями в соответствующей области. Эти работники обязаны прочитать и усвоить содержание настоящего документа.
- Следуйте инструкциям производителя по методам очистки и дезинфекции, а также по повторной обработке устройства.
- Любые попытки модифицировать оборудование и программное обеспечение аппарата ИВЛ без явного письменного разрешения компании Hamilton Medical являются основанием для автоматической аннуляции всех гарантий и обязательств.

1.12 Кибербезопасность

Кибербезопасность представляет собой совокупность мер по защите компьютерных систем, сетей и данных от цифровых атак, повреждения или несанкционированного доступа.

В этом разделе содержатся сведения по кибербезопасности для квалифицированного персонала, эксплуатирующего устройство. Обратите внимание, что представленная информация не охватывает все возможные уязвимости устройства, а также все специфические конфигурации и сценарии использования.

При соблюдении инструкций по безопасной конфигурации (см. раздел 1.12.3) уровень защиты устройства повышается, а риск сбоев в критически важных медицинских функциях из-за проблем с кибербезопасностью снижается.

Организация, использующая устройство, несет ответственность за его безопасный запуск, настройку конфигурации, обслуживание и вывод из эксплуатации.

Таблица 1-2. Обзор кибербезопасности

Подробные сведения	См.
Роли и обязанности	Раздел 1.12.1
Сводные данные о рисках	Раздел 1.12.2
Инструкции по конфигурации	Раздел 1.12.3
Мониторинг, ведение журналов и обнаружение	Раздел 1.12.4
Техническое обслуживание	Раздел 1.12.5
Безопасная вентиляция	Раздел 1.12.6
Реагирование на инциденты кибербезопасности	Раздел 1.12.7

1.12.1 Роли и обязанности

Задачи по управлению кибербезопасностью распределяются между различными группами пользователей, работающих с аппаратом ИВЛ.

Медицинский персонал, работающий с аппаратом ИВЛ, несет ответственность за:

- Соблюдение рекомендаций по безопасной эксплуатации аппарата ИВЛ (см. раздел 1.12.3)
- Обращение к авторизованному представителю по техническому обслуживанию Hamilton Medical по всем вопросам технического обслуживания, включая программное обеспечение

Авторизованный персонал по техническому обслуживанию Hamilton Medical несет ответственность за:

- Установку последней версии программного обеспечения, доступной в вашем регионе (по запросу)
- Предоставление сетевого адреса аппарата ИВЛ и другой информации, связанной с программным обеспечением (по запросу)

Данная информация для персонала по техническому обслуживанию содержится в *Руководстве по обслуживанию* аппарата ИВЛ.

1.12.2 Подход к обеспечению безопасности

Для проведения тщательной оценки рисков аппарата ИВЛ была разработана детальная модель угроз. Там, где это необходимо, были применены соответствующие меры контроля рисков.

Система безопасности HAMILTON-EM7 включает ряд механизмов контроля, направленных на снижение рисков кибербезопасности. Ни одно устройство не может быть полностью защищено от всех киберугроз. Соблюдение рекомендаций данного раздела и поддержание программного обеспечения в актуальном состоянии позволяет существенно снизить риски кибербезопасности.

Все угрозы, связанные с компонентами сторонних производителей, находятся под постоянным мониторингом.

1.12.3 Инструкции по безопасной конфигурации

Для обеспечения безопасной установки и настройки конфигурации устройства обратитесь к авторизованному представителю по техническому обслуживанию Hamilton Medical.

Подробные сведения касательно подключения к внешним устройствам см. в разделе 8.10.

Соблюдайте правила безопасной эксплуатации аппарата ИВЛ, выполняя следующие действия:

- Убедитесь в исправности функций аппарата перед его подключением к пациенту.
- Допускайте к работе с аппаратом ИВЛ только авторизованный персонал.
- Подключайте только те устройства и компоненты, которые совместимы с аппаратом и одобрены компанией Hamilton Medical¹.
- Не вскрывайте внутренние компоненты. Техническое обслуживание аппарата ИВЛ может выполнять только соответствующий авторизованный персонал компании Hamilton Medical.

1.12.3.1 Рекомендации по обеспечению физической безопасности

Эксплуатируйте аппарат только в специально отведенных местах, отвечающих требованиям физической безопасности учреждения (в части контроля допуска и мониторинга).

1.12.4 Мониторинг, ведение журналов и обнаружение

Сразу после включения аппарата ИВЛ устройство начинает сбор и регистрацию данных о важных с клинической точки зрения событиях, связанных с работой аппарата (в частности о времени включения и выключения аппарата, срабатывании тревог, отображении технических примечаний, изменении настроек, выполнении калибровок и маневров, а также использовании специальных функций). Подробные сведения о регистрации данных см. в разделе 8.8.

В данном Руководстве пользователя приведена подробная информация о работе и функциональных возможностях аппарата ИВЛ.

При возникновении обстоятельств для срабатывания тревоги подаются звуковые и визуальные уведомления, как описано в главе 7.

1.12.5 Техническое обслуживание

В описании задач по техническому обслуживанию четко указано разделение обязанностей между пользователем аппарата ИВЛ и соответствующим авторизованным работником компании Hamilton Medical. Сведения касательно технического обслуживания см. в главе 9.

¹ Для выбора совместимых устройств см. технические характеристики своего устройства, а также электронный каталог Hamilton Medical.

Задачи по техническому обслуживанию системы безопасности выполняются соответствующим авторизованным персоналом компании Hamilton Medical. Профилактическое обслуживание выполняется так, как описано в разделе 9.4 (таблица 9-3).

1.12.6 Безопасная вентиляция

В случае повреждения, ошибки или технической неисправности, влияющей на работу аппарата ИВЛ, HAMILTON-EM7 автоматически корректирует режим работы для обеспечения основных функций.

Подробное описание этих особых условий приведено в разделе 5.8. Обратите внимание, что в таких случаях требуется ручное вмешательство пользователя.

1.12.7 Реагирование на инциденты кибербезопасности

В данном разделе описано, что делать при обнаружении уязвимостей в системе защиты.

1.12.7.1 Мониторинг и проверка безопасности

Компания Hamilton Medical постоянно отслеживает новые киберугрозы, применяя современные методы сканирования и технологии защиты. Кроме того, ее оборудование проходит независимый аудит у сторонних экспертов.

1.12.7.2 Предупреждения об опасности

При обнаружении потенциальных уязвимостей компания Hamilton Medical публикует предупреждения об опасности. Для получения подробной информации перейдите по ссылке:

<https://www.hamilton-medical.com/Services/Cybersecurity.html>

При возникновении уязвимости предоставляется следующая информация для защиты пациентов:

- Список затронутых продуктов и описание того, как уязвимость влияет на их работу
- Сведения об уязвимостях компонентов, используемых в других продуктах
- Информация об ИТ-оборудовании, которое может повлиять на безопасность медицинских устройств
- Данные об атаках, возможных угрозах и наличии кода для эксплуатации уязвимостей
- Подтверждение инцидентов
- Информация о наличии обновлений безопасности и других мер защиты
- Дополнительные инструкции по временному устранению проблемы (при необходимости)

1.12.7.3 Сообщения об инцидентах и контактная информация для экстренной связи



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕ используйте аппарат ИВЛ при возникновении любых проблем с кибербезопасностью. До устранения проблемы обеспечьте пациенту альтернативную респираторную поддержку.

В компании Hamilton Medical работает квалифицированный персонал, готовый оперативно реагировать на такие инциденты.

Чтобы сообщить о проблеме с безопасностью, перейдите по ссылке:
<https://www.hamilton-medical.com/Services/Cybersecurity.html>

В случае экстренной ситуации, связанной с безопасностью, свяжитесь с торговым представителем компании Hamilton Medical.

2

Обзор системы

2.1	Обзор	50
2.2	Физические характеристики.....	53
2.3	Варианты крепления и переноски.....	58
2.4	Включение/выключение аппарата ИВЛ и переход в режим ожидания	62
2.5	Разблокировка экрана (при его блокировании)	64
2.6	Переход между параметрами и навигация на экране	64

2.1 Обзор

Система аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7 состоит из указанных ниже основных компонентов.

- Эргономичный дизайн, где в аппарат встроен как монитор с сенсорным экраном, так и индикатор тревоги
- Аппарат ИВЛ для смешивания и контроля концентрации газов, а также комплект дыхательного контура для подачи и приема газовой смеси
- Подключение подачи кислорода высокого давления
- Дополнительное подключение датчика CO₂
- Различные варианты креплений/адаптеров для установки на стене, рейке, потолке или полке

Далее приведены основные функции системы аппарата ИВЛ.

- *Мониторинг*: отображение кривых и цифровых параметров в режиме реального времени, показывающих текущее состояние дыхания пациента, целевые показатели и значения CO₂ (если опция CO₂ активирована)
- Поддержка быстрой последовательной индукции (RSI)
- Непосредственный доступ к режиму вентиляции СЛР с клавиатуры устройства
- Выведение тревог и экранных инструкций по устранению причин их срабатывания

- Возможность настройки параметров запуска и режимов вентиляции для каждой группы пациентов
- Возможность использования сетчатых небулайзеров
- Поддержка основных источников питания переменного и постоянного тока

Аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 *не* поддерживает использование увлажнителя.

Пользователю следует находиться напротив соответствующей части или стороны устройства на расстоянии, достаточном для удобного и эффективного управления.

2.1.1 Стандартные функции и опции

Аппарат ИВЛ предусматривает различные варианты подключения стандартного оборудования, целый ряд функций, а также дополнительные режимы и опции для соответствующих групп пациентов.

В таблице 2-1 приведены стандартные конфигурации и опции программного и аппаратного обеспечения.

Таблица 2-1. Конфигурации и опции программного и аппаратного обеспечения

Род деятельности		HAMILTON-EM7
Стандартно: X Опция: O Не применяется: --		
Группы пациентов		
Взрослый		X
Ребенок		X
Младенец		--
Режимы интеллектуальной вентиляции		
ASV®		X
Режимы с управлением по объему и потоку		
(S)CMV		X
SIMV		O
Режимы вентиляции с управлением по давлению		
DuoPAP		O
PCV+		X
SPONT		O
Режимы неинвазивной вентиляции		
Терапия O2		O
NIV, NIV-C/B		O
CPAP		X

Род деятельности	HAMILTON-EM7
Другие функции	
Чувст-ть триггера	X
Экранные подсказки	X
Режим вентиляции СЛР	X
Проведение быстрой последовательной индукции (RSI)	X
Модуль Hamilton Connect (HCM)	O
Конфигурации и опции аппаратного обеспечения	
Различные варианты креплений/адаптеров для установки на стене, рейке, потолке или полке	O
Порт USB ¹	X
Поддержка наблюдения в ночных условиях (NVG)	O ²
Совместимость с фильтром NBC	X
Конфигурации и опции программного обеспечения	
Мониторинг CO2	O

¹ Предназначено только для обновления программного обеспечения и экспорта файлов журнала.

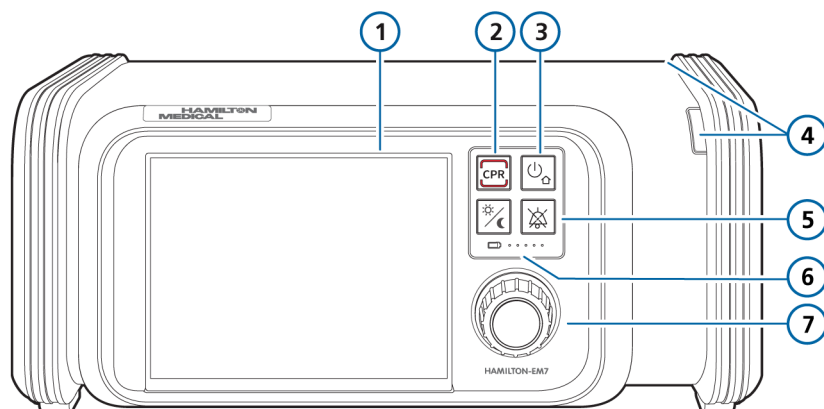
² Стандартная опция для аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7, PN 10163814 (c).

2.2 Физические характеристики

В последующих разделах приведено описание аппарата ИВЛ, комплектов дыхательного контура, а также решений для крепления и переноски.

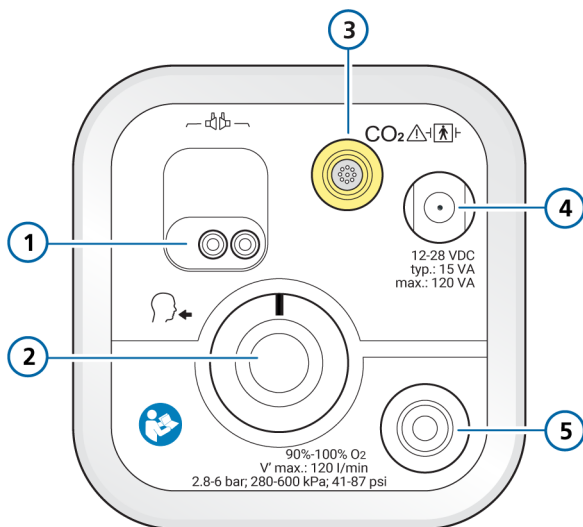
2.2.1 Обзор аппарата ИВЛ

Рисунок 2-1. Вид спереди, HAMILTON-EM7



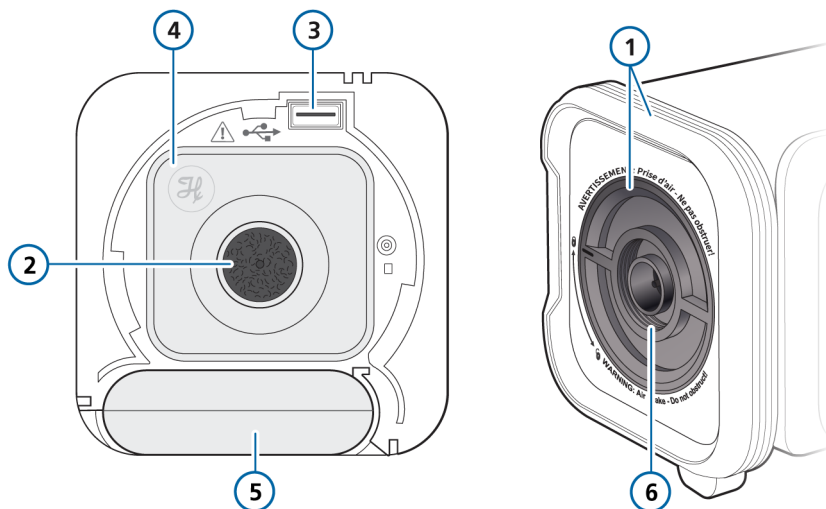
- | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| 1 | Сенсорный экран | 5 | Кнопка «День/Ночь» (слева)
Кнопка временного отключения звуковой сигнализации (справа) |
| 2 | Кнопка СЛР | 6 | Индикатор состояния аккумулятора |
| 3 | Кнопка питания / режима ожидания | 7 | Поворотно-нажимной регулятор |
| 4 | Световые индикаторы тревоги | | |

Рисунок 2-2. Вид сбоку с комплектом дыхательного контура, газовыми и электрическими соединениями



- | | |
|---|---|
| <p>1  Порты подключения датчика потока с герметичной заглушкой</p> | <p>4 Разъем питания от источника постоянного тока</p> |
| <p>2  Порт <i>К пациенту</i> (подключение к концу клапана выдоха комплекта дыхательного контура)</p> | <p>5 Коннектор подачи кислорода высокого давления</p> |
| <p>3 Порт подключения CO₂ (если выбрана опция CO₂)</p> | |

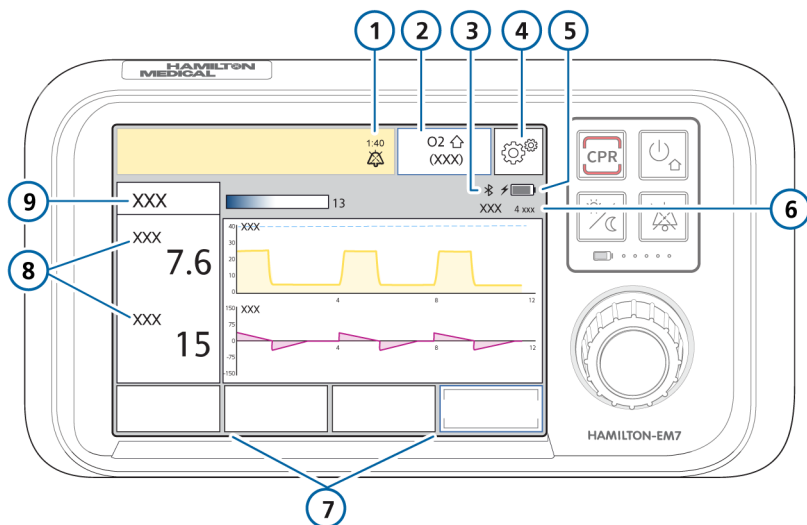
Рисунок 2-3. Вид сбоку с фильтром и аккумулятором; на изображении слева показано устройство со снятой боковой крышкой



- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Съемная крышка и уплотнительное кольцо (поверните против часовой стрелки, чтобы открыть) | 4 | Фильтр HEPA для впускного отверстия |
| 2 | Воздухозаборник с фильтром-пыле-отделителем | 5 | Аккумулятор |
| 3 | Порт USB | 6 | Резьба стандарта HATO Rd 40 x 1/7 для коробки NBC |

2.2.2 Обзор главного экрана

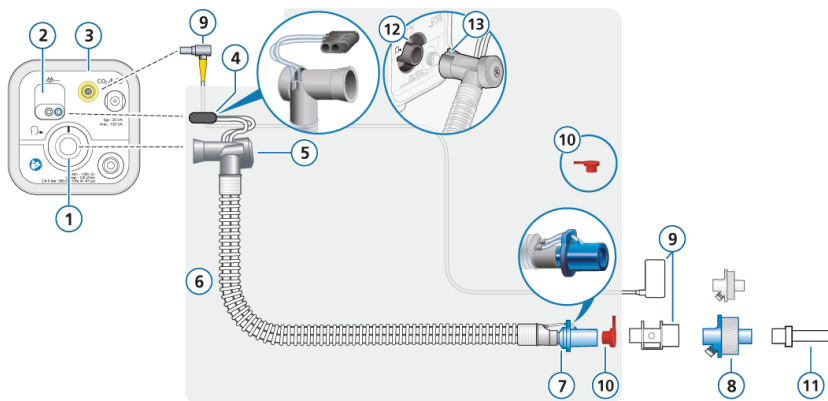
Рисунок 2-4. Главный экран HAMILTON-EM7, инвазивный режим



- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Строка сообщений (с цветовой кодировкой), индикатор временного отключения звуковой сигнализации | 6 | Потребление O2 |
| 2 | Обогащение O2 / RSI | 7 | Кнопки окон: Мониторинг, Управление, Границы тревог, Приостановить/возобновить терапию |
| 3 | Значок Bluetooth (отображается при подключении устройства) | 8 | Основные мониторируемые параметры (MMP) |
| 4 | Настройки | 9 | Активный режим |
| 5 | Источник питания и состояние аккумулятора | | |

2.2.3 Описание комплекта дыхательного контура пациента

Рисунок 2-5. Комплект дыхательного контура HAMILTON-EM7 с встроенным датчиком потока и клапаном выдоха



1	Порт К пациенту (подключение к концу клапана выдоха комплекта дыхательного контура)	7	Датчик потока (FS), встроенный
2	Порт подключения датчика потока с герметичной заглушкой	8	Тепловлажнотобменник с фильтром (HMEF), не входит в комплект; показаны версии для взрослых и детей
3	Порт подключения CO2 (если выбрана опция CO2)	9	Датчик CO2 / адаптер воздуховода, коннектор (не входит в комплект)
4	Герметичная заглушка для датчика потока, встроенная	10	Защитная крышка датчика потока
5	Клапан выдоха (EV), встроенный	11	Подключение интерфейса (например, ЭТ-трубки, маски для неинвазивного режима)
6	Дыхательный контур с продольной перегородкой внутри трубки и одним патрубком (для потока вдыхаемой и выдыхаемой газовой смеси)	12/13	Фиксирующая планка / Направляющие фиксатора

2.3 Варианты крепления и переноски

HAMILTON-EM7 предлагает различные варианты крепления и переноски.

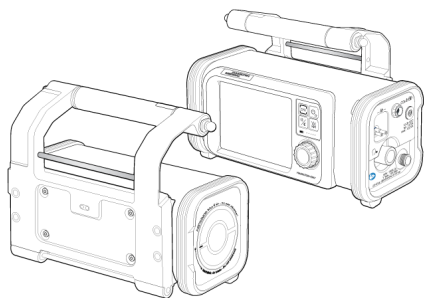
- Ручка для переноски
- Многопозиционные крючки
- Настенный кронштейн, с дополнительным встроенным модулем зарядки или без него
- Модуль вращения

Использование ручки

Ручка крепится к аппарату ИВЛ и может применяться с приведенными ниже дополнительными принадлежностями.

- Настенный кронштейн для крепления устройства в фиксированном положении.
- Многопозиционные крючки, чтобы вешать аппарат ИВЛ, например на рейку, или устанавливать его под разными углами обзора.
- Модуль вращения для размещения устройства под разными углами обзора.

Рисунок 2-6. Ручка для переноски, прикрепленная к HAMILTON-EM7



2.3.1 Использование настенного кронштейна

Настенный кронштейн обеспечивает надежное крепление аппарата ИВЛ в фиксированном положении. Благодаря опциональному встроенному модулю зарядки аккумулятор заряжается, пока устройство прикреплено.

Крепление аппарата ИВЛ на настенный кронштейн

1. Надежно закрепите нижнюю часть ручки в углублении на нижней части настенного кронштейна (см. рисунок 2-7).
2. Вставьте стержень крепления ручки в фиксирующий разъем настенного кронштейна, пока не раздастся щелчок (см. рисунок 2-8).

При креплении вы услышите характерный звук.

3. Осторожно потяните ручку – прежде чем ее отпустить, убедитесь, что аппарат ИВЛ надежно зафиксирован на настенном кронштейне.

Рисунок 2-7. Крепление аппарата ИВЛ на настенный кронштейн

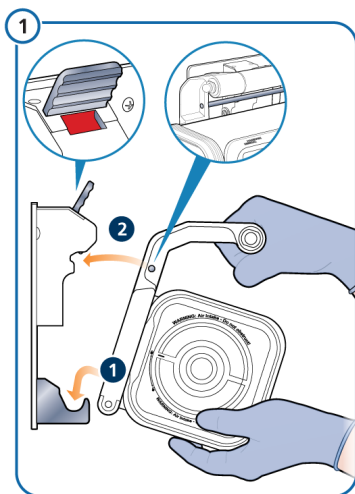
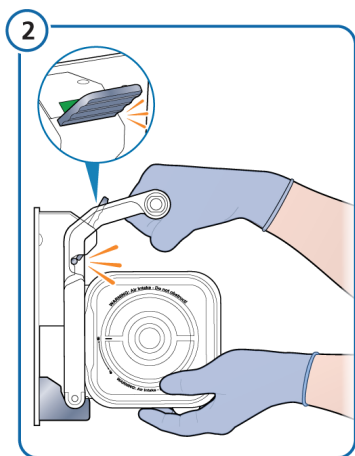


Рисунок 2-8. Проверка надежного крепления



Открепление аппарата ИВЛ от настенного кронштейна

1. Крепко удерживая ручку, поднимите фиксатор на настенном кронштейне (см. рисунок 2-9).
2. Приподнимите аппарат ИВЛ и снимите его с настенного кронштейна (см. рисунок 2-10).

Рисунок 2-9. Открепление аппарата ИВЛ от настенного кронштейна

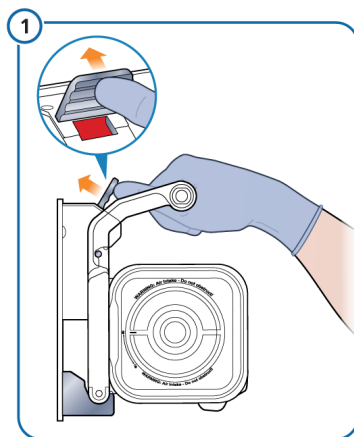
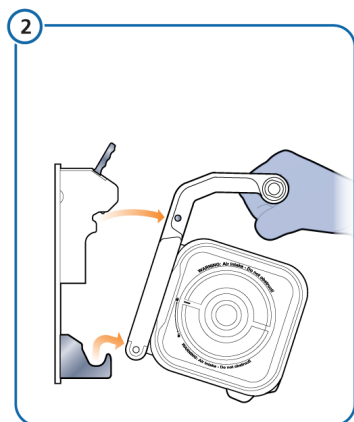


Рисунок 2-10. Снятие аппарата ИВЛ с настенного кронштейна



2.3.2 Использование многопозиционных крючков

Применяя опциональные многопозиционные крючки (PN 10172818) на ручке, вы можете вешать аппарат ИВЛ и устанавливать экран под разными углами.

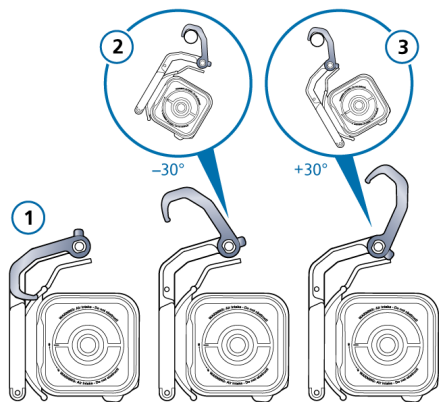
С помощью крючков можно размещать аппарат ИВЛ под одним из следующих углов наклона экрана (относительно пола):

- -30° (2, см. рисунок 2-11);
- $+30^\circ$ (3, см. рисунок 2-11).

Когда крючки не используются, их можно зафиксировать в исходном положении – на одном уровне с ручкой (1, см. рисунок 2-11).

Крючки *не* предусмотрены для использования во время транспортировки.

Рисунок 2-11. Иллюстрация положения крючков

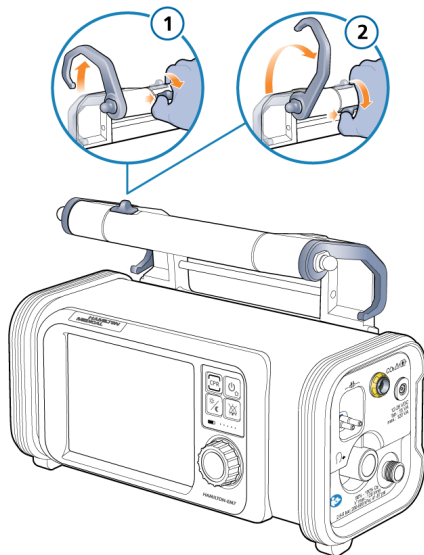


Смена положения крючка

1. На ручке нажмите и удерживайте блокирующий переключатель, сдвинув его вправо.
2. Поверните ручку, чтобы установить крючки в нужное положение (см. рисунок 2-12), а затем отпустите переключатель.

Крючки зафиксируются в выбранном положении.

Рисунок 2-12. Смена положения крючка



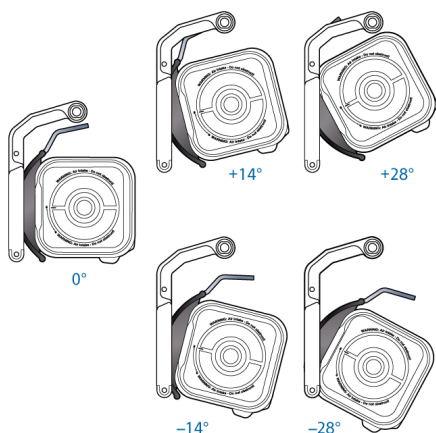
2.3.3 Применение модуля вращения

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте только компоненты, рассчитанные для выбранного способа транспортировки. Модуль вращения (PN 10156529) *не* сертифицирован для бортового оборудования в соответствии с RTCA DO-160G.

Установка опционального модуля вращения (PN 10156529) позволяет расположить аппарат ИВЛ под 5 (пятью) различными углами наклона экрана относительно пола (см. рисунок 2-13): $+28^\circ$, $+14^\circ$, 0° , -14° , -28° .

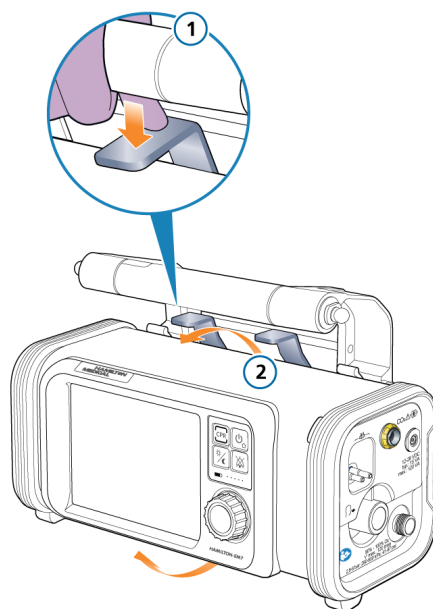
Рисунок 2-13. Углы наклона экрана при установленном модуле вращения



Смена угла наклона экрана (с модулем вращения)

1. Одной рукой нажмите блокирующий рычаг (1, см. рисунок 2-14), а другой – поверните аппарат ИВЛ в нужное положение (2, см. рисунок 2-14).
2. Отпустите рычаг, чтобы зафиксировать аппарат ИВЛ.

Рисунок 2-14. Изменение угла обзора экрана (при установленном модуле вращения)



2.4 Включение/выключение аппарата ИВЛ и переход в режим ожидания

В этом разделе описывается, как включать и выключать аппарат ИВЛ, напрямую запускать режим вентиляции СЛР и как перейти в режим ожидания и выйти из него.

Включение аппарата ИВЛ и непосредственный запуск режима ожидания

1. Чтобы включить аппарат ИВЛ и сразу перейти в режим ожидания, нажмите кнопку  (Питание / режим ожидания) на передней панели устройства.
Аппарат ИВЛ начнет самотестирование. Самотестирование включает в себя тестирование тревог, в частности динамика, звукового сигнала и светового индикатора тревоги.
В течение приблизительно 30 секунд на экране устройства отобразится окно Настройки пациента.
2. Продолжите ввод данных пациента и настройку аппарата ИВЛ при необходимости, а также выполните проверку перед работой.

Когда аппарат ИВЛ находится в режиме ожидания, на экране отображается следующее сообщение: Реж. ожид. Терапия не выполняется.

Включение аппарата ИВЛ и непосредственный запуск вентиляции СЛР

1. Чтобы включить аппарат ИВЛ и сразу перейти в режим вентиляции СЛР, нажмите кнопку  на передней панели устройства.
Аппарат ИВЛ начнет самотестирование. Самотестирование включает в себя тестирование тревог, в частности динамика, звукового сигнала и светового индикатора тревоги.
В течение приблизительно 30 секунд на экране устройства отобразится окно Настройки пациента, а также выбранный режим СЛР.
Кроме того, на экране отображается следующее сообщение: Реж. ожид. Терапия не выполняется.
2. Введите данные пациента.
3. Чтобы начать вентиляцию, нажмите **Запуск вентиляции СЛР** ✓.

Подробные сведения касательно использования режима вентиляции СЛР приведены в разделе 8.6.

Включение аппарата ИВЛ и непосредственный запуск проверки перед работой (подготовки)

1. Чтобы включить аппарат ИВЛ и сразу перейти к окну Подготовка, удерживайте кнопку  (Питание / режим ожидания) на передней панели устройства в течение 3 (трех) секунд.

Аппарат ИВЛ дважды издаст сигнал и затем начнет самотестирование. Самотестирование включает в себя тестирование тревог, в частности динамика, звукового сигнала и светового индикатора тревоги.

После завершения отобразится окно Начать подготовку.

2. Нажмите . Подробные сведения приведены в разделе 3.6.

Включение аппарата ИВЛ в случае невыполненного запуска

1. Выключите аппарат ИВЛ, нажав и удерживая кнопку  в течение примерно 6 (шести) секунд.
2. Включите его снова, нажав клавишу  или .

Действия в случае проблем с экраном

При возникновении таких проблем, как черный экран, см. раздел 5.8.

Выключение аппарата ИВЛ

1. Нажмите,  чтобы открыть окно Актив. Ожидание во время вентиляции.
2. Коснитесь значка , чтобы подтвердить.
Аппарат ИВЛ переходит в режим ожидания.
3. Удерживайте кнопку  в течение примерно 2 (двух) секунд.
На экране отобразится текст Выключить устройство? – нужно подтвердить свое решение.
4. Коснитесь значка , чтобы подтвердить.

Аппарат ИВЛ выключится.

Аппаратная ошибка или невозможность выключить аппарат ИВЛ

- ▶ Нажмите кнопку  и удерживайте ее в течение примерно 6 (шести) секунд, чтобы выключить аппарат ИВЛ.

2.5 Разблокировка экрана (при его блокировании)

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Блокирование экрана отключено при использовании RSI.

Через определенное время бездействия сенсорный экран автоматически блокируется. Период времени задается в окне Конфиг-ция (см. раздел 10.3.7). Функцию блокировки экрана также можно отключить.

Когда экран заблокирован, в правом нижнем углу появляется значок .

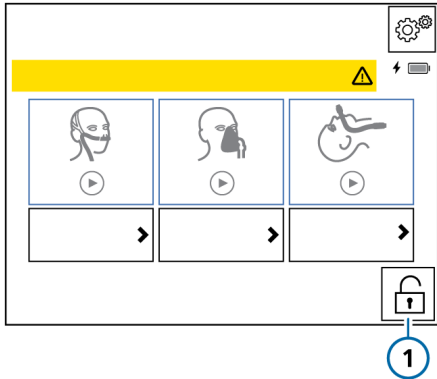
Таблица 2-2. Настройки блокирования экрана

Параметр	Диапазон	Заводские настройки по умолчанию
Задержка блокирования экрана (с)	Выкл. / 30–300	120

Разблокировка сенсорного экрана

- Выполните одно из указанных ниже действий.
 - Коснитесь значка  (см. рисунок 2-15).
 - Нажмите кнопку .

Рисунок 2-15. Значок блокировки на экране (1)



2.6 Переход между параметрами и навигация на экране

Для доступа к данным и установки настроек используйте сенсорный экран и поворотно-нажимной регулятор (П-Н регулятор).

Далее описано, как работать в интерфейсе аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7.

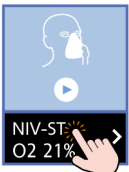
- Касаясь элементов на экране, можно открывать окна, делать выбор и подтверждать его.
- С помощью поворотного-нажимного регулятора можно выбирать и задавать настройки, а также подтверждать их. Выбранный пункт выделяется определенным цветом.

В этом разделе описано, как переходить между элементами интерфейса.

2.6.1 Получение доступа к функциям

В HAMILTON-EM7 используются цвета для различия кнопок *действий* (синие) от кнопок *настроек* (черные), как указано в таблице ниже.

Таблица 2-3. Кнопки *действия* и *настроек* HAMILTON-EM7, определения

Цвет	Пример	Описание
Синие кнопки		Синие кнопки и элементы управления обозначают <i>действия</i>. Касание синего элемента немедленно выполняет соответствующее действие. Пример • Нажав синюю кнопку быстрого запуска неинвазивной терапии (показано здесь), вы включите вентиляцию с использованием неинвазивного режима и настроек по умолчанию. • При касании синей кнопки обогащения O2 выполняется соответствующее действие с настройками по умолчанию.
Черные кнопки		Черные кнопки и элементы управления обозначают <i>настройки</i>. При касании черного элемента отображается окно настроек для выбранного элемента, где можно при необходимости изменить параметры. Пример • При нажатии черной кнопки Настройки под кнопкой быстрого запуска отображается окно Настройки для режима и элементов управления, где можно просмотреть и изменить параметры терапии перед ее началом. Терапию можно запустить непосредственно из окна настроек. • При касании черного названия режима отображается соответствующее окно настроек, где можно изменить режим или получить доступ к параметрам терапии. • При нажатии черной кнопки Границы тревог появляется окно Тревоги, где можно просмотреть и скорректировать границы.

Открытие окна

- ▶ Открыть окно можно любым из описанных ниже способов.
 - Коснитесь кнопки или требуемой вкладки.
 - Поверните поворотного-нажимной регулятор, чтобы навести курсор на кнопку или вкладку, а потом нажмите регулятор.

Закрытие окна

- ▶ Закрыть окно можно любым из описанных ниже способов.
 - Еще раз коснитесь кнопки окна.
 - Коснитесь кнопки X.
 - Если аппарат ИВЛ работает в режиме ожидания, на передней панели устройства нажмите .
 - Поверните поворотного-нажимной регулятор, чтобы навести курсор на кнопку X, а затем коснитесь регулятора.

2.6.2 Регулировка параметров

Чтобы задать настройки, необходимо *включить* параметр, *откорректировать* значение и *подтвердить* выбор.

Регулировка контролируемых параметров

1. **Включите** параметр одним из указанных ниже способов.
 - Коснитесь параметра, чтобы выбрать и активировать его.
 - Поверните поворотного-нажимной регулятор, чтобы переместить курсор к нужному параметру; выбранный с помощью

регулятора параметр подсвечивается. Нажмите поворотного-нажимной регулятор, чтобы включить параметр.

2. **Откорректируйте** значение, используя кнопки + и -: поворачивайте поворотного-нажимной регулятор в сторону увеличения или уменьшения.
3. **Подтвердите** значение одним из указанных ниже способов.
 - Коснитесь значка ✓.
 - Нажмите поворотного-нажимной регулятор.

Новое значение применяется сразу.

2.6.3 Выбор / отмена выбора пунктов

Значения некоторых параметров выбираются из прокручиваемых списков.

Выбор пункта

1. Когда на экране отображается список, выполните одно из приведенных ниже действий.
 - Поверните поворотного-нажимной регулятор, чтобы прокрутить список. Когда требуемый пункт будет выделен, выберите его, нажав регулятор.
 - Проведите пальцем вверх или вниз по списку и коснитесь нужного пункта.
 - Нажмите необходимую навигационную стрелку,    , чтобы перемещаться по списку или окнам влево, вправо, вверх или вниз, а затем коснитесь нужного пункта, чтобы выбрать его.
2. Чтобы подтвердить выбор, коснитесь значка ✓.

2.6.4 Использование ярлыков

Для некоторых основных функций на аппарате ИВЛ предусмотрены ярлыки.

В следующей таблице описаны значки и ярлыки на экране устройства.

Таблица 2-4. Значки и ярлыки на экране

Коснитесь значка/ярлыка на экране ...	Функция
Активный режим (верхний левый угол экрана)	Доступ к окну Режимы для текущего типа вентиляции
ММП слева на главном экране во время активной вентиляции	В <i>инвазивном</i> режиме: Переключение отображаемого параметра между VTE и МинОбъВыд В <i>неинвазивном</i> режиме: Переключение отображаемого параметра между VTE NIV и МинОб NIV
Любая кривая	Отображение окна Кривые и выбор нужной кривой
Сообщение об активной тревоге	Отображение активных тревог в окне Тревоги > Буфер
	Отображение неактивных тревог в окне Тревоги > Буфер

Коснитесь значка/ярлыка на экране ...	Функция
Сообщение о тревоге в окне Тревоги > Буфер	Отображение экранных инструкций по устранению причин срабатывания тревоги
	Переход к меню настроек
	Доступ к дополнительным окнам или пунктам меню – коснитесь необходимой навигационной стрелки
O2 ↑	Начать обогащение O2
Прекращение O2 ↑	Прекращение обогащения O2
	Отключение тревоги
	Удаление пункта
+	Увеличение значения настройки
—	Уменьшение значения настройки
✓	Подтверждение настройки / выбора / диалогового окна
✕	Отмена настройки / выбора / диалогового окна

3

Подготовка аппарата ИВЛ

3.1	Обзор	70
3.2	Ежедневные задачи.....	70
3.3	Подключение к источнику питания	71
3.4	Подключение источника подачи кислорода	74
3.5	Настройка комплекта дыхательного контура пациента.....	75
3.6	Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровок.	79
3.7	Настройка мониторинга CO2	85
3.8	Установка небулайзера	90
3.9	Настройка для использования с очками ночного видения (NVG)	90

3.1 Обзор

Чтобы подготовить аппарат ИВЛ к эксплуатации, выполните приведенные ниже действия.

Действие	См.
Включите аппарат ИВЛ.	Раздел 2.4
Подключите аппарат к источнику питания.	Раздел 3.3
Подключите источник подачи кислорода.	Раздел 3.4
Установите комплект дыхательного контура пациента.	Раздел 3.5
Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровок.	Раздел 3.6
Настройте мониторинг CO2.	Раздел 3.7
Выберите группу пациентов, режим и границы тревог, а также введите данные пациента.	Глава 4

3.2 Ежедневные задачи

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с правилами техники безопасности в разделе 1.5.

В следующих разделах приведен краткий обзор основных ежедневных задач, необходимых для обеспечения надлежащей работы аппарата ИВЛ и наличия всех необходимых принадлежностей, а также краткое

руководство по настройке устройства перед применением. Сводные данные задач по завершению терапии см. в разделе 4.10.

В справочной карте Краткое руководство по началу работы с HAMILTON-EM7 (PN 10175022) эта информация представлена в виде отдельной карты.

Ежедневные задачи

- Включите аппарат ИВЛ – устройство выполнит ряд самотестирований.
- Проверьте все устройство, включая шнур и адаптер питания, на наличие видимых повреждений и загрязнений.
- Проверьте уровень заряда аккумулятора – при необходимости зарядите его полностью.
- Убедитесь в наличии всех расходных материалов, принадлежностей и других необходимых компонентов.
- Проверьте, чтобы все компоненты и само устройство были чистыми и готовыми к использованию.
Подробную информацию о чистке, дезинфекции и техническому обслуживанию см. в главе 9.
- Выключите устройство, если оно не используется.
- Убедитесь, что источник подачи кислорода надежно подключен к аппарату ИВЛ.

3.3 Подключение к источнику питания

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для подключения устройства к основному источнику питания используйте только оригинальный шнур, поставляемый с HAMILTON-EM7.

Всегда проверяйте исправность розетки основного источника питания, прежде чем подключать аппарат ИВЛ.

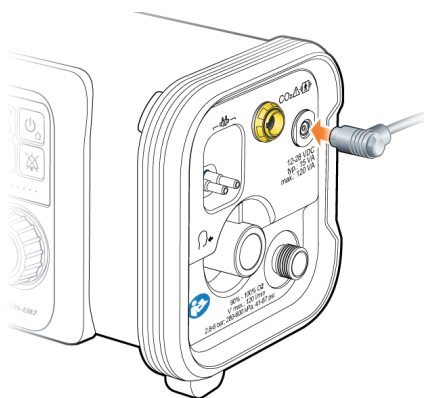
В HAMILTON-EM7 используется внешний источник питания, состоящий из силового трансформатора и кабеля питания переменного тока, соответствующего стандартам конкретной страны.

Аппарат ИВЛ *не* требует защитного заземления, поскольку принадлежит к устройствам класса II (согласно стандарту IEC 60601-1).

Подключение аппарата ИВЛ к основному источнику питания

1. Подключите трансформатор к аппарату ИВЛ с помощью кабеля питания (см. рисунок 3-1).
2. Подключите трансформатор к сети переменного тока, которая обеспечивает 100–240 В перем. тока, 50/60 Гц. Проверьте исправность розетки переменного тока.

Рисунок 3-1. Основной разъем питания аппарата ИВЛ



3.3.1 Подключение к источнику постоянного тока

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

В HAMILTON-EM7 может применяться постоянный ток в качестве основного источника питания. Его можно использовать во время транспортировки в автомобилях скорой помощи, на самолетах, вертолетах и кораблях, которые обеспечивают соответствующее электропитание.

В таблице ниже приведены кабели постоянного тока, которые можно использовать с аппаратом ИВЛ.

Таблица 3-1. Поддерживаемые кабели постоянного тока

Кабель	Описание
Кабель постоянного тока для автомобиля PN 10149117	Предназначен для использования при транспортировке в автомобилях скорой помощи и других спасательных транспортных средствах, снабженных соответствующими разъемами.
Кабель постоянного тока с открытым концом PN 10159938	Имеет оголенный конец с двумя жилами. Собирать этот кабель должен только уполномоченный персонал с использованием вилки, испытанной и одобренной компанией Underwriters' Laboratories (UL).

3.3.2 Использование аккумуляторов

Во время работы HAMILTON-EM7 аккумулятор должен быть установлен постоянно. Помимо использования в качестве источника питания при отсутствии основного, он также выполняет функцию резервного аккумулятора, обеспечивая непрерывную работу аппарата ИВЛ в случае падения напряжения или сбоя основного источника питания.

В случае сбоя основного источника питания аппарат ИВЛ автоматически переходит в режим работы от аккумулятора; процесс вентиляции легких при этом не прерывается. Звуковой сигнал тревоги сообщает о переходе на питание от аккумулятора. Вы можете отключить эту тревогу. Подробнее об этом приведено в разделе 7.2.2.

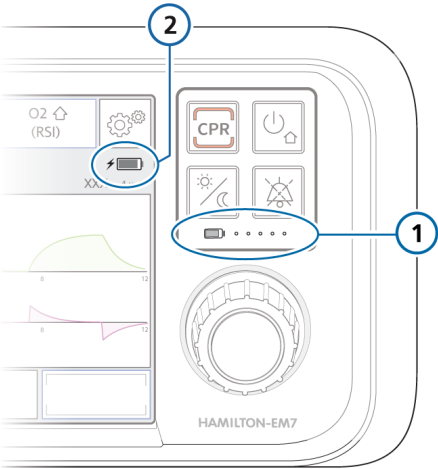
Если аккумулятор полностью разряжен, в течение 2 (двух) минут непрерывно будет воспроизводиться звуковой сигнал.

Зарядка аккумулятора начинается сразу после подключения к основному источнику питания независимо от того, включен аппарат ИВЛ или нет.

Уровень заряда и состояние аккумулятора отображаются в двух местах на аппарате ИВЛ.

- На правой панели устройства (см. элемент 1 на рисунке 3-2).
Подробная информация об индикаторе приведена в таблице 3-2.
- На дисплее аппарата ИВЛ после его включения (см. элемент 2 на рисунке 3-2).
Подробная информация о значках состояния приведена в таблице 3-3.

Рисунок 3-2. Индикаторы источника питания и состояния на экране и устройстве



- 1 Индикатор состояния аккумулятора на устройстве
- 2 Значок состояния аккумулятора/питания на экране

Проверка состояния аккумулятора при включенном аппарате ИВЛ

Когда устройство включено, индикатор состояния аккумулятора на правой панели показывает уровень заряда и текущее состояние аккумулятора, как описано в таблице 3-2.

Проверка состояния аккумулятора при выключенном аппарате ИВЛ

- ▶ На передней панели устройства удерживайте индикатор состояния аккумулятора (см. элемент 1 на рисунке 3-2). Подробные сведения о заряде приведены в таблице 3-2.

Если аккумулятор заряжен не полностью, зарядите его, подключив аппарат ИВЛ к основному источнику питания. Подробные сведения приведены в разделе 12.4.

Таблица 3-2. Индикатор состояния аккумулятора на аппарате ИВЛ

Индикатор аппарата ИВЛ	Уровень заряда и состояние аккумулятора
	> 80% заряда
	60–80% заряда
	40–60% заряда
	20–40% заряда
	10–20% заряда
	< 10% заряда
	Возникла проблема с аккумулятором или аккумулятор установлен неправильно.

Значок состояния аккумулятора на экране аппарата ИВЛ

Когда устройство включено, значок аккумулятора на дисплее отображает состояние аккумулятора, как описано в таблице 3-3.

При подключении аппарата ИВЛ к основному источнику питания на экране отображается значок заряда (⚡).

Таблица 3-3. Состояние аккумулятора/питания

Значок аккумулятора на экране	Состояние аккумулятора
Обратите внимание:	
• Когда аккумулятор заряжается, значок становится зеленым. • Когда аккумулятор <i>не</i> заряжается, значок становится белым. • Цвет внутри значка наглядно показывает текущий уровень заряда.	
	Если этот символ отображается рядом со значком аккумулятора, устройство подключено к основному источнику питания и батарея заряжается.
	<i>Зеленый.</i> Уровень заряда выше 10%, аккумулятор заряжается.
	<i>Белый.</i> Уровень заряда выше 10%, аккумулятор <i>не</i> заряжается.
	<i>Красный.</i> Аппарат ИВЛ <i>не</i> подключен к основному источнику питания, а уровень заряда составляет менее 10%.
	Аккумулятор неисправен или <i>не</i> установлен.

3.4 Подключение источника подачи кислорода

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

Кислород может подаваться к аппарату ИВЛ HAMILTON-EM7 из источника высокого давления.

Кислород высокого давления может подаваться как через централизованную систему медицинского газоснабжения в учреждении, так и из баллона сжатого газа, подключаемого к штекерным разъемам стандарта DISS/NIST или к системе быстроразъемного соединения для подачи кислорода. Благодаря опциональному держателю кислородный баллон можно установить на различных приспособлениях для переноски и монтажа. При его использовании надежно зафиксируйте баллон с помощью ремней, которые входят в комплект установки.

Подключение источника подачи кислорода к аппарату ИВЛ

- Подсоедините кислородный шланг к разъему подачи кислорода высокого давления на аппарате ИВЛ (см. рисунок 2-2).

3.5 Настройка комплекта дыхательного контура пациента

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

Подключение комплекта дыхательного контура предусматривает приведенные далее этапы.

Действие	См.
Выберите соответствующие комплект дыхательного контура и компоненты.	Раздел 3.5.2
Подключите комплект дыхательного контура.	Раздел 3.5.3
Откорректируйте положение комплекта дыхательного контура.	Раздел 3.5.4
При необходимости подключите датчик CO ₂ .	Раздел 3.7
Выполните все обязательные тесты, калибровки и проверки перед работой.	Глава 4

3.5.1 Подключение комплекта дыхательного контура к аппарату ИВЛ

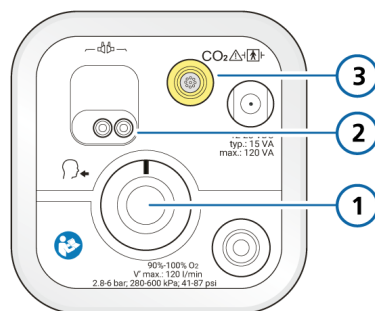
На рисунке 3-3 показаны основные порты аппарата ИВЛ для подключения комплекта дыхательного контура.

Герметичную заглушку для датчика потока можно подсоединить к портам только в одном положении, что гарантирует правильное подключение трубок к ним.

Диаграмма комплекта дыхательного контура приведена в разделе 2.2.3.

Инструкции по подключению комплекта дыхательного контура см. в разделе 3.5.3.

Рисунок 3-3. Соединения для комплекта дыхательного контура



- 1 Порт К пациенту
- 2 Порт подключения датчика потока с герметичной заглушкой
- 3 Порт подключения CO₂ (если выбрана опция CO₂)

3.5.2 Компоненты комплекта дыхательного контура

В приведенной ниже таблице указаны технические характеристики комплекта дыхательного контура.

Таблица 3-4. Технические характеристики компонентов комплекта дыхательного контура

Данные пациента / компонент	Взрослый	Ребенок
Рост пациента (см)	> 130	58–150
ПрВес (кг)	> 30	5–48
Патрубка дыхательного контура (мм)	ВД: 15 / НД: 22	
Адаптер воздуховода с датчиком CO ₂	Взрос./пед.	

3.5.2.1 Использование тепловлагообменника с фильтром (HMEF)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При проведении вентиляции легких пациента с помощью HAMILTON-EM7 необходимо в обязательном порядке использовать тепловлагообменник с фильтром (HMEF) в линии подачи газовой смеси. Его применение обеспечивает фильтрацию и пассивное увлажнение и снижает риск заражения пациента или загрязнения аппарата ИВЛ и окружающей среды. HMEF должен соответствовать этим стандартам: ISO 23328-1:2003 и ISO 23328-2:2002, а также ISO 9360-1:2000 или ISO 9360:2-2001.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- При подключении HMEF к комплекту дыхательного контура обратите особое внимание на крепление фильтра и уплотнение в месте его прилегания к комплекту.
- Убедитесь, что порт мониторинга на корпусе HMEF закрыт.
- Вследствие использования маски NIV или HMEF может увеличиться мертвое пространство. Всегда следуйте инструкциям производителя маски NIV или HMEF.

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

Применение HMEF обеспечивает пассивное увлажнение (улавливание и возврат влаги из газовой смеси, выдыхаемой пациентом), а также двустороннюю фильтрацию в линии подачи газовой смеси для предотвращения возможного загрязнения.

3.5.3 Подключение комплекта дыхательного контура



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Утилизируйте комплект дыхательного контура при наличии признаков повреждения любого компонента либо упаковки или если он не прошел несколько проверок перед работой.

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с правилами техники безопасности в разделе 1.6.1 и информацией по HMEF в разделе 3.5.2.1.

Подготовьте все необходимые компоненты, которые будете использовать для пациента. При распаковке комплекта дыхательного контура осмотрите его на предмет повреждений и проверьте срок годности.¹ Если комплект поврежден, выбросите его и возьмите новый.

Заглушка давления датчика потока подключается к соединительному порту только в одной ориентации. Рекомендуется размещать дыхательный контур перед аппаратом ИВЛ, чтобы обеспечить правильное направление трубки датчика потока при подключении заглушки давления к соединительному порту.

Обязательно сохраните одноразовую красную защитную крышку, которая устанавливается на датчик потока всегда, когда комплект дыхательного контура не используется, и защищает линию подачи газовой смеси.

Как подключить комплект дыхательного контура к аппарату ИВЛ

1. Подключите конец клапана выдоха комплекта дыхательного контура к порту *К пациенту* на аппарате ИВЛ (см. рисунок 3-4). Совместите запорную планку с направляющими на клапане выдоха. *Не* применяйте силу.
2. Подключите герметичную заглушку для датчика потока к порту ее соединения на аппарате ИВЛ (см. рисунок 3-5).
Заглушку можно подключать только в одной ориентации.
Убедитесь, что трубка на участке от клапана выдоха до заглушки давления *не* перегнута.
На рисунке 3-6 показана схема правильного подключения компонентов.
3. Перед началом работы выполните проверку комплекта дыхательного контура, как описано в разделе 3.6.
Убедитесь, что датчик потока закрыт красной защитной крышкой.
Во время проверки перед началом работы следуйте инструкциям, представленным на аппарате ИВЛ.

¹ Дата истечения срока годности указана рядом со значком  на этикетке упаковки продукта.

- После завершения к комплекту дыхательного контура можно подключить НМЕФ и любые другие компоненты по мере необходимости.

Обязательно сохраните красную защитную крышку; устанавливайте крышку на датчик потока всегда, когда комплект дыхательного контура *не* используется, чтобы обеспечить защиту газового тракта.

- Убедитесь, что все компоненты надежно соединены.
- Проверьте, чтобы комплект дыхательного контура был правильно расположен, как описано в разделе 3.5.4.

Теперь комплект дыхательного контура готов к использованию.

Рисунок 3-4. Подключите конец клапана выдоха комплекта дыхательного контура к порту *К пациенту*. совместите запорную планку (1) с запорными направляющими (2) на клапане выдоха

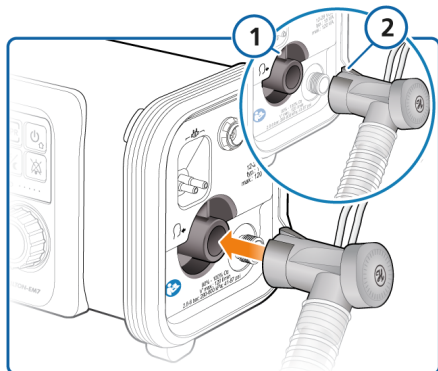


Рисунок 3-5. Подключите герметичную заглушку для датчика потока к порту ее соединения

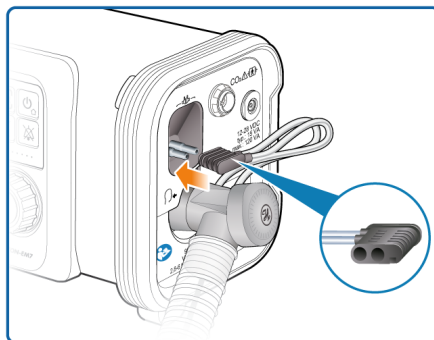
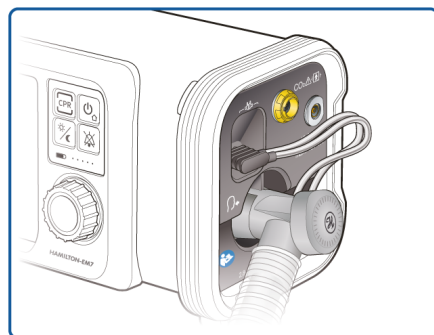


Рисунок 3-6. Комплект дыхательного контура подключен



3.5.4 Расположение комплекта дыхательного контура и устройства

ВНИМАНИЕ

Убедитесь, что на трубки и кабели не воздействует чрезмерное давление.

После сборки дыхательной системы и подключения к аппарату ИВЛ зафиксируйте комплект дыхательного контура и все соединенные с ним кабеля и трубки таким образом, чтобы при перемещении и транспортировке пациента или выполнении других процедур (например, проведении томографии) они не сдавливались, не натягивались и не перегибались.

Расположите датчик потока вертикально, чтобы его конец со стороны пациента был обращен вниз. В идеале датчик потока должен быть расположен под углом 45° или больше относительно пола. Это помогает снизить количество накоплений, закупорок и/или конденсата в датчике потока.

Далее выполните все обязательные тесты, калибровки и проверки перед работой. См. раздел 3.6.

3.6 Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровок

Выполнение описанных в данном разделе калибровок и тестирований перед эксплуатацией поможет обеспечить безопасность и надежность работы аппарата ИВЛ. Они осуществляются в режиме ожидания, без подключения пациента.

Таблица 3-5. Проведение проверки перед работой, тестов и калибровки

Действие	См.
Выполните проверку перед работой.	Раздел 3.6.1
Проверьте тревоги.	Раздел 3.6.2
Выполните нулевую калибровку датчика CO ₂ (если он используется).	Раздел 3.7.3

Перед возвратом аппарата ИВЛ в клиническую эксплуатацию убедитесь, что тестирования и калибровки выполнены правильно. Если в ходе тестирования будет обнаружена неполадка аппарата ИВЛ, ее необходимо устранить, следуя указанным в этом разделе инструкциям, или передать устройство для проведения технического обслуживания.

Результаты тестов сохраняются в памяти аппарата, даже если он выключен. Таким образом, аппарат ИВЛ можно проверять и хранить готовым к использованию.

Дата и время последнего теста отображаются в окне Начать подготовку (см. рисунок 3-9). Убедитесь, что последняя проведенная проверка перед работой действительна для вашего пациента.

Таблица 3-6. Процедура выполнения тестирований и калибровок

Тестирование или калибровка	Когда выполнять
Проверка перед работой	• Перед подключением нового пациента к аппарату ИВЛ. • При подключении нового комплекта дыхательного контура к аппарату ИВЛ. Подробные сведения приведены в разделе 3.6.1.
Тестирования системы тревог	По мере необходимости. Подробные сведения приведены в разделе 3.6.2.

Тестирование или калибровка	Когда выполнять
Нулевая калибровка датчика CO2 / адаптера	Необходима после установки датчика CO2 или в случае срабатывания соответствующей тревоги. Рекомендуется выполнять в случае использования адаптера воздуховода другого типа. Подробные сведения касательно калибровки приведены в разделе 3.7.3.

3.6.1 Выполнение проверки перед началом работы

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

Проверка HAMILTON-EM7 перед началом работы подразумевает выполнение следующих испытаний и калибровок в рамках одной интегрированной процедуры:

- Тест на герметичность
- Проверка корректной работы клапана выдоха
- Калибровка датчика потока и измерение сопротивления и податливости дыхательного контура

Проверку (подготовку) необходимо проводить перед подключением нового пациента к аппарату ИВЛ.

Чтобы аппарат ИВЛ работал в соответствии с техническими характеристиками, указанными для конкретного пациента, используйте для проверки такой же комплект дыхательного контура, как и для пациента.

Переход к окну подготовки

Окно Подготовка можно открыть одним из приведенных ниже способов.

- Из окна Настройки пациента (см. рисунок 3-7).

При включении аппарата ИВЛ это окно отображается автоматически после завершения самотестирования.

- Из окна режима ожидания (см. рисунок 3-8).

Когда аппарат ИВЛ находится в режиме ожидания, на экране отображается следующее сообщение: Реж. ожид. Терапия не выполняется.

Рисунок 3-7. Переход к окну подготовки из настроек пациента (1)

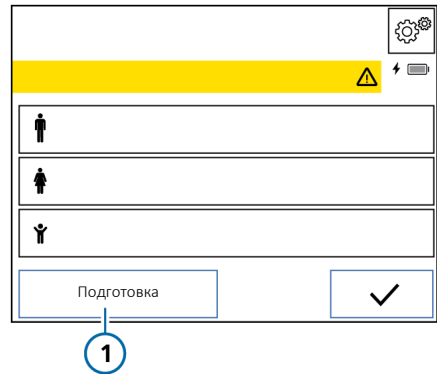
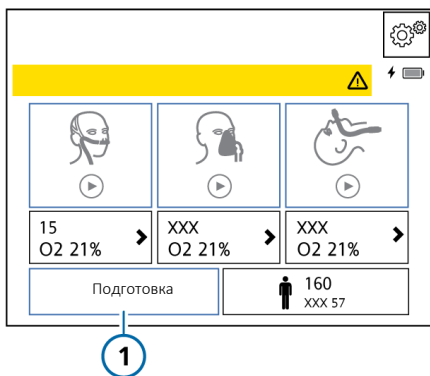


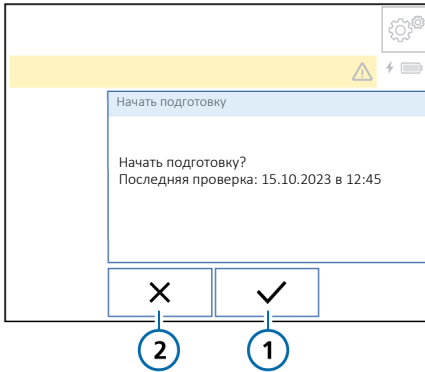
Рисунок 3-8. Переход к окну подготовки из окна режима ожидания / быстрого запуска (1)



Выполнение проверки системы перед работой

1. Подключите комплект дыхательного контура пациента к аппарату ИВЛ (см. раздел 3.5.3).
2. Выполните одно из указанных ниже действий.
 - Если аппарат ИВЛ выключен, включите его. После завершения самотестирования отобразится окно Настройки пациента (см. рисунок 3-7).
 - Если аппарат ИВЛ включен, убедитесь, что он находится в режиме ожидания (см. рисунок 3-8).
3. Нажмите **Подготовка**.
Отобразится окно Подготовка (см. рисунок 3-9) с сообщением Начать подготовку?, а также с указанием даты и времени последней проверки.
4. Чтобы начать, нажмите ✓.
Коснитесь значка X, чтобы отменить все изменения и закрыть окно.
В окне отображаются графики и подсказки, которые помогут выполнить тест на герметичность и калибровку датчика потока и дыхательного контура.
5. Следуйте инструкциям на экране и нажимайте ✓, когда появится соответствующий запрос.
6. По завершении на экране аппарата ИВЛ отобразится состояние тестов: Подготовка выполнена или Подготовка не выполнена.
Если подготовка не выполнена, следуйте указаниям, описанным далее в разделе *Действия в случае сбоя калибровки*.
7. Выберите ✓, чтобы завершить тест и закрыть окно.
8. При необходимости выполните нулевую калибровку датчика CO2 / адаптера (см. раздел 3.7.3).
9. Иницилируйте срабатывание тестовых тревог (см. раздел 3.6.2).
В строке сообщений отображается соответствующее сообщение тревоги. Обратите внимание: в режиме ожидания все тревоги, связанные с состоянием пациента, отключены.
10. После завершения всех проверок наденьте красный защитный колпачок на датчик потока, чтобы обеспечить защиту линии подачи газовой смеси.

Рисунок 3-9. Окно «Начать подготовку», кнопки подтверждения (1) и отмены (2)



Значок ✓ указывает, что компонент откалиброван и готов к использованию, а X – что калибровку/тест выполнить не удалось. Если флажка нет, значит тест или калибровка не выполнялись.

Действия в случае сбоя калибровки

Убедитесь, что все этапы теста выполнены правильно. Проведите указанные ниже проверки, повторяя подготовку после каждой из них, пока калибровка не будет успешно завершена.

- Проверьте целостность комплекта дыхательного контура и убедитесь, что повреждения отсутствуют.
- Проверьте все соединения комплекта дыхательного контура с аппаратом и убедитесь, что они надежно закреплены. Затем выполните подготовку снова.
- Если все равно появляется ошибка, утилизируйте комплект дыхательного контура и подключите новый. Убедитесь, что все соединения надежны, и выполните подготовку еще раз.
- Если проблему не удастся устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.

3.6.2 Тестирования тревог

Во время запуска аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7 выполняет самотестирование и проверяет работу функции тревоги, в том числе генерацию звукового сигнала тревоги. *Нет* необходимости выполнять дополнительные тесты тревоги.

При желании можно проверить любой настраиваемый сигнал тревоги, вручную изменив установленную границу так, чтобы аппарат ИВЛ превышал заданное значение или не достигал его и в результате генерировал соответствующий сигнал. Подробнее о настройке границ тревог см. в разделе 4.7.

При тестировании тревог используйте демонстрационный симулятор легкого.

3.6.2.1 Тестирование тревоги «Потеря напряжения сети»

Далее показано, как можно выполнить тестирование тревоги Потеря напряжения сети.

Чтобы протестировать тревогу

1. Убедитесь, что в аппарате ИВЛ установлен аккумулятор.
2. Включите аппарат ИВЛ.
3. Отключите аппарат ИВЛ от основного источника питания.
Убедитесь, что срабатывает тревога низкой приоритетности Потеря напряжения сети, указывающая на то, что устройство работает от аккумулятора.
4. Снова подключите шнур питания к основному источнику питания.

Сигнал тревоги низкой приоритетности Потеря напряжения сети больше не отображается.

3.7 Настройка мониторинга CO2

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Подключая адаптер воздуховода с датчиком CO2, следуйте установленным в вашем учреждении правилам проведения процедур.
- Подключение адаптера воздуховода добавляет 6 мл мертвого пространства в контур.

ВНИМАНИЕ

НЕ размещайте CO2-датчик непосредственно на коже пациента. Поверхность датчика может нагреваться до 46 °C и вызвать ожог кожи.

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

HAMILTON-EM7 поддерживает измерение концентрации CO2 в основном потоке.¹ Сведения касательно калибровки указаны в разделе 3.7.3.

Данные мониторинга CO2 используются в том числе для оценки целостности дыхательного контура пациента и обеспечения правильного расположения ЭТ-трубки.

Таблица 3-7. Обзор измерений CO2

Подробные сведения	См.
Измерение концентрации CO2, подключение и использование	Раздел 3.7.1
Активация датчика CO2	Раздел 3.7.2
Выполнение нулевой калибровки перед использованием	Раздел 3.7.3

3.7.1 Измерение концентрации CO2

Опция мониторинга CO2 задействует адаптер воздуховода и датчик CO2 (как показано на рисунке 3-10).

Сведения о совместимых и сертифицированных комплектах дыхательных контуров и принадлежностях см. в *технических характеристиках* аппарата ИВЛ.

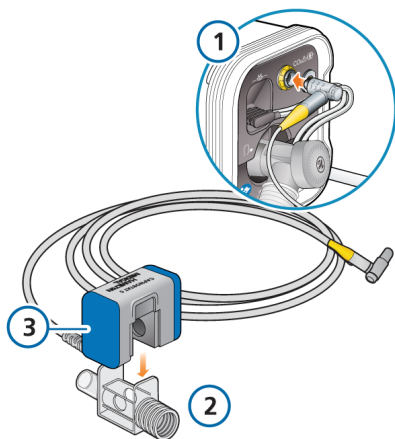
Датчик генерирует инфракрасный свет и направляет его через адаптер воздуховода к детектору на противоположной стороне. Поток CO2 от пациента проходит через адаптер воздуховода, поглощая при этом часть энергии инфракрасного излучения.

Система определяет концентрацию CO2 в дыхательной смеси, измерив количество поглощенного света.

На экране аппарата ИВЛ отображается измеренный показатель PetCO2 в виде числового значения и кривой PCO2.

¹ Доступно, если установлена опция CO2.

Рисунок 3-10. Компоненты для мониторинга CO₂ и схема их подключения



- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1 Порт подключения CO ₂ | 3 Датчик CO ₂ |
| 2 Адаптер воздухопровода | |

3.7.1.1 Подключение датчика CO₂

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

Прежде чем подключать датчик CO₂ и адаптер воздухопровода, убедитесь, что они чистые и сухие.

Настройка мониторинга CO₂

См. рисунок 3-10.

1. Подключите кабель датчика к порту CO₂ (1) на аппарате ИВЛ.

2. Подсоедините датчик CO₂ (3) к адаптеру воздухопровода (2) так, чтобы стрелки на обоих компонентах совпали.

Прижмите компоненты друг к другу так, чтобы послышался щелчок.

Обратите внимание, что адаптер воздухопровода для взрослых/педиатрических пациентов добавляет 6 мл мертвого пространства в контур.

3. Если датчик CO₂ подсоединяется впервые, при необходимости выполните нулевую калибровку датчика/адаптера, как описано в разделе 3.7.3.

4. Подсоедините датчик/адаптер к участку дыхательного контура, расположенному как можно ближе к пациенту (см. рисунок 3-11).

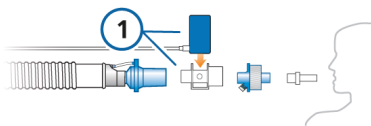
Убедитесь, что он находится под углом не менее 45° относительно пола.

Не устанавливайте адаптер воздухопровода между ЭТ-трубкой и другим подключенным адаптером, поскольку в таком случае в адаптере может накапливаться секрет пациента.

Часть датчика со стороны кабеля должна быть обращена в сторону от пациента.

5. Надежно закрепите кабель в стороне, чтобы он не создавал помех.

Рисунок 3-11. Подключение датчика CO₂ / адаптера воздуховода (1) к комплекту дыхательного контура



Проверка надежности соединения

- ▶ Проверьте капнограмму (кривую PCO₂) на экране аппарата ИВЛ.

Если уровни CO₂ выше предусмотренных, проверьте состояние пациента. Если повышение вызвано не изменением состояния пациента, датчик необходимо откалибровать (раздел 3.7.3).

Отсоединение кабеля датчика от аппарата ИВЛ

- ▶ Потяните разъем и отключите его от порта на аппарате ИВЛ.

3.7.2 Активация измерения CO₂

При наличии опции CO₂ и совместимого устройства мониторинга CO₂ HAMILTON-EM7 обеспечивает комплексный мониторинг и отображение данных мониторинга CO₂.

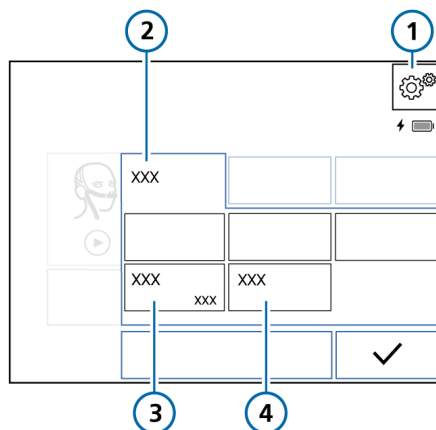
Помимо активации опций аппаратного обеспечения, для измерения CO₂ необходимо также включить соответствующий датчик.

Включение датчика CO₂ для мониторинга

Если датчик CO₂ подключен к устройству, он включается автоматически.

1. Нажмите значок > **Общее**.
2. Коснитесь опции **Датчик CO₂**, чтобы включить или выключить мониторинг.

Рисунок 3-12. Активация датчика CO₂



- | | |
|-------------|--------------------------------------|
| 1 Настройки | 3 Датчик CO ₂ |
| 2 Общее | 4 Калибровка датчика CO ₂ |

3.7.3 Нулевая калибровка датчика CO2 / адаптера

ВНИМАНИЕ

- *Перед нулевой калибровкой всегда подключайте к адаптеру воздуховода датчик CO2.*
- *Следите за тем, чтобы оба конца адаптера воздуховода оставались открытыми.*

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

Во время нулевой калибровки адаптера CO2 компенсируется разность оптического хода между адаптерами воздуховода и дрейфом датчика.

Обратите внимание: датчики CO2 калибруются на заводе. Требуется только выполнить нулевую калибровку адаптеров, как описано ниже.

Далее приведены случаи, в которых необходимо выполнять нулевую калибровку.

- Установка нового датчика
- Переключение между адаптерами воздуховода разных типов (например, одно- и многоразовым)
- Срабатывание тревоги Треб. калибровка датчика CO2

Нулевая калибровка датчика CO2 / адаптера воздуховода

Для выполнения нулевой калибровки подключите датчик CO2 и адаптер воздуховода друг к другу, *отключив их от комплекта дыхательного контура.*

1. Убедитесь, что аппарат ИВЛ находится в режиме ожидания.
2. Подключите датчик CO2 к порту CO2 на аппарате ИВЛ (см. рисунок 3-10) и проверьте, чтобы был включен мониторинг CO2 (см. раздел 3.7.2).
Если это первое подключение датчика CO2, подождите приблизительно 2 минуты, пока устройство нагреется.
3. Подсоедините датчик CO2 к адаптеру воздуховода так, чтобы стрелки на обоих компонентах совпали (см. рисунок 3-13).

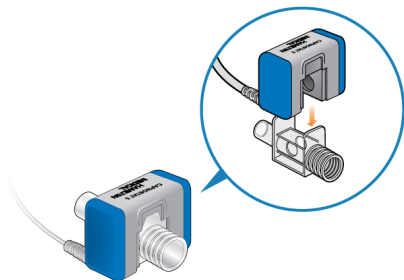
Прижмите компоненты друг к другу так, чтобы послышался щелчок.

Калибровку следует выполнять, когда датчик и адаптер воздуховода соединены друг с другом и отключены от комплекта дыхательного контура.

Разместите датчик и адаптер воздуховода на расстоянии ото всех источников CO2 (включая пациента и себя), а также выпускного канала аппарата ИВЛ.

4. Нажмите значок  > **Общее**.
5. Коснитесь кнопки **Калибровка CO₂**.
Не перемещайте компоненты во время калибровки.
6. После завершения нулевой калибровки убедитесь, что в окне отображается сообщение об успешном выполнении и значок ✓.

Рисунок 3-13. Подключение датчика CO₂ к адаптеру воздуховода



Действия в случае сбоя нулевой калибровки

Если нулевая калибровка не выполнена, отображается значок X.

Проведите указанные ниже проверки, выполняя после каждой из них нулевую калибровку, пока она не будет успешно завершена.

- Проверьте адаптер воздуховода и при необходимости очистите его.
- Если нулевую калибровку все равно не удалось выполнить, убедитесь, что рядом с адаптером воздуховода нет источника CO₂.
- Если попытка выполнить нулевую калибровку опять завершилась неудачей, подключите новый адаптер.
- Если и в таком случае нулевая калибровка не выполнена, подключите новый датчик CO₂.

Если проблему не удастся устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.

3.8 Установка небулайзера

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

HAMILTON-EM7 поддерживает использование сетчатых небулайзеров. Список совместимых небулайзеров приведен в электронном каталоге Hamilton Medical.

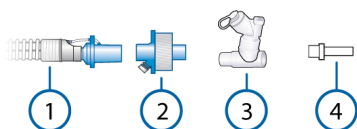
Для использования сетчатого небулайзера необходим внешний источник питания.

Подключение небулайзера к комплекту дыхательного контура

- ▶ Подключите небулайзер к дыхательному контуру, как показано на рисунке 3-14.

Дополнительные сведения о настройке, подключении и эксплуатации см. в разделе 8.5 и *Инструкциях по эксплуатации* от производителя.

Рисунок 3-14. Подключение небулайзера к комплекту дыхательного контура аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7



- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 Комплект дыхательного контура | 3 Сетчатый небулайзер |
| 2 HMEF (совместимый с распылением лекарственных смесей) | 4 Средство вентиляции для пациента |

3.9 Настройка для использования с очками ночного видения (NVG)

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если используются очки ночного видения (NVG), *перед* применением убедитесь в совместимости оборудования.

HAMILTON-EM7 поддерживает использование с очками ночного видения (NVG).

Для этого можно отрегулировать яркость экрана и настроить клавишу День/Ночь для переключения между настройками ночи и NVG.

Подробные сведения см. в разделе 8.7.1.

4

Выполнение терапии

4.1	Обзор процедуры.....	92
4.2	Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровки.....	92
4.3	Ввод данных пациента.....	92
4.4	Начало терапии.....	94
4.5	Обеспечение необходимой подачи кислорода при транспортировке пациента.....	98
4.6	Просмотр и корректировка параметров терапии.....	99
4.7	Установка границ тревог.....	103
4.8	Приостановка терапии.....	107
4.9	Прекращение терапии (режим ожидания).....	108
4.10	Окончание сеанса.....	108
4.11	Сведения о контролируемых параметрах.....	109

4.1 Обзор процедуры

В этом разделе описывается процедура настройки аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7 для вентиляции легких у разных пациентов. Подключение источников питания и кислорода, а также установка комплекта дыхательного контура рассматриваются в главе 3.

Настройка параметров процедуры вентиляции легких обычно состоит из указанных ниже этапов.

Таблица 4-1. Настройка и проведение терапии, обзор

Действие	См.
Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровок	Глава 3, раздел 3.6
Выбор группы пациентов и ввод необходимых данных	Раздел 4.3
Начать терапию	Раздел 4.4
Выбор режима вентиляции/терапии и просмотр/корректировка параметров	Разделы 4.4.3 и 4.6
Просматривать и регулировать границы тревог	Раздел 4.7
Приостановка терапии	Раздел 4.8
Прекращение терапии (переход в режим ожидания)	Раздел 4.9
Завершение сеанса	Раздел 4.10

4.2 Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровки

Перед началом терапии следует выполнить проверку перед работой, все возможные типы калибровок и тесты тревог.

Подробные сведения приведены в разделе 3.6.

4.3 Ввод данных пациента

 ВНИМАНИЕ

От правильности данных пациента зависят параметры запуска безопасной терапии и резервной вентиляции при апноэ.

При включении устройство выполняет самотестирование, после чего отображается окно Настройки пациента (см. рисунок 4-1) и сообщение: Реж. ожид. Терапия не выполняется. Окно Настройки пациента также можно открыть из главного экрана / режима ожидания (см. рисунок 4-3).

Крайне важно указывать правильные данные пациента, поскольку аппарат ИВЛ использует их для расчета показателей и в качестве начальных контролируемых параметров режима.

- Для взрослых пациентов необходимо указать пол (Мужской, Женский) и рост, чтобы рассчитать прогнозируемый вес (ПрВес).
- Для педиатрических пациентов аппарат ИВЛ использует параметр роста; пол пациента при этом не учитывается.

От значения ПрВес зависят такие контролируемые параметры: Vt, Частота, Твысок, Твд, Минобъ и параметры безопасности.

Таблица 4-2. Группы пациентов HAMILTON-EM7

Взрослый	Ребенок
Пол: Мужской, Женский	Рост: 58–150 см
Рост: > 130 см	ПрВес: 5–48 кг
ПрВес: > 30 кг	Минимальный подаваемый дыхательный объем: 50 мл
Минимальный подаваемый дыхательный объем: 50 мл	

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

Ввод данных пациента

1. В окне Настройки пациента (см. рисунок 4-1) выберите подходящее значение: **Мужской**, **Женский** или **Ребенок**.

Откроется окно Рост (см. рисунок 4-2).

2. Укажите рост и подтвердите значение.

Аппарат ИВЛ рассчитает прогнозируемый вес пациента (ПрВес).

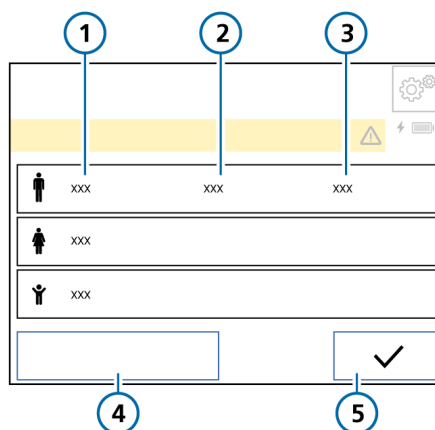
3. Если выбрана опция Ребенок, вам будет предложено подтвердить группу и рост пациента.

Чтобы подтвердить настройки, коснитесь значка ✓.

Отобразится окно режима ожидания / главного экрана. Настройки параметров и границ тревог устанавливаются в значении по умолчанию в соответствии с указанными данными пациента.

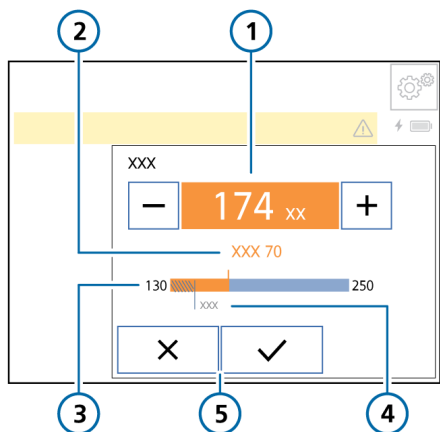
Теперь можно приступить к настройке необходимой терапии.

Рисунок 4-1. Окно «Настройки пациента»



- | | |
|------------------------|---------------|
| 1 Группа пациентов | 4 Подготовка |
| 2 Рост | 5 Подтвердить |
| 3 ПрВес (рассчитанный) | |

Рисунок 4-2. Настройка роста



- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 Настройка роста, кнопки регулировки (+/-) | 4 Указание границ группы пациентов |
| 2 Рассчитанный ПрВес для указанного значения роста | 5 Кнопки отмены/подтверждения |
| 3 Графическое отображение диапазона роста, текущие настройки | |

4.4 Начало терапии

Прежде чем запускать вентиляцию, просмотрите данные пациента в окне режима ожидания / главного экрана и убедитесь в их правильности. Подробные сведения приведены в разделе 4.3.

В окне режима ожидания / главного экрана режимы терапии распределены по таким типам:

- Терапия О2¹
- Неинвазив.^{1,2}
- Инвазив.

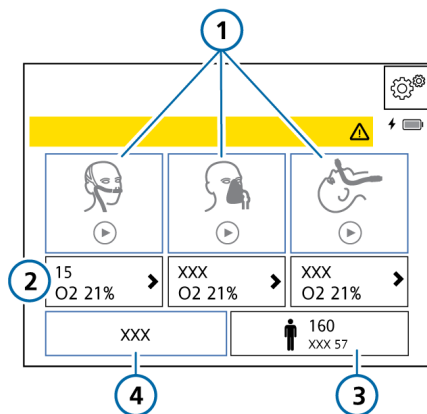
Для каждого типа терапии предусмотрены две кнопки – синяя для быстрого запуска и черная для управления. Кроме того, отображается название режима, установленного по умолчанию.

Режимы по умолчанию для инвазивной и неинвазивной вентиляции можно задать в окне Конфиг-ция (см. раздел 10.4.2).

¹ Если опция установлена и активирована.

² Отображается только в том случае, если настроен один или несколько режимов неинвазивной терапии (см. раздел 10.4.2).

Рисунок 4-3. Окно режима ожидания / главного экрана: начало терапии



- 1 Синие кнопки быстрого запуска. Коснитесь их, чтобы начать терапию: терапию O₂, неинвазивную или инвазивную
- 2 Черные кнопки управления. Нажмите, чтобы перейти к настройкам для каждого типа терапии
- 3 Настройки пациента. Коснитесь, чтобы изменить тип пациента и/или его рост
- 4 Подготовка. Нажмите, чтобы начать проверку перед работой

В таблице 4-3 приводится обзор методов начала терапии. Каждая опция подробно описана после таблицы.

Таблица 4-3. Начало терапии, обзор методов

Функция	Действие
Непосредственное начало терапии (быстрый запуск) с использованием заданного режима и настроек	Нажмите синюю кнопку быстрого запуска . Терапия начнется сразу. См. раздел 4.4.1.
Непосредственный запуск вентиляции СЛР	Коснитесь клавиши СЛР на передней панели аппарата ИВЛ. См. раздел 4.4.2.
Изменение режима или регулировка параметров перед началом терапии	Нажмите черную кнопку управления для необходимого типа терапии. После внесения изменений терапию можно начать непосредственно с окна Управление . См. раздел 4.4.3.

4.4.1 Начало терапии с использованием настроек по умолчанию (кнопки быстрого запуска)

Нажав синие кнопки быстрого запуска, вы включите отображаемую терапию напрямую с использованием заданных настроек.

Параметры можно изменять в любой момент во время терапии (см. раздел 4.6).

Непосредственное начало терапии с использованием заданных настроек

- В окне режима ожидания / главного экрана коснитесь синей кнопки **быстрого запуска** для необходимого типа терапии.



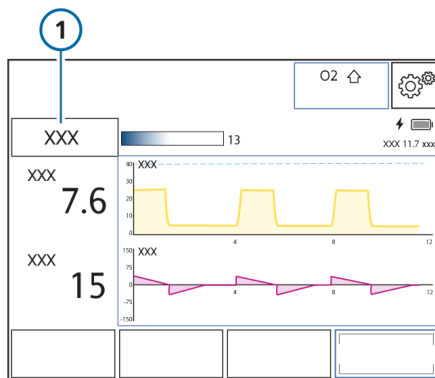
Также можно навести курсор на нужную кнопку **быстрого запуска** с помощью поворотно-нажимного регулятора и нажать регулятор, чтобы выбрать ее.

Аппарат ИВЛ немедленно начнет выполнение терапии с настройками по умолчанию (см. рисунок 4-4). Значения по умолчанию можно изменить в окне Конфиг-ция (раздел 10.4.2).

Во время вентиляции активный режим отображается слева на экране. Настройки можно изменить в любое время (см. раздел 4.6).

Подробные сведения касательно мониторинга приведены в главе 6.

Рисунок 4-4. Выполнение терапии, главный экран, активный режим (1)



4.4.2 Запуск режима вентиляции СЛР

Непосредственный запуск режима вентиляции СЛР можно выполнить как при включенном, так и выключенном аппарате ИВЛ.

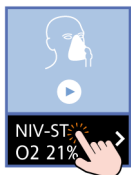
Подробная информация касательно режима вентиляции СЛР, в том числе начала терапии, приведена в разделе 8.6.

4.4.3 Изменение режима/настроек перед началом терапии

При необходимости можно изменить параметры терапии O2 или режим/настройки неинвазивной или инвазивной терапии перед началом.

Изменение выбранного режима/настроек перед началом терапии

1. В окне режима ожидания / главного экрана коснитесь черной кнопки **управления** для необходимого типа терапии (см. рисунок 4-3).



Откроется окно Управление (см. рисунок 4-5).

2. Чтобы выбрать другой режим, нажмите вкладку **Режимы**.
Появятся доступные режимы для выбранного типа терапии¹.
3. Выберите нужный режим.
Отобразится окно Основные параметры.
4. Проверьте и, при необходимости, отрегулируйте настройки управления в окнах Основные параметры и Расшир. параметры.
5. Нажмите Границы тревог, чтобы проверить и отрегулировать границы тревог, если это нужно.
Коснитесь кнопки X, чтобы закрыть соответствующее окно.

6. Затем выберите **Начать терапию**.

Обратите внимание: если вы *не* запустите терапию, окно останется открытым.

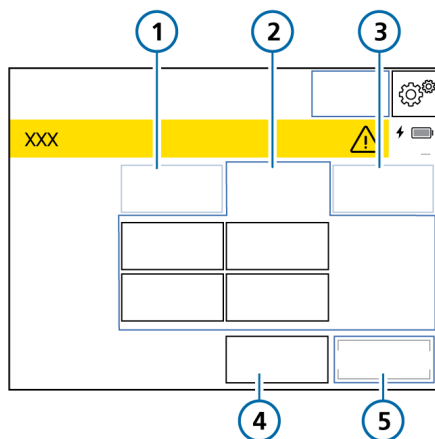
Чтобы вернуться в окно режима ожидания / главного экрана, нажмите клавишу Питание / режим ожидания.

Терапия запустится в выбранном режиме с установленными настройками.

Подробные сведения касательно мониторинга приведены в главе 6.

Дополнительную информацию о регулировке настроек во время терапии можно найти в разделе 4.6.

Рисунок 4-5. Окно «Управление», регулировка настроек перед началом терапии



- | | |
|----------------------|------------------|
| 1 Режимы | 4 Границы тревог |
| 2 Основные параметры | 5 Начать терапию |
| 3 Расшир. параметры | |

¹ Режимы, доступные для использования на аппарате ИВЛ, можно настраивать. См. раздел 10.3.3.

4.5 Обеспечение необходимой подачи кислорода при транспортировке пациента

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Прежде чем транспортировать пациента, убедитесь, что подача кислорода соответствует норме. Для этого на главном экране необходимо проверить параметр Потребление O₂ (см. рисунок 4-6) и удостовериться, что емкости с кислородом хватит на время транспортировки.

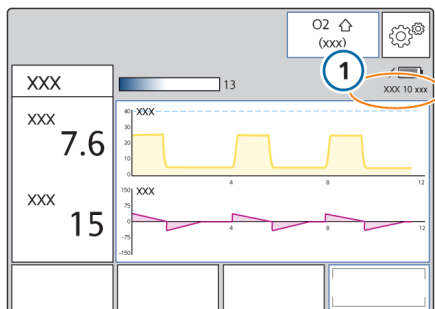
Перед транспортировкой пациента ознакомьтесь с информацией о его текущем потреблении кислорода.

4.5.1 Просмотр текущего потребления кислорода

Текущая частота потребления O₂ всегда отображается в верхней части экрана аппарата ИВЛ (см. рисунок 4-6).

Частота потребления O₂ обновляется каждую секунду и отображает среднее значение расхода за последнюю минуту. Данные о частоте появляются через 48 секунд после начала вентиляции.

Рисунок 4-6. Потребление O₂ (1) на главном экране

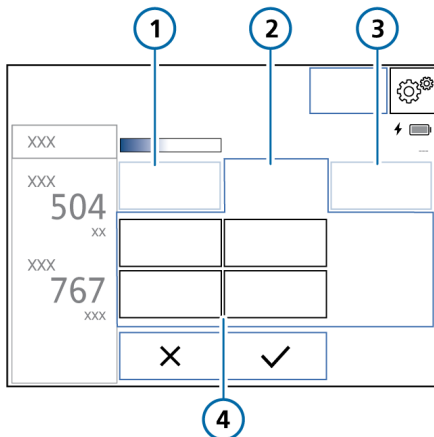


4.6 Просмотр и корректировка параметров терапии

Параметры терапии задаются в окне Управление на вкладках:

- Режимы
- Основные параметры
- Расшир. параметры

Рисунок 4-7. Окно «Управление», настройки



- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1 Вкладка «Режимы» | 3 Вкладка «Расшир. параметры» |
| 2 Вкладка «Основные параметры» | 4 Регулируемые параметры |

Изменение режима или настроек во время терапии

1. В ходе активной терапии нажмите **Управление**.
Режим вентиляции можно изменить в окне Управление > Режимы.
2. Выберите и при необходимости отрегулируйте необходимые настройки в окнах Основные параметры и Расшир. параметры. См. рисунок 4-7.
3. Чтобы подтвердить внесенные изменения, коснитесь значка ✓.

Все изменения вступают в силу сразу после их подтверждения.

В зависимости от внесенных изменений устройство может автоматически отрегулировать границу тревоги Давл. (выс.). Подробные сведения приведены в разделе 4.6.1.

4.6.1 Описание контролируемых параметров давления

Общее давление на вдохе (Р общ), применяемое во время вентиляции, зависит от настройки комбинации следующих параметров, установленных в выбранном режиме.

Подробная информация об этих параметрах приведена в таблице 4-8.

Таблица 4-4. Контролируемые параметры давления в каждом режиме

Контролируемые параметры давления	Режим
ΔРуправл, РЕЕР	PCV+
ΔРподдерж, РЕЕР	SIMV ¹ , SPONT ¹ , NIV ¹
ΔРинсп, РЕЕР	NIV-C/B ¹
ΔРподдерж, РЕЕР или Рвысок (в зависимости от того, какое значение больше)	DuoPAP ¹
ΔРинсп, РЕЕР	ASV
РЕЕР/CPAP	CPAP

В режиме ASV доступен дополнительный параметр – Двмакс. Двмакс определяет *максимальное* допустимое давление, которое должно применяться во время вентиляции. Двмакс отображается в окне Основные параметры (см. рисунок 4-7).

Обратите внимание, что Двмакс и граница тревоги Давл. (выс.) напрямую связаны. Двмакс всегда равен границе тревоги Давл. (выс.) минус 10 мбар, поэтому изменение любого из этих значений влияет на другое.

Корректировка настроек, связанных с общим давлением на вдохе, может изменить настройку параметра Двмакс, как описано в разделе 4.6.1.1.

¹ Если опция установлена и активирована.

4.6.1.1 Регулировка настроек давления

Корректировка настроек, связанных с давлением, в некоторых случаях может изменить границу тревоги Давл. (выс.) и/или настройку Двмакс (только в режиме ASV), как указано в приведенной ниже таблице.

Таблица 4-5. Работа аппарата ИВЛ при изменении настроек, связанных с давлением

Действие	Сопутствующее изменение
Изменение настроек Двмакс (только в режиме ASV)	Граница тревоги Давл. (выс.) устанавливается как Двмакс + 10 мбар.
Настройка Р общ < Двмакс – 20 мбар; отобразится запрос на подтверждение настройки.	После подтверждения Двмакс настраивается как Р общ + 20 мбар. Граница тревоги Давл. (выс.) устанавливается как Двмакс + 10 мбар.
Установка Р общ > Двмакс; отобразится запрос на подтверждение настройки.	После подтверждения Двмакс настраивается равным значению Р общ. Граница тревоги Давл. (выс.) устанавливается как Двмакс + 10 мбар.
Установка границы тревоги Давл. (выс.) > 60 мбар или > Р общ + 30 мбар; отобразится запрос на подтверждение настройки.	После подтверждения граница тревоги устанавливается на заданное значение. Для параметра Двмакс применяется значение новой границы тревоги Давл. (выс.) минус 10 мбар.

4.6.2 О резервной вентиляции при апноэ

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

Аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 оснащен функцией резервной вентиляции при апноэ – механизмом, который минимизирует возможность травмирования пациента вследствие апноэ или остановки дыхания. Резервный режим вентиляции при апноэ доступен в следующих режимах.

Таблица 4-6. Режимы и соответствующие резервные режимы

Выбранный режим	Рез. режим
SPONT	(S)CMV
NIV	NIV-C/B

Резервная вентиляция при апноэ включена

Функция резервной вентиляции при апноэ обеспечивает непрерывную вентиляцию легких, если по истечении заданного времени апноэ не обнаружено ни одной дыхательной попытки. Время апноэ задается в окне Границы тревог > Граница 3 с помощью параметра Вр. апноэ.

В такой ситуации аппарат ИВЛ автоматически незамедлительно переходит в режим резервной вентиляции при апноэ.

Срабатывает тревога низкой приоритетности, выводится сообщение Вентиляция Апноэ и аппарат ИВЛ переключается в резервный режим. Название режима отображается желтым цветом, обозначая активность резервной вентиляции при апноэ.

Контролируемые параметры режима резервной вентиляции при апноэ зависят от значения ПрВес пациента и ранее применявшейся терапии.

Как только пациент делает 2 (два) последовательных вдоха, аппарат ИВЛ возвращается в исходный режим вентиляции с первоначальными настройками, а на экране отображается сообщение Вентиляция апноэ закончена.

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 режим как новый.

4.7 Установка границ тревог

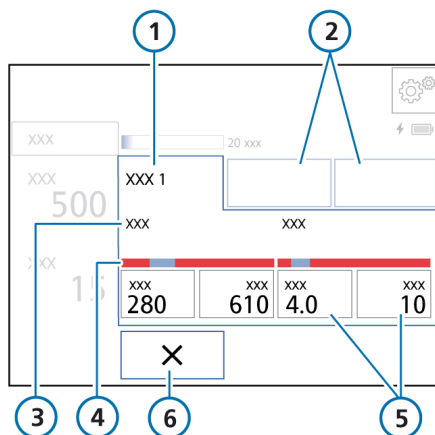
⚠ ВНИМАНИЕ

- *Правильно задайте границы тревог в соответствии с состоянием пациента. Если установить слишком высокие или низкие границы, система тревог будет неэффективна.*
- *Чтобы избежать возможного травмирования пациента, убедитесь, что на всех аппаратах ИВЛ в вашем учреждении используются одинаковые пользовательские настройки тревог.*
- *Чтобы предотвратить возможное травмирование пациента, перед подключением к нему аппарата ИВЛ убедитесь, что границы тревог установлены правильно.*
- *Заводские настройки границ тревог по умолчанию устанавливаются в соответствии с выбранной группой пациентов, что позволяет проводить мониторинг в автоматическом режиме. Несмотря на наличие этих настроек, необходимо всегда проводить индивидуальный осмотр пациента и вносить изменения в настройки границ тревог в зависимости от его состояния.*

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главах 1 и 9.

Можно в любое время перейти в окно Тревоги и изменить соответствующие настройки при проведении неинвазивной или инвазивной терапии¹.

Рисунок 4-8. Окно «Границы тревог» > «Граница 1»



- | | |
|--|---|
| 1 Граница 1 | 4 Графическое представление текущих настроек |
| 2 Граница 2
Граница 3 | 5 Текущие настройки нижней и верхней границ тревоги |
| 3 Параметр тревоги,
единица измерения | 6 Отмена |

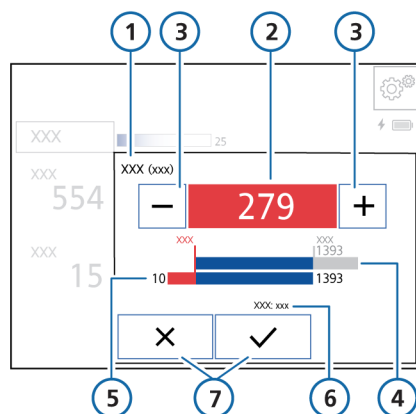
¹ Недоступно во время терапии О2.

Просмотр и настройка границ тревог

1. Коснитесь **Границы тревог**.
Кнопка доступна в окне Настройки или во время вентиляции.
2. Чтобы установить границу для отдельной тревоги, нажмите кнопку настройки необходимой нижней или верхней границы (элемент 5 на рисунке 4-8).
3. Откорректируйте настройки (см. рисунок 4-9).
 - Текущая выбранная граница отображается красным цветом (элементы 2 и 5).
 - Доступный диапазон возможных настроек отображается синим цветом с максимально и минимально допустимыми значениями.
 - Диапазон настройки ограничивают текущие верхние/нижние границы тревоги, что отображаются серым цветом.
 - Когда изменяются границы тревоги, аппарат ИВЛ показывает связанный мониторируемый параметр и его текущее значение.
4. Чтобы подтвердить настройки, коснитесь значка ✓.
5. Получите доступ к дополнительным настройкам тревог, коснувшись вкладки Граница 2 или Граница 3.
6. Чтобы подтвердить настройки, коснитесь значка ✓ и закройте окно Границы тревог.

Настройки будут применены после подтверждения.

Рисунок 4-9. Корректировка границ тревоги (пример отображает настройку нижней границы тревоги)



- | | |
|--|--|
| 1 Установка тревоги и ее границы (высокой/низкой) | 5 Нижняя панель: панель нижней границы тревоги (красный цвет отображает текущие настройки), содержащая доступный диапазон (синий цвет) |
| 2 Текущее установленное значение | 6 Связанный мониторируемый параметр и значение |
| 3 Уменьшение (–) / увеличение (+) значения настройки | 7 Отмена/Подтвердить |
| 4 Верхняя панель: панель верхней границы тревоги (серый цвет отображает текущие настройки) | |

В таблице ниже кратко описываются все регулируемые сигналы тревог, воспроизводимые аппаратом ИВЛ. С подробными характеристиками можно ознакомиться в таблице 12-13.

Таблица 4-7. Регулируемые тревоги

Тревога	Определение
PetCO ₂ (выс. и низк.)	Определенные в ходе мониторинга низкие и высокие показатели PetCO₂. В случае достижения любой из указанных границ срабатывает тревога средней приоритетности. Во время настройки тревог аппарат ИВЛ отображает давление CO₂ в конце выдоха (PetCO₂).
Vt (выс. и низк.)	Низкий и высокий дыхательный объем на выдохе для двух последовательных вдохов. В случае достижения любой из указанных границ срабатывает тревога средней приоритетности. Во время инвазивной вентиляции, если значение подаваемого Vt в 1,5 раза больше заданной верхней границы тревоги Vt, срабатывает тревога Вдох прерван, граница Vt выс. В таких случаях устройство прекращает вдох и снижает давление до уровня РЕЕР. Если достигается верхняя граница, давление для следующего дыхательного движения снижается на 2 мбар с помощью параметров ASV. Во время настройки тревог аппарат ИВЛ отображает дыхательный объем на выдохе (VTE).
Вр. апноэ	Максимальное время от начала одного вдоха до начала следующего. Если по истечении заданного времени апноэ не обнаружено ни одной дыхательной попытки, то: • В режимах NIV и SPONT срабатывает тревога низкой приоритетности. Начинается вентиляция при апноэ. • В остальных режимах срабатывает тревога высокой приоритетности. Не применяется, если включена Терапия O₂.

Тревога	Определение
Давление (выс. и низк.)	Определенное в ходе мониторинга высокое или низкое давление в проксимальном датчике потока. Если достигается граница тревоги Давл. (выс.) или не удается достичь границы тревоги Давл. (низк.), срабатывает тревога высокой приоритетности. Если подаваемое давление во время вдоха соответствует заданной границе тревоги Давл. (выс.), устройство прекращает вдох и снижает давление до уровня РЕЕР. Во время настройки тревог аппарат ИВЛ отображает пиковое давление в дыхательных путях (Рпик).
МинобВьд (выс. и низк.)	Низкое и высокое значение минутного объема на выдохе. В случае достижения любой из указанных границ срабатывает тревога высокой приоритетности. Во время настройки тревог аппарат ИВЛ отображает минутный объем выдоха (МинобВьд).
ЧДобщ (выс. и низк.)	Определенная в ходе мониторинга низкая и высокая общая частота дыхания (ЧДобщ), включая спонтанные и принудительные вдохи. В случае достижения любой из указанных границ срабатывает тревога средней приоритетности. Во время настройки тревог аппарат ИВЛ отображает частоту спонтанного дыхания (ЧДобщ).

4.8 Приостановка терапии

Можно приостановить терапию на период до 1 (одной) минуты, после чего она автоматически возобновится.

Во время приостановки можно все еще регулировать контролируемые параметры и границы тревог при необходимости.

Приостановление терапии

1. Коснитесь кнопки **Приостановить терапию** в правом нижнем углу экрана (см. рисунок 4-10).
Отобразится запрос на подтверждение выбора.
2. Коснитесь значка ✓, чтобы подтвердить.

Отобразится окно Пауза (см. рисунок 4-11) и начнется отсчет времени с 60 секунд¹. Когда таймер достигает 0, терапия автоматически возобновляется.

Подробные сведения касательно приостановки терапии во время использования режима RSI приведены в разделе 8.3.1.1.

Рисунок 4-10. Кнопка приостановки терапии (элемент 1)

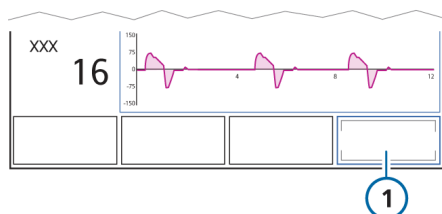
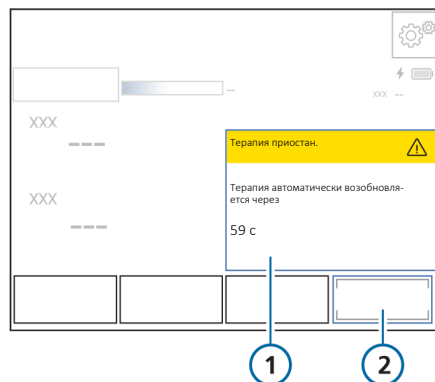


Рисунок 4-11. Окно «Пауза»



- | | |
|---|------------------|
| 1 Таймер обратного отсчета приостановки терапии | 2 Начать терапию |
|---|------------------|

Возобновление терапии вручную

- Чтобы вручную возобновить терапию во время обратного отсчета таймера, коснитесь кнопки **Начать терапию** (элемент 2 на рисунке 4-11).

Терапия будет возобновлена.

Обратите внимание: если во время приостановки изменить комплект дыхательного контура, то перед возобновлением терапии необходимо перейти в режим ожидания и выполнить подготовку (см. раздел 3.6).

¹ Во время использования режима RSI с функцией «Терапия O2» таймер не отображается, однако отсчет времени продолжается. Терапия автоматически возобновляется после 1 (одной) минуты.

4.9 Прекращение терапии (режим ожидания)

⚠ ВНИМАНИЕ

Если аппарат ИВЛ работает в режиме ожидания, при повторном подсоединении к пациенту он не возобновляет вентиляцию автоматически, и ее необходимо повторно запустить вручную.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- В ждущем режиме тревоги касательно состояния пациента отключены.
- После запуска вентиляции из режима ожидания звуковые тревоги касательно состояния пациента неактивны еще на протяжении 30 секунд.

В режиме ожидания аппарат ИВЛ не выполняет вентиляцию легких, однако при этом установленные пользователем настройки сохраняются.

Прекращение вентиляции и перевод аппарата ИВЛ в режим ожидания

1. Нажмите клавишу  (Питание / режим ожидания).
Откроется окно Актив. Ожидание.
2. Коснитесь значка ✓, чтобы подтвердить.

Аппарат ИВЛ перейдет в ждущий режим (рисунок 4-3).

Подробные сведения касательно приостановки терапии приведены в разделе 4.8.

Выключение режима ожидания и запуск вентиляции

- ▶ См. раздел 4.4.

4.10 Окончание сеанса

После завершения терапии выполните нижеперечисленные действия, чтобы утилизировать использованные компоненты и подготовить аппарат ИВЛ для следующего пациента.

- Утилизируйте использованные одноразовые компоненты в соответствии с действующими правилами.

С использованным компонентом следует обращаться как с загрязненным. При утилизации использованных комплектующих соблюдайте все региональные, государственные и федеральные нормы, регулирующие процесс утилизации отходов и защиту окружающей среды.

- Обработывайте многоразовые компоненты в соответствии с правилами и протоколами вашего учреждения.
Выполните все процедуры по очистке и техобслуживанию, чтобы устройство было чистым и готовым к следующему использованию. Подробные сведения приведены в главе 9.
- Соберите/подготовьте необходимые компоненты для следующего применения.
- Убедитесь, что когда комплект дыхательного контура не используется, на датчик потока установлена защитная крышка для защиты линии подачи газовой смеси.

4.11 Сведения о контроли-руемых параметрах

В таблице 4-8 коротко описаны контролируемые параметры аппарата ИВЛ, которые также могут называться *контролируемые настройки*. Просмотреть и редактировать эти настройки можно в разных местонахождениях в зависимости от их функций.

В таблице 12-10 раздела «Технические характеристики» приведены диапазоны контролируемых параметров и настройки по умолчанию, включая допустимые погрешности.

Сравнение терминологии Hamilton Medical, связанной с вентиляцией легких, с ISO 19223:2019 см. в разделе 12.5.

Таблица 4-8. Контролируемые параметры, заданные

Параметр	Определение
ETS	ETS (чувствительность экспираторного триггера) – это выраженный в процентах коэффициент максимальной скорости потока на вдохе, при котором аппарат ИВЛ переключается с фазы вдоха на фазу выдоха. В результате увеличения значения показателя ETS сократится время вдоха. Показатель ETS позволяет согласовать время вдоха для дыхания с поддержкой давления и время получения нервного импульса пациента.
I:E	Соотношение времени вдоха и выдоха. Применяется ко всем принудительным вдохам. Во время настройки опции I:E аппарат ИВЛ отображает соответствующее время вдоха (Твд) и время выдоха (Твыд) в секундах.
O2	Концентрация кислорода в подаваемой газовой смеси.
PEEP/CPAP	Положительное давление в конце выдоха и постоянное положительное давление в дыхательных путях (значения базового давления в фазе выдоха). Применяется ко всем видам дыхания, кроме терапии O2.
Рвысок	Параметр высокого давления в режиме DuoPAP. Абсолютное значение давления, независимо от заданного значения PEEP.

Параметр	Определение
P-рамп	Время достижения давления. Скорость достижения заданного давления. Может быть быстрой, средней или медленной. Параметр P-рамп позволяет точно отрегулировать начальный выходной поток при вентиляции с управлением по давлению или с поддержкой давлением, что дает возможность установить поток газовой смеси, который соответствует потребностям пациента. Применяется для инфляции с управлением по давлению. Примечания • Если для параметра P-рамп задан быстрый вариант достижения, это приводит к повышению скорости начального потока и более быстрому достижению целевого давления, что может оказать благоприятное воздействие на пациентов с повышенной активностью дыхательного центра. • Если задать для параметра P-рамп слишком быстрое значение, особенно при использовании ЭТ-трубки малого диаметра (высокое сопротивление), на раннем этапе вдоха давление может быть значительно превышено и сработает тревога Ограничение давления. • Слишком медленное значение параметра P-рамп может препятствовать достижению заданного давления на вдохе. Целевым показателем является квадратная (прямоугольная) форма кривой давления. • Если заданное время вдоха короче, чем P-рамп, то аппарат ИВЛ игнорирует P-рамп для достижения заданного давления на вдохе.
Твд	Время вдоха – период, в течение которого подается газовая смесь для вдоха с соблюдением значения $\Delta P_{инсп}$ или V_t. Используется вместе с параметром Частота для установки времени дыхательного цикла. Применяется в режимах SIMV и NIV-C/B.

Параметр	Определение
Твд макс	Максимальное время вдоха при переключении на выдох по потоку. Переключение со вдоха на выдох при спонтанном дыхании и нормальных условиях контролируется параметром ETS. Однако достижению заданного значения цикла может препятствовать существенная утечка газовой смеси. Параметр Твд макс обеспечивает резервную вентиляцию, что позволяет прервать вдох. Достигнув заданного значения Твд макс, аппарат ИВЛ переключается на выдох. Параметр Твд макс настраивается в режимах NIV и NIV-C/B. Во всех других режимах для параметра Твд макс устанавливается значение в виде 3 секунд.
Твысок	Продолжительность работы при более высоком уровне давления (Рвысок) в режиме DuoPAP.
Vt	Дыхательный объем, подаваемый во время вдоха в режимах (S)CMV и SIMV.
Δ Ринсп	Давление (дополнительно к РЕЕР), применяемое на фазе вдоха. Подается только в режимах NIV-C/B и ASV. Настраивается только в режиме NIV-C/B.
Δ Рподдерж	Поддержка давлением применяется к спонтанному дыханию в режимах SIMV, SPONT, NIV и DuoPAP. Давление (дополнительно к РЕЕР), применяемое на фазе вдоха. Поддержка давлением помогает пациенту противодействовать сопротивлению потоку в дыхательном контуре и эндотрахеальной трубке. Она компенсирует снижение дыхательного объема и повышение частоты спонтанного дыхания у пациента.
Δ Руправл	Давление (дополнительно к РЕЕР), применяемое на фазе вдоха в режиме PCV+.
Двмакс	Максимально допустимое давление при вентиляции. Изменение границы тревоги Давл. (выс.) изменяет значение Двмакс. Параметр Двмакс всегда на 10 мбар ниже границы тревоги Давл. (выс.). Подробные сведения касательно параметра Двмакс приведены в разделе 4.6.1.

Параметр	Определение
МинОбъ	Минутный объем, подаваемый в литрах в минуту. Применяется только в режиме ASV. Во время настройки параметра МинОбъ аппарат ИВЛ отображает соответствующее процентное отношение минутного объема (%МинОбъ).
Пол	Пол пациента. Используется для вычисления прогнозируемого веса тела (ПрВес) взрослых пациентов. Группа пациентов Ребенок не требует указания пола.
Поток	Когда выполняется терапия O2, пациенту подается непрерывный поток медицинского газа со стабильной скоростью (в л/мин).
ПрВес	Прогнозируемый вес. Рассчитывается с учетом роста и пола. Используется при расчетах для режима ASV и определении настроек запуска для вентиляции легких.
Рост	Рост пациента. Используется для вычисления прогнозируемого веса тела пациента (ПрВес).
Триггер	Дыхательное усилие пациента инициирует аппаратный вдох. Доступные настройки: 1 (слабое усилие), 2, 3 (сильное усилие). Выберите «ВЫКЛ.», когда вентиляция СЛР включена. См. раздел 8.6.
Частота	Частота дыхания или количество дыхательных движений в минуту.

5

Режимы вентиляции

5.1	Обзор	114
5.2	Режимы вентиляции с управлением по объему и потоку	118
5.3	Режимы вентиляции с управлением по давлению.....	122
5.4	Интеллектуальная вентиляция.....	126
5.5	Режимы неинвазивной вентиляции.....	128
5.6	Использование неинвазивных режимов.....	134
5.7	Использование режима ASV	138
5.8	Особые условия.....	148

5.1 Обзор

Аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 имеет целый ряд режимов вентиляции, которые обеспечивают полную и частичную респираторную поддержку.

Основными целями механической вентиляции легких являются:

- Выведение CO₂
- Оксигенация
- Снижение интенсивности дыхательных усилий
- Синхронизация с показателями пациента

В этой главе описываются принципы регулирования параметров для достижения требуемых целей.

Сравнение терминологии Hamilton Medical, связанной с вентиляцией легких, с ISO 19223:2019 см. в разделе 12.5.

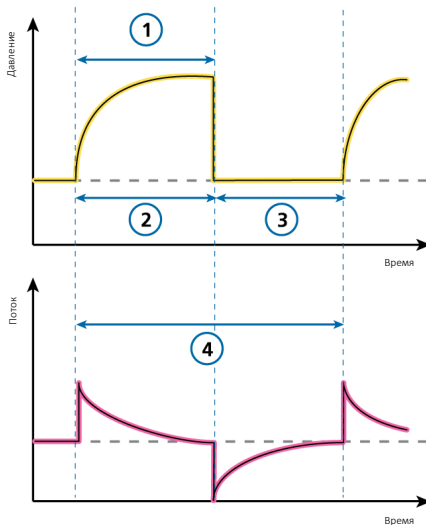
5.1.1 Типы вдохов и временные характеристики

В аппаратах ИВЛ компании Hamilton Medical предусмотрены два основных типа дыхания: принудительное и поддерживаемое.

Принудительные вдохи. Начало вдоха (инициация) определяется пациентом (механический вдох) или аппаратом ИВЛ (контролируемый вдох), а конец (цикл) – аппаратом ИВЛ. Временные характеристики принудительного дыхательного цикла в аппарате ИВЛ определяются комбинацией параметров I:E (время вдоха) и Частота.

Поддерживаемые вдохи. Поддержка давлением для вдохов, инициируемых пациентом. Если параметр $\Delta P_{\text{поддерж}}$ установлен на 0, вдохи выполняются без поддержки аппарата ИВЛ. И начало вдоха (инициация), и конец (цикл) определяются пациентом,

Рисунок 5-1. Временные характеристики дыхательного цикла



1	Твд	4	Частота
2, 3	Соотношение I:E		

5.1.2 Режимы вентиляции

Режим выбирает врач с учетом таких показателей пациента, как выведение CO₂, оксигенация, характеристики дыхания, интенсивность дыхательных усилий.

Режим вентиляции определяется типом и согласованием вдохов, а также регулируемые параметрами.

В приведенных ниже двух таблицах содержится обзор доступных режимов вентиляции.

Таблица 5-1. Режимы вентиляции аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7, их термины и описание (применяются ко всем группам пациентов)

Название режима	Название режима согласно ISO 19223	Режим
Режимы вентиляции с управлением по объему и потоку (инвазивные)		
(S)CMV	A/C-VC	Вдохи осуществляются принудительно (включая инициированные пациентом) и управляются по объему.
SIMV	SIMV-VC\PS	Принудительные вдохи с управлением по объему могут чередоваться со вдохами с поддержкой давлением.
Режимы вентиляции с управлением по давлению (инвазивные)		
PCV+	A/C-PC	Все вдохи (инициированные как пациентом, так и аппаратом ИВЛ) принудительны и управляются по давлению.
DuoPAP	SIMV-PC\PS	Принудительные вдохи управляются по давлению. Поддерживаемые вдохи могут инициироваться на обоих уровнях давления.
SPONT	CSV-PS	Все вдохи выполняются с помощью ΔPподдерж.
Интеллектуальная вентиляция		
ASV	H/Д ¹	Пользователь устанавливает значения МинОбъ, РЕЕР и O ₂ . Частота, дыхательный объем, давление и соотношение I:E устанавливаются на основе физиологических данных пациента.

¹ Стандарт EN ISO 19223 неприменим, поскольку данная терапия в него не включена.

Название режима	Название режима согласно ISO 19223	Режим
-----------------	------------------------------------	-------

Режимы неинвазивной вентиляции

NIV	CSV-PS	Все вдохи выполняются с помощью ΔP поддерж.
NIV-C/B	SIMV-PC\PS	Все вдохи выполняются с помощью ΔP инсп, если показатель дыхания пациента «Частота» превышает заданное значение. Для принудительных вдохов можно установить резервную частоту.
CPAP	CPAP	Все вдохи выполняются без поддержки аппарата ИВЛ.
Терапия O2	Н/Д ¹	Кислородная терапия. Установлены значения концентрации кислорода и непрерывного потока. Поддержка вдохов не выполняется.

¹ Стандарт EN ISO 19223 неприменим, поскольку данная терапия в него не включена.

Рисунок 5-2. Обзор режимов вентиляции и их настроек

Тип режима	Интеллек. вентил.	С управлением по объему (инвазивный)		С управлением по давлению (инвазив.)				Неинвазив. (NIV)			
		(S)CMV	SiMV	PCV+	DuoRAP	SPONT	NIV	NIV-C/B	CPAP	Терапия O2	
Режим	ASV	Частота	Частота	Частота	Частота	--	--	Частота	--	--	--
	--	I:E	Тид	I:E	Тысок	--	--	Тид	--	--	--
Принудительные вдохи	--	Vt	Vt	ДРуправл	Рвысок	--	--	ДРинсп	--	--	--
	--	Vt	ДРподдерж	ДРуправл	ДРподдерж	ДРподдерж	ДРподдерж	ДРинсп	--	--	--
Вдохи, контролируемые пациентом	ETS	--	Триггер выдоха	--	Триггер выдоха	Триггер выдоха	Триггер выдоха	Триггер выдоха	--	--	--
	--	--	--	--	--	--	Тид макс	Тид макс	--	--	--
базовое давление PEEP/CPAP	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--
Триггер вдоха	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--
P-рамп	X	--	X	X	X	X	X	X	--	--	--
O2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Мульти/мексий/педиатрический	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Рост	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Спец. для режима	МиниОбъ	--	--	--	--	--	--	--	--	Поток	Поток
Резервная вентиляция при апноэ	--	--	--	--	--	(S)CMV	NIV-C/B	--	--	--	--

X применяется к этому режиму

-- не применяется

5.2 Режимы вентиляции с управлением по объему и потоку

Далее приведены режимы с управлением по объему, в которых доступна вентиляция с управлением по потоку.

- (S)CMV
- SIMV

5.2.1 Режим (S)CMV

(S)CMV — *синхронизированная управляемая принудительная вентиляция*.

В режиме (S)CMV все вдохи принудительны и контролируются по объему.

Они могут инициироваться аппаратом ИВЛ или пациентом. Если вдохи инициируются пациентом, их частота может увеличиваться.

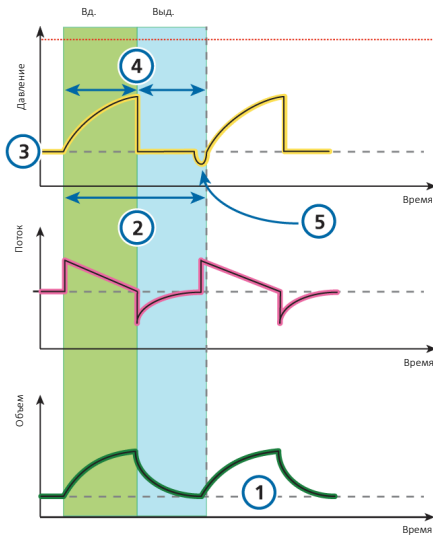
Если по истечении установленного времени пациент не инициирует вдох, аппарат ИВЛ подает ему заданный дыхательный объем со 100% снижением потока с установленными значениями времени вдоха и частоты дыхания.

Заданный дыхательный объем обеспечивается в любом случае, а давление в дыхательных путях может повышаться или понижаться в зависимости от сопротивления и податливости легких пациента.

Для защиты легких пациента важно правильно устанавливать верхний предел тревоги Давл. (выс.).

- Подаваемый пациенту объем зависит от параметра дыхательного объема (V_t). Вдох прерывается при достижении предела тревоги Давл. (выс.), после чего давление снижается до уровня PEEP.
- Временные характеристики дыхательного цикла принудительного вдоха определяются на основе значения Частота и соотношения I:E.

Рисунок 5-3. Режим (S)CMV: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO₂

1 Vt 2 Частота

Оксигенация

3 PEEP 4 I:E

O₂ (не показан)

Синхронизация с показателями пациента

5 Триггер

5.2.2 Режим SIMV

SIMV — синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция.

Режим SIMV сочетает в себе свойства режимов (S)CMV и SPONT, осуществляя принудительные вдохи с управлением по объему или с поддержкой давлением.

В режиме SIMV во время принудительных вдохов обеспечивается достижение заданного объема. После осуществления принудительного вдоха в течение оставшегося времени, указанного для интервала между вдохами SIMV, пациент может выполнить дополнительное количество вдохов с поддержкой давлением. Принудительный вдох всегда выполняется в пределах этого интервала.

Каждый интервал между вдохами SIMV включает окно синхронизации.

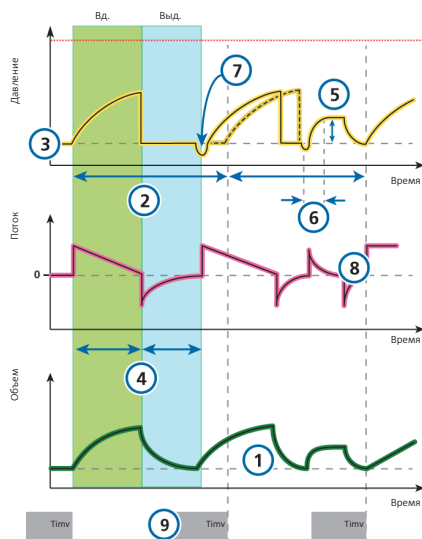
Первый вдох, инициированный пациентом в окне синхронизации, является синхронизированным принудительным (механическим) вдохом. Если пациент *не* инициирует вдох в течение окна синхронизации, аппарат ИВЛ автоматически подает принудительный (контролируемый) вдох по истечении отведенного для этого времени.

В режиме SIMV устанавливаются параметры как для принудительных, так и для поддерживаемых вдохов.

- Окно синхронизации = $3 \cdot (T_{вд})$, окно синхронизации $\leq (60 \text{ секунд} / \text{Частота})^1$.
- Значение дыхательного объема (V_t) определяет объем, подаваемый во время принудительных вдохов.
- Временные характеристики дыхательного цикла принудительного вдоха определяются на основе значения параметров Частота и $T_{вд}$.
- Параметр $\Delta P_{\text{поддерж}}$ определяет поддержку давлением, которое превышает значение PEEP. В случае поддерживаемых вдохов на временные характеристики влияет значение настройки чувствительности экспираторного триггера (ETS).

¹ Максимальная длительность окна синхронизации составляет 4 секунды.

Рисунок 5-4. Режим SIMV: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

1 V_t 2 Частота

5 $\Delta P_{\text{поддерж}}$

Оксигенация

3 РЕЕР O_2 (не показан)

4 Твд

Синхронизация с показателями пациента

6 Р-рампы 7 Триггер

8 ETS 9 Окно «Синхронизация»¹

¹ Не показано в масштабе. Окно Синхронизация – это вычисляемый параметр, основанный на Твд.

5.3 Режимы вентиляции с управлением по давлению

В указанных далее режимах управления осуществляется по давлению.

- PCV+
- DuoPAP
- SPONT

5.3.1 Режим PCV+

PCV+ – управляемая по давлению вентиляция.

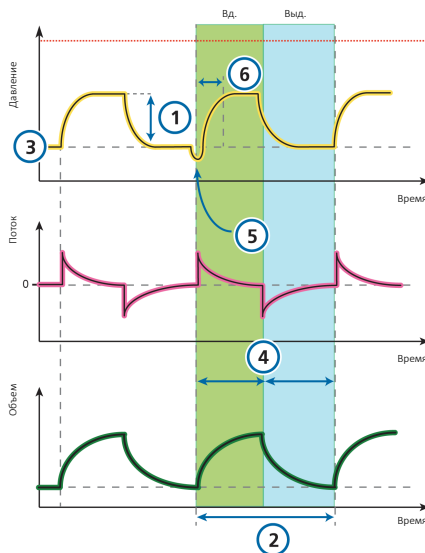
В режиме PCV+ вдохи осуществляются принудительно и управляются по давлению.

Давление поддерживается аппаратом ИВЛ на постоянном уровне, поэтому значение объема зависит от настроек давления, продолжительности вдоха, а также сопротивления и податливости легких пациента.

В режиме PCV+ параметры задаются только для принудительных вдохов.

- Применяемое давление, которое превышает значение РЕЕР, определяется параметром управления давления ($\Delta P_{\text{управл}}$).
- Временные характеристики дыхательного цикла определяются на основе значения Частота и соотношения I:E.
- Параметр Р-рамп контролирует скорость, с которой аппарат ИВЛ достигает требуемого давления.

Рисунок 5-5. Режим PCV+: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO₂

- | | |
|------------------------------|-----------|
| 1 $\Delta P_{\text{управл}}$ | 2 Частота |
|------------------------------|-----------|

Оксигенация

- | | |
|--------|-------|
| 3 РЕЕР | 4 I:E |
|--------|-------|
- O₂ (не показан)

Синхронизация с показателями пациента

- | | |
|-----------|----------|
| 5 Триггер | 6 P-рамп |
|-----------|----------|

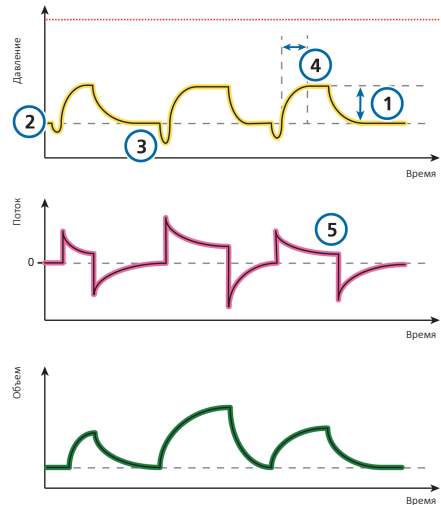
5.3.2 Режим SPONT

SPONT – это режим *спонтанного дыхания*, который осуществляет поддерживаемые вдохи.

Если значение поддержки давлением ($\Delta P_{\text{поддерж}}$) равно нулю, аппарат ИВЛ функционирует как традиционная система CPAP.

- Применяемое во время вдоха давление определяется параметром $\Delta P_{\text{поддерж}}$.
- Параметр РЕЕР определяет значение «РЕЕР», применяемое во время выдоха.
- Значение ETS влияет на временные характеристики вдохов.
- Параметр Р-рампы контролирует скорость, с которой аппарат ИВЛ достигает требуемого давления.

Рисунок 5-6. Режим SPONT: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO₂

1 $\Delta P_{\text{поддерж}}$

Оксигенация

2 РЕЕР O₂ (не показан)

Синхронизация с показателями пациента

3 Триггер 4 Р-рампы

5 ETS

5.3.3 Режим DuoPAR

DuoPAR – это *двойное положительное давление в дыхательных путях*.

Режим DuoPAR – это тип вентиляции с управлением по давлению, предназначенный для поддержки спонтанного дыхания на двух сменяющихся уровнях CPAP.

В этом режиме аппарат ИВЛ автоматически и регулярно переключается между двумя выбранными пользователем уровнями положительного давления в дыхательных путях или CPAP.

Циклическое изменение уровней инициируется параметрами синхронизации DuoPAR или усилением пациента.

В режиме DuoPAR переход¹ между двумя уровнями определяется значениями давления Pвысок и РЕЕР, а также временными параметрами Tвысок и Частота.

Обратите внимание:

- Максимальный интервал между двумя вдохами (принудительными или поддерживаемыми) ограничен заданным значением времени дыхательного цикла (60/Частота).
- Параметр P-рамп контролирует скорость, с которой аппарат ИВЛ достигает требуемого давления.

Установка $\Delta P_{\text{поддерж}}$ способствует выполнению спонтанных вдохов в режиме DuoPAR, если они возникают на уровне значений РЕЕР или Pвысок.

Значение параметра $\Delta P_{\text{поддерж}}$ задается с учетом показателя РЕЕР. Это значит, что спонтанные вдохи на уровне Pвысок поддерживаются, только если целевое давление (РЕЕР + Pподдерж) превышает значение Pвысок.

Каждый интервал между вдохами DuoPAR включает окно синхронизации.

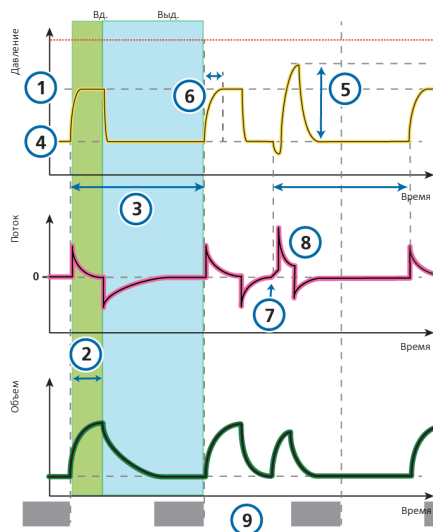
Первый вдох, инициированный пациентом в окне синхронизации, приводит к изменению Pвысок. Если пациент *не* инициирует вдох в течение окна синхронизации, аппарат ИВЛ автоматически изменяет Pвысок по истечении отведенного для этого времени.

- Окно синхронизации = $3 \cdot (T_{\text{высок}})$,
окно синхронизации $\leq (60 \text{ секунд} / \text{Частота})^2$.
- Временные характеристики дыхательного цикла определяются на основе значения параметров Частота и Tвысок.
- Параметр $\Delta P_{\text{поддерж}}$ определяет поддержку давлением, которое превышает значение РЕЕР. В случае поддерживаемых вдохов на временные характеристики влияет значение настройки чувствительности экспираторного триггера (ETS).

¹ Переключение между значениями РЕЕР и Pвысок синхронизируется с усилением пациента в окне Синхронизация.

² Максимальная длительность окна синхронизации составляет 4 секунды.

Рисунок 5-7. Режим DuoPAP: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

- | | |
|----------|----------------------|
| 1 Рвысок | 3 Частота |
| 2 Твысок | 5 ΔP поддерж |

Оксигенация

- | | |
|--------|-----------------|
| 4 РЕЕР | O2 (не показан) |
|--------|-----------------|

Синхронизация с показателями пациента

- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 6 Р-рамп ¹ | 8 ETS |
| 7 Триггер | 9 Окно «Синхронизация» ² |

¹ Время повышения давления до значений Рвысок и ΔP поддерж.

² Не показано в масштабе. Окно Синхронизация – это вычисляемый параметр, основанный на ТВД.

5.4 Интеллектуальная вентиляция

ASV® – режим адаптивной интеллектуальной вентиляции с управлением по давлению и целевому объему.

5.4.1 Режим ASV

ASV – *адаптивная поддерживающая вентиляция (Adaptive Support Ventilation®)*.

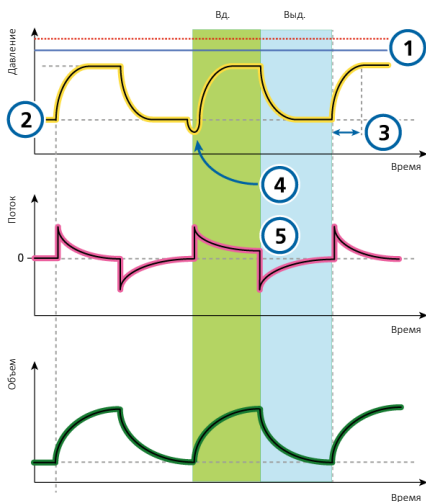
ASV поддерживает заданные пользователем параметры минимальной минутной вентиляции независимо от дыхательной активности пациента.

Целевой паттерн дыхания (дыхательный объем и частота дыхания) рассчитывается аппаратом ИВЛ на основе предположения, что оптимальный паттерн дыхания приводит к минимизации работы дыхания и минимальным дыхательным усилиям (рабочее давление). Первоначальные настройки приведены в таблице 5-2.

Режим ASV регулирует давление на вдохе, принудительную частоту и соотношение I:E при каждом вдохе с учетом изменения механики внешнего дыхания пациента (сопротивления, податливости), применяя стратегии защиты легких для достижения целевых значений.

При снижении ограничения давления (Двмакс) уменьшается дыхательный объем (Vt) и увеличивается значение Частота.

Рисунок 5-8. Режим ASV: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

- 1 Двмакс
- МинОбъ (не показан)

Оксигенация

- 2 РЕЕР
- O2 (не показан)

Синхронизация с показателями пациента

- 3 P-рампы
- 5 ETS
- 4 Триггер

В режиме ASV поддерживается **установленная минимальная минутная вентиляция**.

- Выполняется автоматическая регулировка с учетом состояния пациента в случае изменения активности дыхательной деятельности.
- Принудительные вдохи управляются по давлению.
- Спонтанные вдохи поддерживаются давлением.
- Предотвращается тахипноэ.

- Предотвращается «АвтоРЕЕР».
- Предотвращается вентиляция мертвого пространства.
- Максимальный показатель давления на вдохе соответствует установленному значению Двмакс (равно пределу тревоги Давл. (выс.) минус 10 мбар).

Пользователь задает значения МинОбъ, РЕЕР, Двмакс и O₂.

Подробные сведения касательно использования режима ASV приведены в разделе 5.7.

Таблица 5-2. Настройки первичного паттерна дыхания в режиме ASV

ПрВес (кг)	ΔРинсп (мбар)	Твд (с)	Начальная частота (д/мин)
< 6	15	0,4	30
6–11	15	0,6	25
12–14	15	0,7	20
15–20	15	0,8	20
21–23	15	0,9	20
24–29	15	1	20
30–39	15	1	18
40–89	15	1	15
90–99	18	1,5	15
≥ 100	20	1,5	15

5.5 Режимы неинвазивной вентиляции

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Используйте только интерфейсы, предназначенные для терапии O₂, которые позволяют пациенту выдыхать. Это важно, поскольку в режиме терапии O₂ для выдыхания невозможно использовать клапан выдоха.
- При терапии O₂ запрещается применять назальную или лицевую маску, а также другие средства, которые способствуют увеличению объема мертвого пространства. Убедитесь, что средство позволяет пациенту выдыхать самостоятельно.
- Убедитесь, что в газопроводной системе аппарата ИВЛ не превышает допустимая расчетная мощность потока, поскольку это может препятствовать работе другого оборудования, подключенного к тому же источнику газа.

ВНИМАНИЕ

Аппараты ИВЛ Hamilton Medical обеспечивают неинвазивную вентиляцию через шлем, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ CPAP-терапии. Аппараты ИВЛ с турбинным приводом обеспечивают более высокие уровни непрерывного потока и подачу отфильтрованного комнатного воздуха (с фильтром HEPA для впускного отверстия) с уровнем влажности окружающей среды.

Далее указаны неинвазивные режимы.

- NIV
- NIV-C/B
- CPAP
- Терапия O₂

В режимах NIV и NIV-C/B осуществляется неинвазивная вентиляция с положительным давлением (NPPV).

CPAP – режим, который обеспечивает непрерывное положительное давление в дыхательных путях.

Терапия O₂ – это режим, в котором пациенту подается непрерывный поток воздушной и (или) газовой смеси. Обратите внимание: на аппарате ИВЛ HAMILTON-EM7 терапия O₂ доступна как отдельный тип терапии и имеет отдельную кнопку быстрого запуска в окне Реж. ожид. Подробные сведения приведены в разделе 4.4.1.

Подробные сведения об использовании режимов неинвазивной вентиляции приведены в разделе 5.6.

5.5.1 Режим NIV

NIV – это *неинвазивная вентиляция*, которая поддерживает спонтанные вдохи.

Режим NIV подразумевает использование маски или других интерфейсов пациента для неинвазивной вентиляции легких.

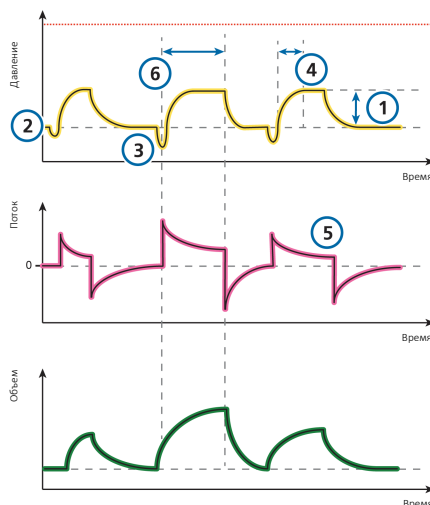
Если значение поддержки давлением равно нулю, аппарат ИВЛ функционирует как традиционная система СРАР.

- Применяемое во время вдоха давление определяется параметром поддержки давлением ($\Delta P_{\text{поддерж}}$).
- Параметр РЕЕР определяет значение РЕЕР, применяемое во время выдоха.
- Параметр Р-рампы контролирует скорость, с которой аппарат ИВЛ достигает требуемого давления.
- Параметр Триггер определяет уровень дыхательного усилия пациента (от слабого до сильного), при котором инициируется аппаратный вдох.
- Значение ETS влияет на временные характеристики вдохов.

Время вдоха также может быть ограничено параметром Твд макс.

Более подробные сведения об использовании режимов неинвазивной вентиляции приведены в разделе 5.6.

Рисунок 5-9. Режим NIV: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

1 $\Delta P_{\text{поддерж}}$

Оксигенация

2 РЕЕР O2 (не показан)

Синхронизация с показателями пациента

3 Триггер 5 ETS

4 Р-рампы 6 Твд макс

5.5.2 Режим NIV-C/B

NIV-C/B – это *спонтанная / заданная по времени неинвазивная вентиляция*.

NIV-C/B обеспечивает вдохи с переключением на выдох по времени или по потоку. Каждый инициируемый пациентом вдох вызывает выдох по потоку с поддержкой давлением.

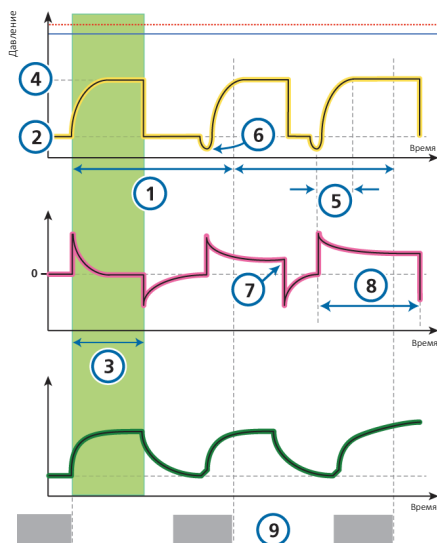
Если частота инициируемых пациентом вдохов составляет меньше заданного значения Частота для принудительных вдохов, осуществляются вдохи с переключением на выдох по времени, причем применяется заданное значение Частота и установленные временные характеристики.

Если пациент инициирует вдох в течение интервала, аппарат ИВЛ немедленно выполняет спонтанный вдох. Если в течение этого времени пациент не сделает вдох, аппарат ИВЛ инициирует принудительный вдох согласно установленной частоте.

Для этого режима следует установить параметры, необходимые для обоих типов дыхания: принудительного и спонтанного.

- Параметр давления на вдохе ($\Delta P_{\text{инсп}}$) определяет применяемое давление как для принудительного, так и для спонтанного дыхания.
- Временные характеристики дыхательного цикла определяются значениями параметров Частота и Твд.
- Параметр Триггер определяет уровень дыхательного усилия пациента (от слабого до сильного), при котором инициируется аппаратный вдох.
- Значение ETS влияет на временные характеристики вдохов.
Время вдоха также может быть ограничено параметром Твд макс.
- Параметр Р-рампы контролирует скорость, с которой аппарат ИВЛ достигает требуемого давления.

Рисунок 5-10. Режим NIV-C/B: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO₂

1 Частота 4 ΔP инсп

Оксигенация

2 РЕЕР 3 Твд

O₂ (не показан)

Синхронизация с показателями пациента

5 Р-рампы 8 Твд макс

6 Триггер 9 Окно «Синхронизация»¹

7 ETS

¹ Не показано в масштабе. Окно Синхронизация – это вычисляемый параметр, основанный на Твд.

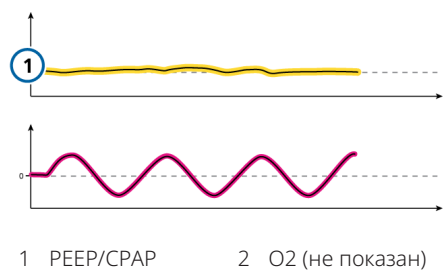
5.5.3 Режим CPAP

CPAP – это *непрерывное положительное давление в дыхательных путях*.

Вдохи происходят без поддержки аппарата ИВЛ при заданном значении РЕЕР. Пациент может свободно дышать. Поток на входе следует за дыхательным усилием пациента и поддерживает заданное значение давления РЕЕР в дыхательных путях.

В режиме CPAP применяются такие параметры: РЕЕР и O₂.

Рисунок 5-11. Режим CPAP: паттерн дыхания и параметры



5.5.4 Терапия O₂

Терапия O₂¹ предназначена для пациентов со спонтанным дыханием. *Не* предназначена для использования с активным увлажнением.

В дополнительном режиме Терапия O₂ пациенту подается непрерывный поток респираторной газовой смеси.

Заданная скорость потока может варьироваться от 2 до 15 л/мин². Значения O₂ и Поток задает пользователь. Время терапии отображается на экране аппарата ИВЛ.

В зависимости от степени сопротивления дыхательного контура и средства вентиляции для обеспечения заданной скорости потока может потребоваться увеличить давление. Давление измеряется внутри аппарата ИВЛ.

Если при определенных обстоятельствах повышается давление или ограничивается скорость потока, срабатывает тревога Проверьте на закупорки. Подробные сведения касательно обстоятельств срабатывания сигналов тревоги и способов их устранения приведены в таблице 7-2.

Эта респираторная поддержка обычно выполняется при помощи назальной канюли с высокой скоростью потока или маски.

Потребление кислорода в режиме Терапия O₂ отображается на экране.

Потребление кислорода = Заданная скорость потока * (Заданный параметр O₂ – 20,9%)/79,1%

¹ Если опция установлена и активирована.

² В некоторых странах и регионах максимальное допустимое значение параметра Поток может быть выше.

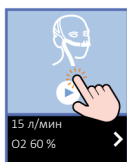
Во время режима Терапия O2 тревоги, связанные с отсоединением компонентов и апноэ, отключены.

5.5.4.1 Выполнение терапии O2

Чтобы переключить режим, необходимо сначала активировать ждущий режим.

Выполнение терапии O2

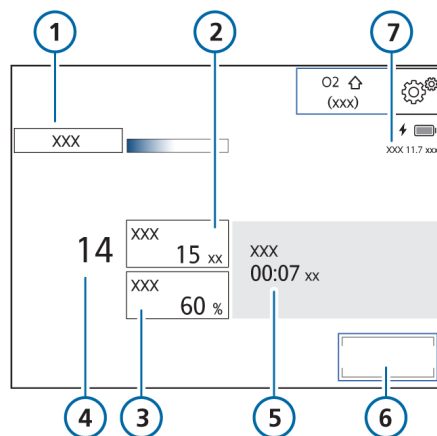
- В окне режима ожидания / главного экрана коснитесь синей кнопки **быстрого запуска** для выполнения терапии O2.



Аппарат ИВЛ немедленно начнет выполнение терапии с настройками по умолчанию (см. рисунок 5-12). Значения по умолчанию можно изменить в окне Конфиг-ция (раздел 10.4.2).

Изменить настройки параметров Поток или O2 можно в любое время, коснувшись черной кнопки управления и отрегулировав значение.

Рисунок 5-12. Терапия O2, выполнение



- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| 1 Терапия O2 | 5 Время терапии |
| 2 Поток | 6 Приостановка терапии |
| 3 O2 | 7 Потребление O2 |
| 4 Мониторинг параметра «Поток» | |

5.6 Использование неинвазивных режимов

ВНИМАНИЕ

Если между датчиком потока и пациентом подключить обязательный HMEF или любой другой дополнительный компонент, из-за дополнительного сопротивления аппарат ИВЛ может не обнаружить отсоединение со стороны пациента. Чтобы вовремя выявлять отсоединение пациента, необходимо правильно настроить нижнюю границу тревоги Давление и границы тревоги Объем, а также внимательно следить за такими показателями пациента, как SpO2 и PetCO2 (если доступен).

В этом разделе приведен обзор требований для выполнения неинвазивной вентиляции, противопоказаний к ее применению, а также важная информация касательно настроек и тревог.

При неинвазивной вентиляции с положительным давлением (NPPV) вместо инвазивных средств используйте интерфейс пациента для неинвазивной вентиляции легких, например маску.

5.6.1 Обязательные условия для применения

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

Для применения неинвазивной вентиляции **должны быть соблюдены** указанные ниже требования.

- Пациент способен инициировать аппаратные вдохи и имеет регулярное спонтанное дыхание.
Неинвазивная вентиляция предназначена для оказания дополнительной респираторной поддержки пациенту с регулярным спонтанным дыханием.
- Пациент в сознании.
- Пациент способен поддерживать свободную проходимость дыхательных путей.
- Доступность выполнения интубации в любое время.
- Рекомендуется использовать маску или другой интерфейс для неинвазивной вентиляции.

5.6.2 Противопоказания

ВНИМАНИЕ

- Чтобы предотвратить возможное травмирование пациента, НЕ проводите неинвазивную вентиляцию при нерегулярном спонтанном дыхании или его отсутствии. Неинвазивная вентиляция предназначена для оказания дополнительной респираторной поддержки пациенту с регулярным спонтанным дыханием.
- Чтобы предотвратить возможное травмирование пациента, НЕ применяйте неинвазивную вентиляцию для интубированных пациентов.

Противопоказано применять неинвазивную вентиляцию при наличии **любого** из указанных далее условий.

- У пациента слабая дыхательная активность
- Частичное или полное нарушение проходимости дыхательных путей
- Кровотечение в желудочно-кишечном тракте
- Невозможность применения интерфейса для неинвазивной вентиляции ввиду анатомических особенностей и личных убеждений
- Пациент не в состоянии сотрудничать или защитить дыхательные пути

5.6.3 Возможные побочные реакции

Далее приведены возможные реакции на неинвазивную вентиляцию.

- Аспирация, инсuffляция желудка
- Повышение внутричерепного давления
- Понижение артериального давления
- Повторное выдыхание CO₂
- Клаустрофобия
- Неприятные ощущения
- Асинхрония
- Поражения кожи или конъюнктивит

5.6.4 Контролируемые параметры при неинвазивной вентиляции

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Фактический объем выдыхаемого пациентом воздуха может отличаться от показателей аппарата ИВЛ вследствие утечек через маску.
- Достижение пикового давления больше 33 мбар может увеличить риск аспирации вследствие инсuffляции желудка. При вентиляции с таким давлением необходимо использовать инвазивную вентиляцию.

При существенной утечке скорость потока на вдохе никогда не падает ниже значения показателя ETS. Вследствие этого аппарат ИВЛ не переходит на стадию выдоха, что приводит к очень длинному вдоху. Параметр Твд макс обеспечивает альтернативный способ переключения на выдох. Если вдох длится дольше, чем задано параметром Твд макс, аппарат ИВЛ переключается на выдох.

Убедитесь, что для параметра Твд макс задано достаточное значение, чтобы аппарат ИВЛ мог перейти к стадии выдоха на основе параметра ETS.

- Изменение параметра Твд макс увеличивает или уменьшает допустимое время вдоха.
- Превышение стандартного значения ETS позволяет аппарату ИВЛ осуществить цикл для завершения вдоха при более высокой скорости потока, обеспечив таким образом компенсацию существенных утечек.

Другие контролируемые параметры требуют особого внимания.

- Внимательно следите за взаимодействием пациента/аппарата ИВЛ.
- Тщательно отрегулируйте настройки триггера, чтобы предотвратить автотриггер (порог срабатывания установлен слишком низко) или пропуск усилия пациента (порог срабатывания установлен слишком высоко).
- Измените значения $\Delta P_{\text{поддерж}}$ или $\Delta P_{\text{инсп}}$, чтобы получить необходимый дыхательный объем.
- Возникновение утечки в неинвазивных режимах может снизить фактическое применяемое значение РЕЕР и повысить вероятность автоматического срабатывания триггера.

5.6.5 Тревоги при неинвазивной вентиляции

Поскольку в режимах неинвазивной вентиляции возможно возникновение утечек газовой смеси с нестабильными и непредсказуемыми показателями, здесь связанные с объемом тревоги менее значимы, чем в других режимах. Тревоги основываются на возвращенном объеме газовой смеси на выдохе, измеряемом датчиком потока. Полученный показатель может быть значительно меньше подаваемого дыхательного объема, поскольку последний является суммарным значением отображаемого показателя VTE и объема утечки.

Чтобы избежать ложного срабатывания тревог объема, установите низкие пределы тревог Vt и МинобъВыд.

Поскольку неинвазивная вентиляция выполняется с поддержкой давлением, следует обращать внимание на тревоги, связанные с давлением. Если установленное значение РЕЕР и давление на вдохе можно поддерживать на текущем уровне, аппарат ИВЛ в достаточной мере компенсирует утечку газовой смеси.

5.6.6 Мониторируемые параметры при неинвазивной вентиляции

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Постоянный мониторинг клинических параметров и комфорта пациента критически важен.
- Параметры VTE NIV и Миноб NIV рассчитываются с компенсацией утечек и используются в неинвазивных режимах. Эти значения приблизительные и могут не отражать точные данные.

В связи с утечками в интерфейсе пациента отображаемые значения объема на выдохе при неинвазивной вентиляции могут быть значительно меньше показателей подаваемого объема.

Датчик потока измеряет подаваемый и выдыхаемый дыхательный объем. Аппарат ИВЛ отображает разницу между ними в виде показателей V-Утечки в процентах (%). Используйте значение V-Утечки, чтобы

определить, насколько плотно прилегает маска или другой интерфейс пациента для неинвазивной вентиляции легких.

Если утечка в интерфейсе пациента влияет на определение показателя дыхательного объема, то утечки в дыхательном контуре – нет.

Помимо прочих клинических параметров, для оценки состояния пациента, подключенного к аппарату ИВЛ, можно использовать параметры Рпик, РЕЕР/CPAP, I:E, Чдобщ, Рсредн и ЧДспонт.

5.6.7 Дополнительные примечания об использовании неинвазивной вентиляции

В связи с целым рядом уникальных характеристик неинвазивной вентиляции во время ее применения следует обратить внимание на несколько указанных ниже факторов.

Поддержка значения «РЕЕР» и предотвращение автоматического срабатывания триггера

При неинвазивной вентиляции возможны существенные утечки, что может привести к снижению фактического РЕЕР и автоматическому срабатыванию триггера. Если заданного значения РЕЕР достичь не удалось, проверьте контакт маски с лицом.

Срабатывает тревога Потеря РЕЕР, информирующая о некомпенсированных утечках.

Проверка прилегамости и положения маски

Постоянно проверяйте положение маски и при необходимости регулируйте его. При срабатывании тревог незамедлительно принимайте соответствующие меры.

Параметр V-Утечки является индикатором недостаточного прилегания маски.

Маска прилегает правильно, если значение утечки в окне Мониторинг (V-Утечки) не превышает допустимые границы.

Для мониторинга утечек во время вентиляции установите для нижней границы тревоги Давление значение, близкое к заданному для вентиляции давлению (РЕЕР + $\Delta P_{\text{инсп}}$ / $\Delta P_{\text{поддерж}}$). В случае значительной утечки аппарат ИВЛ может не обеспечивать заданное давление и сработает тревога.

5.7 Использование режима ASV

Режим ASV используется для взрослых и педиатрических пациентов с пассивным и спонтанным дыханием.

5.7.1 Противопоказания

Использование режима ASV противопоказано в следующих случаях:

- При вентиляции легких у новорожденных и младенцев
- Если в воздуховоде обнаружена утечка (при использовании неинвазивных методов вентиляции или при наличии бронхоплеврального свища)
- При нерегулярной активности дыхательного центра (дыхание Чейна-Стокса)

5.7.2 Настройка режима ASV на аппарате ИВЛ

Прежде чем продолжить, убедитесь, что режим ASV настроен для использования. В противном случае включите его, как описано в разделе 10.3.3.

Настройка вентиляции в режиме ASV

1. Если режим ASV настроен как режим по умолчанию для инвазивной вентиляции, нажмите синюю кнопку **быстрого запуска**, чтобы начать вентиляцию.

Если режим ASV *не* настроен как режим по умолчанию, выполните указанные ниже действия.

2. Нажмите черную кнопку **Управление**.
3. Коснитесь кнопки **Режимы**.
Для выбора доступны отображаемые режимы.
4. Коснитесь параметра **ASV**.
Откроется окно Основные параметры.
5. Задайте параметры, как описано ниже.
 - МинОбъ: задайте значение, обеспечивающее достижение того же минутного объема, который использовался в предыдущем режиме (если применимо).
 - РЕЕР, O₂, Двмакс: задайте значения в соответствии с клиническими требованиями и состоянием пациента.
 Настройка значения Двмакс и граница тревоги Давл. (выс.) связаны между собой. Изменение значения Двмакс также изменяет границу тревоги Давл. (выс.).

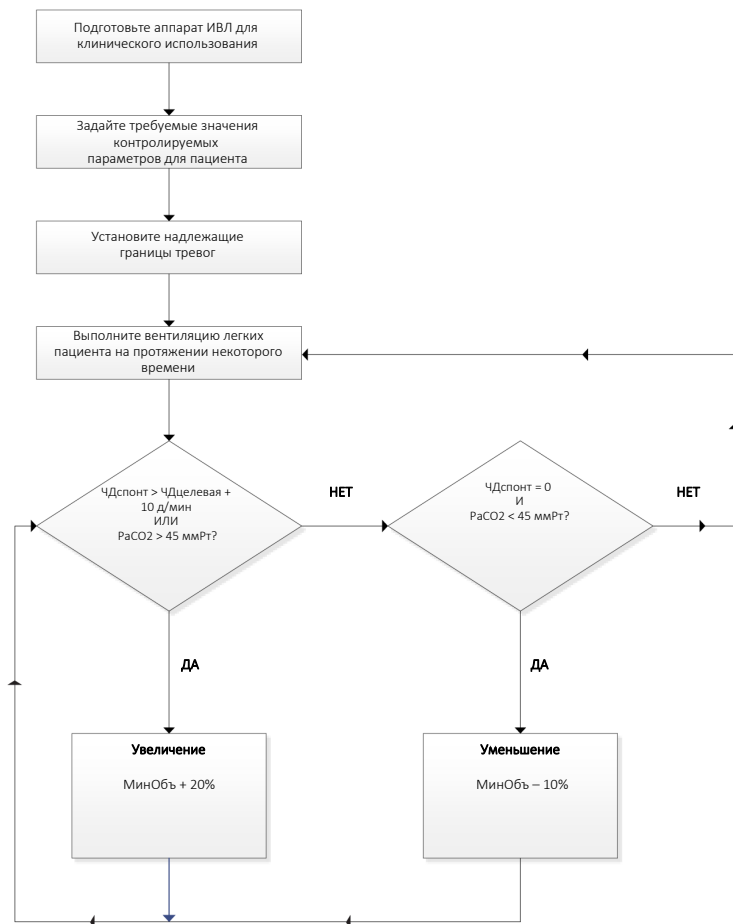
6. Коснитесь вкладки **Расшир. параметры**, чтобы отобразить дополнительные параметры для настройки: ETS, Триггер и Р-рампы; задайте значения в соответствии с клиническими требованиями и состоянием пациента.
7. Коснитесь **Границы тревог**, чтобы проверить и отрегулировать пределы тревог.
Установите соответствующее значение для границы тревоги Давл. (выс.).
Максимальное пиковое давление в режиме ASV (Двмакс) на 10 мбар ниже границы тревоги Давл. (выс.) или равно границе параметра Двмакс. Максимальное пиковое давление для ASV также можно задать с помощью параметра Двмакс в окне Управление.
8. Подключите пациента к аппарату ИВЛ и запустите вентиляцию, коснувшись кнопки **Начать терапию**.

Аппарат ИВЛ инициирует несколько тестовых вдохов.

Аппарат ИВЛ автоматически выбирает значения частоты дыхания (ЧДобш), времени вдоха (Твд) и давления на вдохе (ΔРинсп) на основе рассчитанного показателя ПрВес и с учетом данных из таблицы 5-2.

5.7.3 Процедура вентиляции в режиме ASV

Рисунок 5-13. Использование режима ASV в клинической практике



5.7.4 Поддержание достаточной вентиляции



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы изменить значение минутного объема, всегда используйте параметр МинОбъ. Не изменяйте значение роста пациента, чтобы достичь требуемого показателя ПрВес и контролировать минутный объем.

После активации режима ASV аппарат ИВЛ вычисляет оптимальный паттерн дыхания, соответствующие целевые значения дыхательного объема и частоты в соответствии с правилами режима ASV, а также задает параметр МинОбъ, чтобы достичь целевых показателей. В зависимости от того, активен пациент или пассивен, аппарат обеспечивает вдохи с управлением по давлению или с поддержкой давлением в соответствии со стратегией защиты легких.

После достижения вычисленных целевых значений необходимо выполнить оценку адекватности проводимой искусственной вентиляции легких. Для этого можно использовать все мониторируемые параметры.

Однако для того, чтобы оценить респираторные нарушения кислотно-щелочного баланса, необходимо как можно скорее выполнить анализ газового состава крови.

Таблица 5-3. Газовый состав крови, состояние пациента и возможные регулировки в режиме ASV

Состояние	Изменение параметра «МинОбъ»
Нормальный газовый состав артериальной крови	Не требуется
Высокий PetCO ₂ или PaCO ₂	Увеличьте значение МинОбъ. Обратите внимание на давление на вдохе.
Низкий PetCO ₂	Уменьшите значение МинОбъ. Обратите внимание на средний показатель давления и состояние оксигенации.
Высокая активность дыхательного центра	Попробуйте увеличить значение МинОбъ. Рассмотрите необходимость применения седативной, обезболивающей или другой терапии.
Низкий процент насыщения O ₂	Не требуется Попробуйте увеличить значение РЕЕР/CPAP и (или) O ₂ .

5.7.5 Просмотр настроек тревог

Если ASV не может достичь заданного минутного объема в пределах разрешенного диапазона давления, может сработать тревога Цель не достижима или Ограничение давления (см. раздел 7.4). Необходимо правильно настроить тревогу давления. Подробные сведения приведены в разделе 4.6.1.

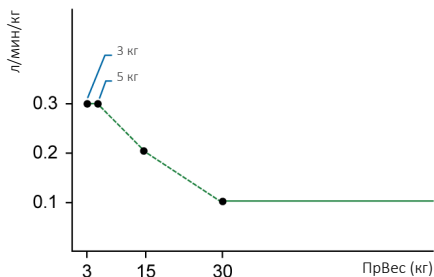
5.7.6 Функциональный обзор

В разделах далее приведен краткий обзор регулировки вентиляции в режиме ASV.

5.7.6.1 Нормальная минутная вентиляция

Режим ASV устанавливает нормальную минутную вентиляцию в соответствии с графиком на рисунке 5-14.

Рисунок 5-14. Нормальная минутная вентиляция в зависимости от прогнозируемого веса тела («ПрВес»)



Для пациентов со значением ПрВес ≥ 30 кг минутная вентиляция рассчитывается по формуле $0,1 \text{ л/кг} * \text{ПрВес}$ (сплошная линия).

Например, при прогнозируемом весе тела (ПрВес) 70 кг нормальная минутная вентиляция составляет 7 л/мин.

Для пациентов со значением параметра ПрВес < 30 кг используется значение, обозначенное на предыдущем рисунке пунктирной линией.

Минутная вентиляция для пациента весом 15 кг рассчитывается по такой формуле:

$$0,2 \text{ л/кг} * 15 \text{ кг} = 3 \text{ л/мин}$$

5.7.6.2 Компенсация изменений в мертвом пространстве аппарата

Мертвое пространство составляет 2,2 мл на 1 кг ПрВес. Такое мертвое пространство является номинальным значением, которое в среднем действительно для интубированных пациентов, чьи эндотрахеальные трубки подключены к У-образному коннектору аппарата ИВЛ с помощью стандартного коннектора.

Изменения в альвеолярном мертвом пространстве, вызванные несоответствием вентиляционно-перфузионных соотношений, необходимо компенсировать с помощью параметра МинОбъ.

Если объем мертвого пространства изменяется за счет конфигурации искусственных дыхательных путей, например вследствие использования тепловлагообменника с фильтром или нестандартных трубок, отрегулируйте значение МинОбъ так, чтобы учесть добавленное или уменьшенное мертвое пространство.

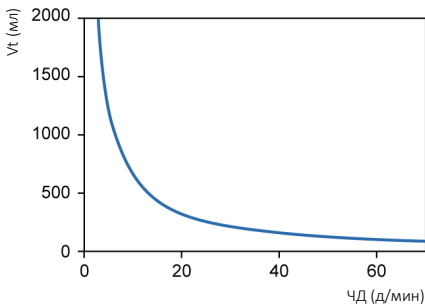
5.7.6.3 Целевая минутная вентиляция

При выборе режима ASV необходимо указать соответствующую минутную вентиляцию для пациента. Минутная вентиляция устанавливается с помощью параметра МинОбъ.

При нормальной минутной вентиляции значение МинОбъ по умолчанию составляет 100% (см. рисунок 5-14).

Например, МинОбъ = 0,1 л/мин/кг, а ПрВес = 70 кг ($0,1 \text{ л/мин/кг} \cdot 70 \text{ кг}$); полученное целевое значение параметра МинОбъ по умолчанию составляет 7 л/мин. Это целевое значение можно получить, применяя несколько комбинаций целевого объема (V_t) и частоты дыхания (ЧД). На рисунке 5-15 изображены все возможные комбинации значений V_t и ЧД в виде жирной линии, т. е. кривой целевого минутного объема.

Рисунок 5-15. МинОбъ = 7 л/мин



5.7.6.4 Стратегия защиты легких

Не все комбинации V_t и ЧД, изображенные на рисунке 5-15, безопасны для пациента. Высокий дыхательный объем приведет к чрезмерному раздуванию легких, в то время как при малом альвеолярная вентиляция вообще не будет выполняться.

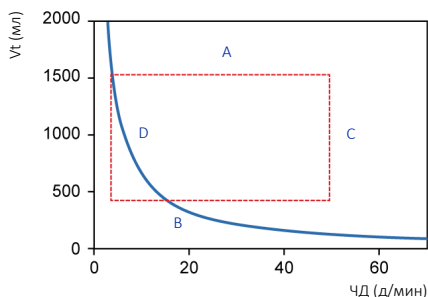
Существует еще один риск – неправильно заданная частота дыхания. Высокие показатели частоты могут вызвать динамическую гипервентиляцию или наложение вдоха и выдоха, что приводит к «АвтоРЕЕР». Низкая частота может привести к гиповентиляции и апноэ. Следовательно, необходимо ограничить количество возможных комбинаций параметров V_t и ЧД.

Когда на возможные комбинации параметров V_t и ЧД накладываются ограничения, 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 стратегии показаны на рисунке 5-16, а их объяснение приведено в последующих разделах.

Рисунок 5-16. Стратегия защиты легких



А: верхний предел дыхательного объема

Применяемый режимом ASV дыхательный объем ограничивается (линия А на рисунке 5-16) тремя заданными пользователем настройками: верхней границей тревоги Давление, верхней границей тревоги V_t и значением параметра «Рост».

Обратите внимание:

- Прежде чем подключать аппарат ИВЛ к пациенту, необходимо задать верхнюю границу тревоги Давление. Максимальное давление, которое может применяться в режиме ASV, на 10 мбар ниже верхней границы тревоги Давление.
- Кроме того, целевой объем ограничен коэффициентом 1,5 от верхней границы тревоги V_t , а поддержка давлением ограничивается таким образом, что вдыхаемый объем не превышает верхнюю границу тревоги V_t для нескольких принудительных вдохов.

- Если задать для границы тревоги Давление очень высокое значение, например 60 мбар, целевой объем будет ограничен вторым критерием: 15 мл/кг.
- Проверьте параметр V_t выс, чтобы убедиться, что целевая минутная вентиляция может достигаться у пациентов с пассивным выдохом.

В: предел низкого дыхательного объема

Чтобы избежать недостаточной альвеолярной вентиляции, низкий дыхательный объем необходимо задавать с особой осторожностью.

Определяющим параметром альвеолярной вентиляции является мертвое пространство. Показатель дыхательного объема всегда должен быть больше значения мертвого пространства. Существует широко распространенное мнение о том, что первое приближение мертвого пространства можно получить с помощью простого уравнения¹:

$$\text{Мертвое пространство} = 2,2 * \text{ПрВес}$$

В режиме ASV нижняя граница дыхательного объема рассчитывается по такой формуле: $\text{ПрВес} * 4,4 \text{ мл/кг}$ или 50 мл (в зависимости от того, какое значение выше). Коэффициент, по крайней мере, в два раза больше мертвого пространства.

С: предел высокой частоты

Показатель максимальной частоты (см. линию С на рисунке 5-16) выводится из заданного пользователем значения МинОбъ и показателя ПрВес , который вычисляется на

¹ Radford 1954

основе заданного оператором параметра пациента Рост. Для вычисления максимальной частоты используется следующее уравнение:

$f_{\max} = \text{целевой МинОбъ} / \text{минимальный } V_t$

Однако если будет установлено слишком высокое значение МинОбъ, превышающее норму в 3,5 раза, максимальная частота будет равна 77 д/мин. Чтобы защитить пациента от воздействия высокой частоты, в режиме ASV применяется механизм усиленной защиты, который учитывает способность пациента выполнить выдох.

Показателем способности к выдоху является постоянная времени выдоха. Чтобы достичь практически полного выдоха в точке равновесия дыхательной системы (90% от максимального потенциального изменения объема), теоретически требуется, чтобы время выдоха было равно $2 * RC_{\text{эксп}}$.

По этой причине при определении максимальной частоты режим ASV основывается на том принципе, что минимальное время вдоха равно $1 * \text{Постоянная времени выдоха}$, а минимальное время выдоха – $2 * RC_{\text{эксп}}$. Результатом этого являются такие уравнения:

$f_{\max} = 60 / (3 * RC_{\text{эксп}}) = 20 / \text{Постоянная времени выдоха}$ $f_{\max} \leq 60 \text{ д/мин}$

Это ограничение применяется только к частоте подачи газовой смеси в аппарате, но не к частоте дыхания пациента.

D: нижняя граница частоты

Минимальное целевое значение частоты (см. линию D на рисунке 5-16) предопределяется в соответствии с параметром ПрВес (таблица 5-2).

5.7.6.5 Оптимальный паттерн дыхания

Несмотря на то что стратегия защиты легких ограничивает возможные комбинации V_t и ЧД, режим ASV устанавливает точную целевую комбинацию. Существует много вариантов значений в пределах пунктирного прямоугольника (рисунок 5-16). Возможность выбора является специальной функцией режима ASV.

Основополагающим 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).

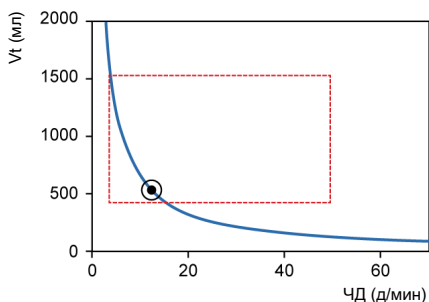
Известно, что выбор паттерна основывается либо на работе дыхания, либо на усилиях, затрачиваемых для поддержания паттерна. В режиме ASV оптимальная частота определяется на основе заданного пользователем значения МинОбъ, рассчитанного показателя ПрВес и измеренного параметра $RC_{\text{эксп}}$ (см. раздел 5.4.1).

После определения оптимальной частоты целевой V_t вычисляется следующим образом:

$V_t = \text{целевой МинОбъ} / \text{оптимальная частота}$

На рисунке 5-17 указана позиция целевого паттерна дыхания, а также безопасные границы, установленные стратегией защиты легких. Прямоугольник обозначает безопасные пределы, кружок указывает на целевой паттерн дыхания.

Рисунок 5-17. Целевые паттерны дыхания и безопасные пределы



5.7.6.6 Первоначальные вдохи: как запускается режим ASV

Как достичь целевых значений для пациента, если его способность к спонтанному дыханию не установлена? Для этого режим ASV использует значение частоты, предопределенное в соответствии с параметром ПрВес (таблица 5-2).

Инициированные пациентом вдохи поддерживаются давлением и переключаются на выдох по потоку.

Если пациент не иницирует вдох, подача газовой смеси выполняется в соответствии с определенной цикличностью и с заданным давлением.

Перечисленные ниже параметры задаются пользователем (вручную).

- РЕЕР/CPAP
- O_2
- Р-рамп
- ETS
- Триггер

Указанные далее контролируемые показатели изменяются автоматически режимом ASV и не могут регулироваться оператором.

- Частота принудительного дыхания – изменение общей частоты дыхания.
- Уровень давления на вдохе – изменение объема на вдохе.
- Время вдоха – подача газовой смеси в легкие.
- Запуск паттерна дыхания.

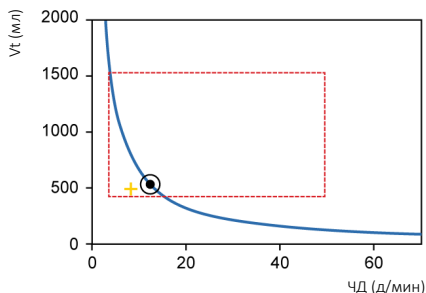
Чтобы обеспечить безопасный запуск ASV, укажите рост и пол, которые будут использоваться для расчета параметра ПрВес.

После запуска вентиляции и подачи нескольких первичных тестовых вдохов определяются полученные значения частоты и дыхательного объема и сравниваются с целевыми. Затем ASV реагирует на разницу между текущим и целевым значениями « V_t », а также между текущей и целевой частотами.

5.7.6.7 Достижение целевого значения

На рисунке 5-18 изображен возможный сценарий после выполнения первичных тестовых вдохов. Текущий паттерн дыхания, нанесенный на график в виде значка пациента, указывает на очевидное отклонение от целевого значения. Задача режима ASV – переместить значок пациента максимально близко к кругу.

Рисунок 5-18. Пример после трех первичных вдохов



Значок пациента указывает на фактические значения параметров V_t и Частота.

Чтобы достичь целевого значения, ASV использует указанную ниже стратегию.

- Если фактический $V_t <$ целевого V_t , давление на вдохе увеличивается.
- Если фактический $V_t >$ целевого V_t , давление на вдохе снижается.
- Если фактическое $V_t =$ целевому V_t , давление на вдохе не изменяется.

- Если фактическая частота $<$ целевой, частота работы аппарата увеличивается.
- Если фактическая частота $>$ целевой, частота работы аппарата снижается.
- Если фактическая частота $=$ целевой, частота работы аппарата не изменяется.

В результате значок пациента на рисунке 5-18 перемещается в направлении круга. Текущее значение V_t определяется как средний показатель объема на вдохе и на выдохе. Это определение частично компенсируется утечками в дыхательном контуре, включая эндотрахеальную трубку.

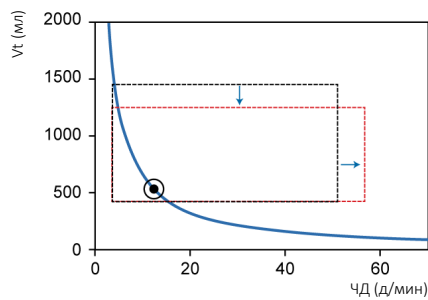
5.7.6.8 Динамическая регулировка защиты легких

ASV не изменяет заданные оператором значения, а соответствующие безопасные границы остаются на определенном ранее уровне. Однако при изменении механики дыхания безопасные границы изменяются соответствующим образом, как указано в разделе 5.7.6.4. Безопасные пределы обновляются при каждом вдохе.

Например, при увеличении жесткости легких верхняя граница V_t пропорционально снижается, а верхняя граница частоты увеличивается.

Такая динамическая регулировка позволяет режиму ASV применять безопасный паттерн дыхания при любых условиях. Графически этот принцип передан изменением пунктирного прямоугольника на рисунке 5-19.

Рисунок 5-19. Границы защиты легких



Границы защиты легких изменяются динамически и в соответствии с механикой дыхания.

Однако установленный предел $D_{\text{вмакс}}$ никогда не нарушается.

5.7.6.9 Динамическая регулировка оптимального паттерна дыхания

После расчета оптимальные паттерны дыхания пересматриваются при каждом вдохе в соответствии с результатами измерений. Новый целевой паттерн дыхания рассчитывается при помощи алгоритмов режима ASV. При стабильном дыхании целевые значения не изменяются. Однако изменения механики дыхания соответственно влияют на целевые значения.

5.8 Особые условия

При определенных условиях ошибки можно наблюдать режимы/состояния аппарата ИВЛ, приведенные ниже.

Таблица 5-4. Обзор особых условий

Подробные сведения	См.
Режим атмосферного воздуха Ambient	Раздел 5.8.1
Режим «Сбой датчика»	Раздел 5.8.2
Ошибки отображения	Раздел 5.8.3

5.8.1 Режим атмосферного воздуха Ambient

Если тревога срабатывает вследствие серьезной неисправности или повреждения, которые могут подвергнуть риску пациента во время безопасной вентиляции, аппарат ИВЛ переходит в режим атмосферного воздуха Ambient.

Далее приведены характеристики режима атмосферного воздуха Ambient.

- Открывается клапан выдоха, что позволяет пациенту дышать атмосферным воздухом без поддержки аппаратом ИВЛ.
- Немедленно окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств.
- Чтобы выйти из режима атмосферного воздуха Ambient, необходимо выключить аппарат ИВЛ. Нажмите кнопку  и удерживайте ее не менее 3 секунд.

5.8.2 Режим «Отказ датчика»

Если возникает проблема с внутренним датчиком, срабатывает тревога Сбой датчика (см. раздел 7.4). Вентиляция продолжается, но ее настройки могут отличаться.

При возникновении проблем с датчиком потока происходит следующее.

- Срабатывает тревога Проверьте комплект дых. контура.
- Вентиляция продолжается, но ее настройки могут отличаться.
- Мониторируемые параметры, относящиеся к измерению датчика потока, показаны серым цветом, что указывает на их неточность.

Если возникает проблема как с внутренними, так и с внешними датчиками, на аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха Ambient (см. раздел 5.8.1).

5.8.3 Ошибки отображения

Когда возникает проблема с дисплеем, в течение нескольких секунд может отображаться черный экран.

Если это происходит во время вентиляции, подача дыхания продолжается, пока устройство выполняет процесс восстановления.

Если аппарат ИВЛ находился в режиме ожидания, после завершения процесса восстановления устройство автоматически возвращается в этот режим.

Если таким образом проблему не удалось устранить, обеспечьте вентиляцию легких пациента альтернативным способом и передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.

6

Мониторинг вентиляции

6.1	Обзор	152
6.2	Просмотр цифровых данных пациента	152
6.3	Графическое отображение данных пациента	154
6.4	Сведения о мониторируемых параметрах	155

6.1 Обзор

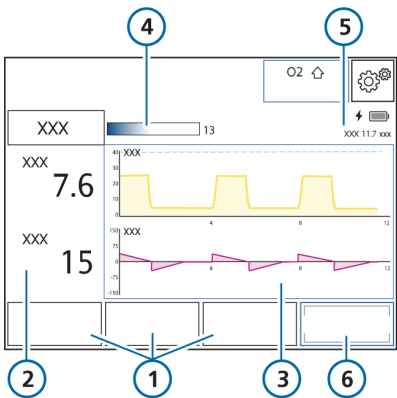
Во время проведения вентиляции легких доступен просмотр данных пациента в виде цифр и кривых, а также на индикаторе подаваемого давления (см. рисунки 6-1 и 6-2).

Числовые данные также доступны в окне Мониторинг, в которое можно перейти в любое время, не прерывая вентиляцию.

Кроме того, в правом верхнем углу экрана отображается приблизительное потребление O2 в литрах в минуту.

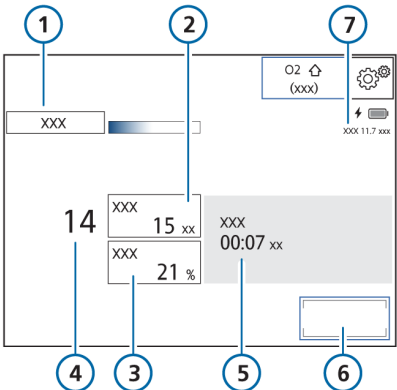
Список мониторируемых параметров приведен в разделе 6.4.

Рисунок 6-1. Главный экран, инвазивные и неинвазивные режимы



- | | |
|---|---|
| 1 Мониторинг, параметры, границы тревог | 4 Индикатор давления (см. раздел 6.3.2) |
| 2 Основные мониторируемые параметры (ММР) | 5 Потребление O2 |
| 3 Кривые (см. раздел 6.3.1) | 6 Приостановка терапии |

Рисунок 6-2. Главный экран, терапия O2



- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| 1 Терапия O2 | 5 Время терапии |
| 2 Поток | 6 Приостановка терапии |
| 3 O2 | 7 Потребление O2 |
| 4 Мониторинг параметра «Поток» | |

6.2 Просмотр цифровых данных пациента

Цифровые данные пациента можно просмотреть в указанных ниже окнах системы.

- На главном экране в качестве основных мониторируемых параметров (ММР) отображаются VTE и ЧДобщ.
- Все данные параметров доступны в окне Мониторинг. См. раздел 6.2.2.

6.2.1 Сведения об основных мониторируемых параметрах («ММР»)

Основные мониторируемые параметры (ММР) – это цифровые величины, которые отображаются слева на экране (элемент 2 на рисунке 6-1). Каждый из отображающихся параметров состоит из таких компонентов: текущее значение, название и единицы измерения.

Как правило, основные мониторируемые параметры отображаются белым. Основной мониторируемый параметр также может отображаться желтым или красным цветом (который соответствует приоритетности тревоги), если непосредственно связан с активной тревогой. После отключения тревоги связанный с ней основной мониторируемый параметр снова отображается белым.

Во время активной вентиляции можно переключать отображение ММР.

Переключение отображения основных мониторируемых параметров (ММР) во время вентиляции

- ▶ В главном окне коснитесь панели ММР (элемент 2 на рисунке 6-1), чтобы переключить отображаемые параметры следующим образом.

В инвазивном режиме:
– Переключение отображаемого параметра между VTE и МинобъВид.

В неинвазивном режиме:
– Переключение отображаемого параметра между VTE NIV и Миноб NIV.

6.2.2 Просмотр данных пациента в окне «Мониторинг»

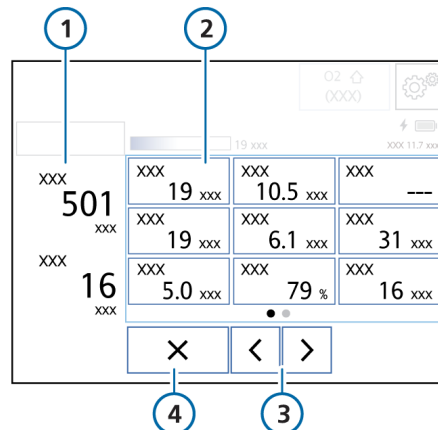
Все данные мониторируемых параметров доступны в окне Мониторинг (см. рисунок 6-3). Вы можете переключаться между видами с помощью навигационных стрелок влево и вправо, расположенных внизу экрана.

Отображение окна «Мониторинг»

1. Коснитесь **Мониторинг** (см. рисунок 6-1).
2. Для переключения между видами нажмите навигационную стрелку влево или вправо.

Чтобы закрыть окно Мониторинг, коснитесь значка X.

Рисунок 6-3. Окно «Мониторинг»



- | | |
|---|--|
| 1 Основные мониторируемые параметры (ММР) | 3 Навигационные стрелки режима просмотра |
| 2 Значения параметров | 4 Закрыть |

6.3 Графическое отображение данных пациента

Аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 отображает данные пациента в графическом представлении, как описано ниже.

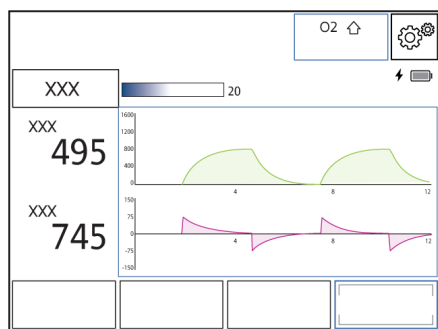
- В виде кривых (см. раздел 6.3.1).
- В виде панели индикации, где отображаются данные, связанные с давлением (см. раздел 6.3.2).

6.3.1 Использование кривых

Во время активной вентиляции аппарат ИВЛ отображает две кривых (см. рисунок 6-1). Следующие мониторируемые параметры могут отображаться в виде кривых:

- Рдп (Давление)
- Поток
- Объем
- PCO_2^1

Рисунок 6-4. Главный экран, активная терапия, отображение кривых объема и потока



Кривые обеспечивают непрерывное графическое представление выбранных параметров за последние 12 секунд в реальном времени. В результате они также предоставляют способ оценки числовых значений мониторируемых параметров.

На кривых давления и потока отображается желтый треугольник, обозначающий инициирование пациентом спонтанного вдоха.

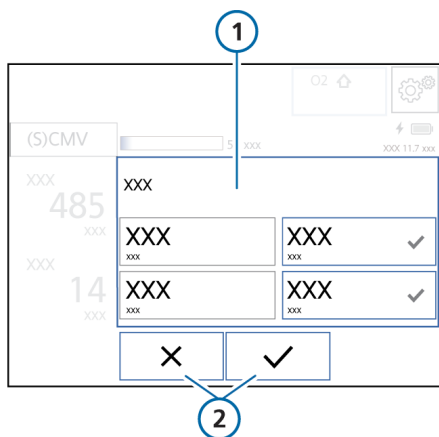
Во время вентиляции можно выбрать, какие кривые будут отображаться.

Выбор кривых, которые будут отображаться

1. Во время активной вентиляции коснитесь текущих отображаемых кривых.
2. В окне Кривые коснитесь кривых, которые необходимо отобразить.
3. Чтобы подтвердить ваш выбор, нажмите значок ✓ и закройте окно.

¹ Если выбрана опция CO₂.

Рисунок 6-5. Выбор опций кривых



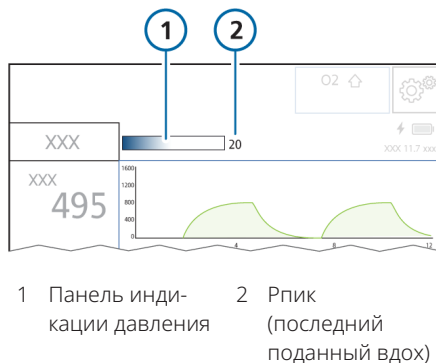
- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1 Опции отображения кривых | 2 Отмена/Подтвердить |
|----------------------------|----------------------|

6.3.2 Про панель индикации давления

Панель индикации давления, расположенная в верхней части экрана, отображает текущее подаваемое давление для каждого дыхательного цикла в реальном времени.

По мере увеличения давления панель индикации заполняется слева направо. Справа отображается мониторируемое значение Рпик, измеренное при последнем поданном вдохе.

Рисунок 6-6. Мониторинг давления



6.4 Сведения о мониторируемых параметрах

В таблице далее представлен список мониторируемых параметров аппарата ИВЛ.

Все параметры можно просмотреть в окне Мониторинг (раздел 6.2.2). Значения мониторируемых параметров обновляются на экране при каждом вдохе или с заданной периодичностью.

Подробные сведения касательно параметров приведены в разделе 12.7.

Сравнение терминологии Hamilton Medical, связанной с вентиляцией легких, с ISO 19223:2019 см. в разделе 12.5.

Таблица 6-1. Мониторируемые параметры

Параметр (единица измерения)	Определение
Давление	
РЕЕР/CPAP (мбар)	Мониторируемый параметр РЕЕР/CPAP. Давление в дыхательных путях в конце выдоха. Измеренное значение РЕЕР/CPAP может несколько отличаться от заданного показателя РЕЕР/CPAP, в особенности у пациентов со спонтанным дыханием.
Рсредн (мбар)	Среднее давление в дыхательных путях. Среднее давление за весь предыдущий дыхательный цикл.
Рпик (мбар)	Пиковое давление в дыхательных путях. Наивысшее давление в предыдущем дыхательном цикле. Значение зависит от сопротивления в дыхательных путях и податливости легких. При сильном сопротивлении в дыхательных путях значение Рпик может заметно отличаться от альвеолярного давления.
Рплато (мбар)	Плато или давление в конце вдоха. Давление, измеряемое в конце вдоха, когда поток равен нулю или близок к этому значению.
Поток	
Поток ¹ (л/мин)	Измеренная скорость потока газовой смеси, подаваемой пациенту, в режиме Терапия O2.
ЭкспПоток (л/мин)	Максимальная скорость потока на выдохе.
ИнспПоток (л/мин)	Максимальная скорость потока на вдохе при спонтанном или принудительном дыхании. Измеряется в каждом дыхательном цикле.
Объем	
МинобъВыд Миноб NIV (л/мин)	Минутный объем выдоха. Меняющийся средний показатель минутного объема выдоха за последние 8 дыхательных циклов. В неинвазивных режимах вместо МинобъВыд используется параметр Миноб NIV. Миноб NIV – это скорректированный параметр с учетом утечек.

¹ Только для режима Терапия O2.

Параметр (единица измерения)	Определение
V-Утечки (%)	В связи с утечками в интерфейсе пациента отображаемые значения объема на выдохе при неинвазивной вентиляции могут быть значительно меньше показателей подаваемого объема. Датчик потока измеряет подаваемый объем и выдыхаемый дыхательный объем. На экране аппарата ИВЛ отображается разница в виде показателя V-Утечки в %. Этот показатель рассчитывается на основе последних 8 дыхательных циклов. Показатель V-Утечки может свидетельствовать о наличии утечек в датчике потока со стороны пациента. Возможные утечки между аппаратом ИВЛ и датчиком потока при этом не учитываются. Используйте значение V-Утечки, чтобы определить, насколько плотно прилегает маска или другой интерфейс пациента для неинвазивной вентиляции легких.
VTE VTE NIV (мл)	Дыхательный объем на выдохе; выдыхаемый пациентом объем. 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. При использовании неинвазивных режимов вентиляции вместо параметра VTE применяется VTE NIV. VTE NIV является скорректированным параметром с учетом утечек.
VTI (мл)	Дыхательный объем на вдохе; поступающий пациенту объем, определенный с помощью датчика потока. При наличии утечки газовой смеси на стороне пациента отображаемый показатель VTI может быть больше отображаемого значения VTE.
Vt/ПрВес	Дыхательный объем на прогнозируемый вес тела пациента («ПрВес»).

Параметр (единица измерения)	Определение
Время	
ЧДспонт (д/мин)	Частота вдохов, инициируемых пациентом. Меняющийся средний показатель вдохов, инициируемых пациентом, в минуту за последние 8 полных дыхательных циклов.
ЧДобщ (д/мин)	Общая частота дыхания. Меняющийся средний показатель общей частоты дыхания пациента за последние 8 дыхательных циклов, включая принудительное и спонтанное дыхание. Когда пациент инициирует вдох, значение параметра ЧДобщ может превышать значение параметра Частота.
I:E	Соотношение «вдох:выдох». Соотношение времени вдоха пациента и времени выдоха для предыдущего дыхательного цикла. 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.
Другие рассчитываемые и отображаемые параметры	
Таймер для СЛР	Отображается во время вентиляции СЛР и показывает продолжительность вентиляции СЛР. Подробные сведения приведены в разделе 8.6.
Потребление O ₂ (л/мин)	Потребление кислорода на основе текущего использования.
Таймер преоксигенации RSI (мм:сс)	Время, в течение которого проводится преоксигенация при использовании быстрой последовательной индукции (RSI). Время отображается в формате мм:сс. При запуске RSI таймер преоксигенации начинает отсчет автоматически с момента начала рабочего процесса RSI и отображается на главном экране. Таймер останавливается при переходе к следующему этапу рабочего процесса RSI.
Таймер апноэ RSI (мм:сс)	Время, в течение которого активна интубация при использовании быстрой последовательной индукции (RSI). Когда таймер достигает 2 (двух) минут, срабатывает тревога средней приоритетности Таймер апноэ RSI. Через 3 (три) минуты она становится тревогой высокой приоритетности.

Параметр (единица измерения)	Определение
Связанные с CO2	
PetCO2 (ммРтСт)	Давление CO2 в конце выдоха. Максимальное парциальное давление CO2 в конце выдоха (непосредственно перед началом вдоха). Значение этого параметра представляет конечную порцию воздуха, которая была задействована в газообмене в альвеолярной зоне, и в некоторых случаях коррелирует с парциальным давлением CO2 в артериальной крови. При эмболии сосудов легких значение параметра PetCO2 не соответствует показателю PaCO2. Доступно, если подсоединен и включен датчик CO2.

Реагирование на тревоги

7.1	Обзор	162
7.2	Буфер тревог	167
7.3	Регулировка громкости звукового сигнала тревоги.....	170
7.4	Устранение причин срабатывания тревог	171

7.1 Обзор

Настраиваемые оператором и нерегулируемые сигналы тревоги вместе с визуальным индикатором тревоги предупреждают вас об условиях, требующих внимания.

Подробнее о настройке границ тревог см. в разделе 4.7.

Они делятся на тревоги высокой, средней и низкой приоритетности (см. таблицу 7-1). На рисунке 7-1 показаны визуальные индикаторы тревог на аппарате ИВЛ.

Также могут срабатывать тревоги, связанные с техническими неполадками, или отображаться технические примечания и сообщения для пользователя.

Тревога отображается цветом, который соответствует уровню ее приоритетности.

- В верхней части аппарата ИВЛ загорается и начинает мигать индикатор тревоги.
- Строка сообщений на экране аппарата ИВЛ отображается специальным цветом и содержит текст тревоги.
Если срабатывает несколько тревог, они отображаются в строке сообщений поочередно.
- Текст тревоги отображается в специальном буфере.

- Мониторируемый параметр, которого касается активная тревога, отображается соответствующим цветом (красным или желтым). Соответствующий цвет также имеет граница затрагиваемой тревоги.
- Если звуковая сигнализация временно отключена, в строке сообщений отображаются

значок  и истекшее время.

Если условие срабатывания тревоги угрожает безопасному проведению вентиляции, по умолчанию устройство переходит в режим атмосферного воздуха Ambient (раздел 5.8.1). Аппарат ИВЛ немедленно прекращает подавать газовую смесь пациенту. Открывается клапан выдоха, что позволяет пациенту дышать окружающим воздухом без поддержки аппарата ИВЛ.

Активные тревоги можно просмотреть в специальном буфере (см. раздел 7.2). Информация о тревоге также сохраняется в журнале регистрации событий.

При просмотре тревог можно открыть экранные инструкции по устранению причин их срабатывания, как описано в разделе 7.2.1.

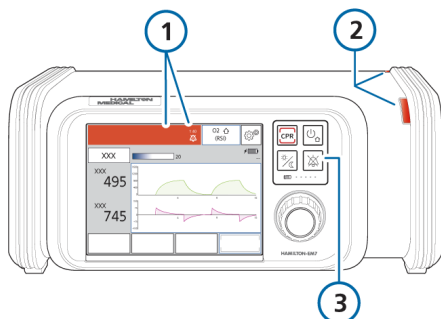
В таблице 7-1 описывается звуковая и визуальная индикация тревог разных типов, а также приводятся действия, которые необходимо выполнять в таких ситуациях.

Таблица 7-1. Индикаторы тревог

Тип тревоги	Индикатор	Описание
Высокая приоритетность	Строка сообщений	Красная, сообщение тревоги
	Индикатор тревоги / индикатор состояния тревоги	Красный, мигает
	Звуковой сигнал	5 (пять) последовательных звуковых сигналов, повторяются до отключения тревоги. По истечении 2 (двух) минут беззвучного режима сигнал тревоги активируется снова, если причина его срабатывания не была устранена.
	Необходимое действие	Безопасность пациента под угрозой. Проблема требует незамедлительного решения.
Средняя приоритетность	Строка сообщений	Желтая, сообщение тревоги
	Индикатор тревоги / индикатор состояния тревоги	Желтый, мигает
	Звуковой сигнал	3 (три) последовательных звуковых сигнала, периодически повторяющихся.
	Необходимое действие	Проблема, требующая немедленного рассмотрения.
Низкая приоритетность	Строка сообщений	Желтая, сообщение тревоги
	Индикатор тревоги / индикатор состояния тревоги	Желтый, горит непрерывно
	Звуковой сигнал	Два последовательных звуковых сигнала. Без повтора.
	Необходимое действие	Информирование оператора.

Тип тревоги	Индикатор	Описание
Аппаратная ошибка	Строка сообщений	Красная с надписью <i>Аппаратная ошибка::xxxxxx</i>
	Индикатор тревоги / индикатор состояния тревоги	Красный, мигает
	Звуковой сигнал	Воспроизводится тот же звуковой сигнал, что и при тревоге высокой приоритетности, если это технически возможно. Как минимум звучит непрерывный звуковой сигнал, и отключить его нельзя.
	Необходимое действие	На аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха Ambient. • Окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Отключите аппарат ИВЛ. • Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Техническое событие	Строка сообщений	Зависит от степени серьезности события. Может иметь низкую, среднюю или высокую приоритетность.
	Индикатор тревоги / индикатор состояния тревоги	Аналогично уровню соответствующей тревоги
	Звуковой сигнал	Аналогично уровню соответствующей тревоги.
	Необходимое действие	Тревога о технической неисправности свидетельствует о проблеме, которая обычно не может быть устранена оператором. Вентиляция не прекращена. Если необходимо, передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.

Рисунок 7-1. Визуальная индикация тревог



- | | |
|--|---|
| <p>1 Строка сообщений, индикатор временного отключения звуковой сигнализации и обратный отсчет</p> <p>2 Световой индикатор тревоги</p> | <p>3 Кнопка временного отключения звуковой сигнализации</p> |
|--|---|

7.1.1 Индикаторы границ тревог

Границы тревог отображаются в окне Границы тревог.

Когда граница тревоги отключена (т. е. границы не применяются), на устройстве отображается значок отключения тревоги.



Подробнее о настройке границ тревог см. в разделе 4.7.

7.1.2 Действия при тревоге

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с правилами техники безопасности в разделе 1.8.

Тревоги активируются вследствие изменения клинического состояния пациента или проблем с оборудованием. Кроме того, в результате возникновения одного условия могут сработать несколько тревог.

О причине возникновения опасной ситуации могут информировать сообщения тревоги, но не стоит ограничиваться только ними.

Действия при тревоге

1. Незамедлительно подойдите к пациенту.
2. Убедитесь в достаточности и эффективности вентиляции. При необходимости можно временно отключить звуковой сигнал (если есть такая возможность). См. раздел 7.1.3. Некоторые сигналы тревог можно отключить (деактивировать). Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2.
3. Устраняйте причины срабатывания тревог с учетом сообщений. См. раздел 7.4.
4. В случае аппаратной ошибки прекратите использование аппарата ИВЛ, запишите код ошибки и передайте устройство на техническое обслуживание.
5. При необходимости откорректируйте границы тревоги.

7.1.3 Временное отключение звукового сигнала тревоги

Кроме визуальной индикации, в случае срабатывания тревоги включается звуковой сигнал. Для большинства тревог звуковой сигнал отключается на две (2) минуты.

Некоторые сигналы тревог можно отключить (деактивировать). Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2.

Временное отключение звукового сигнала тревоги

- ▶ Нажмите кнопку  (временное отключение звуковой сигнализации) на передней панели аппарата ИВЛ (рисунок 8-3).

Звуковая сигнализация тревоги будет отключена на две (2) минуты.

Повторное нажатие кнопки отменяет временное отключение звуковой сигнализации. Если звуковая сигнализация временно отключена, клавиша временного отключения звуковой сигнализации горит красным.

Обратите внимание: если срабатывает новый сигнал тревоги такого же или более высокого приоритета либо неотключаемый сигнал тревоги, функция временного отключения звуковой сигнализации будет деактивирована.

Далее описано, какая индикация на экране указывает на временное отключение звуковой сигнализации (см. рисунок 7-1).

- Отображается индикатор временного отключения звуковой сигнализации.
- Таймер обратного отсчета на главном экране показывает время до повторной активации параметра временного отключения звуковой сигнализации.

Если время до повторной активации звуковой сигнализации истекло, а проблема еще не устранена, звуковой сигнал тревоги срабатывает повторно.

Тревоги, звуковой сигнал которых нельзя отключить

Далее указаны критические тревоги, при срабатывании которых включается звуковой сигнал, даже если сигнализация была временно отключена. Их нельзя отключить.

- Сбой турбины
- Высокая температ. турбины
- Высокое давление: вдох прерван
- Сбой подачи кислорода
- Давление не снижено
- Вентиляция отменена
- Все технические неисправности

7.2 Буфер тревог

В буфере тревог отображается список последних сигналов тревог, сработавших на аппарате ИВЛ. Они выделены цветом (желтым или красным), который соответствует уровню их приоритетности.

- Когда срабатывает тревога, она отображается на строке сообщений и в буфере тревог, где можно получить экранную инструкцию по устранению причин срабатывания каждой.
- В буфере тревог отображается список последних неактивных тревог, доступ к которым осуществляется через значок «i» рядом со строкой сообщений.

Просмотр списка активных тревог в буфере тревог

- Коснитесь записи об активной тревоге в строке сообщений вверху экрана.

Откроется буфер тревог со списком активных тревог (см. рисунок 7-2).

Тревоги сортируются сначала по приоритетности, а затем – по времени срабатывания. Например, более старая тревога с высокой приоритетностью будет отображаться выше более новой тревоги со средней приоритетностью.

Детальную информацию касательно просмотра экранной инструкции см. в разделе 7.2.1.

Просмотр списка неактивных тревог в буфере тревог

- Коснитесь индикатора неактивной тревоги (значок «i») (см. рисунок 7-3).

Откроется буфер тревог со списком неактивных тревог.

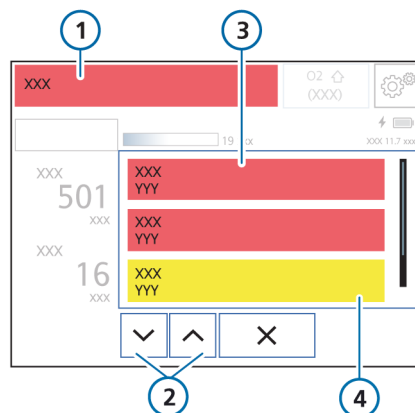
Тревоги сортируются по времени срабатывания.

Удаление списка неактивных тревог

- Коснитесь значка  в журнале тревог (см. рисунок 7-3).

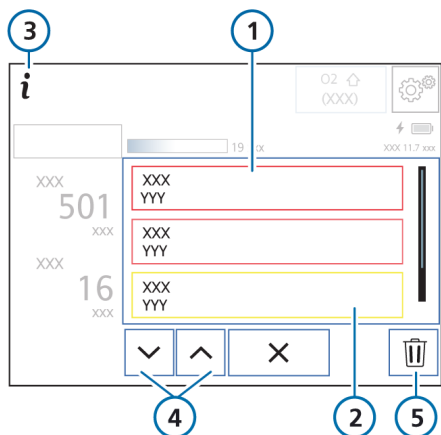
Неактивные тревоги будут удалены из буфера, и значок «i» больше не будет отображаться.

Рисунок 7-2. Буфер с активными тревогами



- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Текст тревоги в строке сообщений | 3 Тревога высокой приоритетности (красная) |
| 2 Навигационные стрелки | 4 Тревога низкой или средней приоритетности (желтая) |

Рисунок 7-3. Буфер тревог с неактивными тревогами



- | | |
|---|-------------------------|
| 1 Неактивна тревога высокой приоритетности (красная) | 4 Навигационные стрелки |
| 2 Неактивная тревога низкой или средней приоритетности (желтая) | 5 Удалить |
| 3 Значок «i» | |

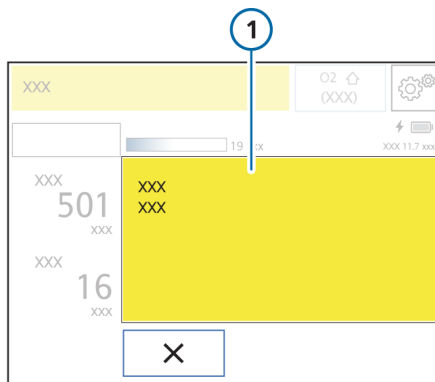
7.2.1 Просмотр инструкций по устранению причин срабатывания тревог

Можно открыть окно с инструкциями по устранению причин срабатывания активных тревог.

Просмотр инструкций касательно тревоги

1. Откройте буфер тревог (см. раздел 7.2).
2. Коснитесь сообщения необходимой тревоги в буфере.
Откроется справочное окно с инструкциями по устранению причин срабатывания выбранной тревоги (см. рисунок 7-4).
3. Чтобы закрыть справочное окно, коснитесь кнопки X.

Рисунок 7-4. Справочное окно



- 1 Описание тревоги и информация по устранению ее причин

7.2.2 Выключение (деактивация) тревоги

Некоторые сообщения для пользователя и сигналы тревоги можно выключить. Выключение сигнала тревоги приводит к его деактивации.

Вы можете просмотреть сигналы тревоги, деактивированные в данный момент, и, если нужно, активировать их снова.

Когда тревога деактивирована и причина ее срабатывания устранена, она удаляется из списка отключенных тревог. При следующем возникновении соответствующих условий тревога будет срабатывать вновь. Деактивация *не* является постоянной.

Обратите внимание, что *нельзя* выключить все сигналы тревоги. Для сигналов тревоги, которые *нельзя* выключить, *необходимо* разобраться с обстоятельствами, вызвавшими срабатывание этих сигналов.

Вы можете отключить следующие сигналы тревоги:

- Свет. индик. тревоги неисправ.
- Резерв. свет. индик. тревоги неисправ.
- Требуется калибровка аккумулятора
- Рекомендуется заменить аккумулятор
- Необходимо заменить аккумулятор.
- Необходим сервис турбины
- Сбой звукового сигнала
- Температура прибора высокая

- Внешние устройства отключены
- Утрачена связь с HCM
- Вентиляция с инверсией I:E
- Потеря напряжения сети
- Динамик неисправен
- Ошибка файла с параметрами
- Сенсорный экран неисправен

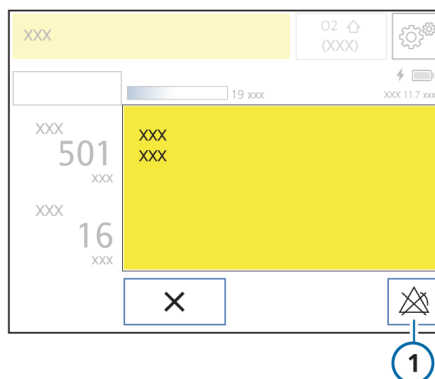
Выключение (деактивация) тревоги

1. Коснитесь строки сообщений о тревогах, чтобы открыть справочное окно (см. раздел 7.2.1).
2. Просмотрите содержимое справочного окна.
3. Коснитесь , чтобы выключить сигнал тревоги (рис. 7-5).

Сигнал тревоги отключится.

При необходимости можно в любой момент просмотреть список деактивированных сигналов тревоги и активировать их повторно.

Рисунок 7-5. Выключение (деактивация) сигнала тревоги в справочном окне (1)



Просмотр деактивированных тревог

- ▶ Коснитесь  > Инфо / эксп.файла > События > Отключенные тревоги.

Откроется окно Отключенные тревоги, в котором представлен список деактивированных в данный момент тревог.

При необходимости их можно активировать снова.

Активация тревог

1. В окне Отключенные тревоги нажмите сигнал тревоги, чтобы активировать его снова.

Откроется окно экранной инструкции по устранению причины выбранной тревоги.

2. Коснитесь значка .

Сигнал тревоги активируется снова, а также заработают звуковые сигналы и сообщения.

7.3 Регулировка громкости звукового сигнала тревоги

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Установленная громкость звукового сигнала должна превышать уровень внешних шумов. В противном случае вы не сможете услышать сигналы тревог и определить причины их срабатывания.

Громкость звукового сигнала тревоги можно регулировать (по умолчанию установлено 8).

Если во время сеанса уровень громкости установлен ниже значения по умолчанию, при выключении и последующем включении аппарата ИВЛ громкость вернется на уровень по умолчанию.

Минимальную громкость для устройства можно установить на вкладке Конфиг-ция. См. раздел 10.3.8.

Регулировка громкости сигнала тревоги

1. Нажмите значок  > Общее.
2. Коснитесь элемента **Громкость**.
3. Перейдите к параметру **Громкость** и установите необходимый уровень звука.
4. Чтобы подтвердить настройку, коснитесь значка ✓.

7.4 Устранение причин срабатывания тревог

В таблице 7-2 в алфавитном порядке представлены сообщения тревог, отображаемые аппаратом ИВЛ, а также их определения и предлагаемые меры по устранению причин срабатывания.

Эти меры изложены в такой последовательности, которая позволяет в первую очередь устранить самую вероятную неполадку или

предпринять наиболее эффективные в данной ситуации действия. Однако предлагаемые меры не всегда эффективны для устранения конкретных проблем.

Если проблему не удастся решить после выполнения рекомендованных действий, обратитесь к уполномоченному специалисту по обслуживанию аппаратуры производства Hamilton Medical.

Таблица 7-2. Тревоги и другие сообщения

Тревога	Определение	Необходимое действие
CO2: слабый сигнал	<i>Низкая приоритетность.</i> Низкое качество сигнала датчика CO2.	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте, подключены ли CO2-датчик и адаптер. • Убедитесь, что адаптеры воздуховода не находятся в горизонтальном положении относительно пола, таким образом скапливается меньше секрета пациента. При накоплении секрета снимите адаптер, промойте его стерильной водой и снова установите.
Vt выс	<i>Средняя приоритетность.</i> Измеренное значение VTE выше установленного предела для 2 (двух) последовательных вдохов. Неактивно во время терапии O2. Задержка тревоги: 2 (два) вдоха	• Уменьшите параметры давления и объема. • Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Vt выс: вдох прерван	<i>Средняя приоритетность.</i> Подаваемый объем Vt более чем в 1,5 раза превышает заданную верхнюю границу тревоги Vt. Давление снижается до уровня РЕЕР. Неактивно в неинвазивных режимах и во время терапии O₂.	• Уменьшите настройки давления и объема. • Откорректируйте верхнюю границу тревоги Vt.
Vt низк	<i>Средняя приоритетность.</i> Измеренное значение VTE ниже установленного предела для 2 (двух) последовательных вдохов. Неактивно во время терапии O₂. Задержка тревоги: 2 (два) вдоха	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги. • Проверьте комплект дыхательного контура и искусственные дыхательные пути пациента на предмет утечек, а также убедитесь, что патрубки и трубки не пережаты и не отсоединены.
Аккумулятор не заряжается	<i>Низкая приоритетность.</i> Аккумулятор не заряжается по техническим причинам.	• Подключите аппарат ИВЛ к основному источнику питания (АС или DC). • Температура аккумулятора может быть слишком высокой. Возможно, на аппарат ИВЛ воздействуют солнечные лучи или другие источники тепла. Переместите аппарат. Когда аккумулятор остынет, проверьте, возобновилась ли его зарядка. • Замените аккумулятор. • При необходимости окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к персоналу по техническому обслуживанию.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Аккумулятор поврежден	<i>Высокая приоритетность.</i> Аккумулятор поврежден. Вентиляция не прерывается, если аппарат подключен к альтернативному источнику питания.	• Замените аккумулятор. • Подготовьте альтернативные средства для респираторной поддержки на случай их необходимости. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к персоналу по техническому обслуживанию.
Аккумулятор полностью разряжен	<i>Высокая приоритетность</i> Уровень заряда аккумулятора ниже установленного порогового значения. Питание прекратится приблизительно через 5 (пять) минут. Если при запуске аппарата ИВЛ срабатывает тревога Аккумулятор полностью разряжен высокой приоритетности, оставшееся время работы может составлять менее 5 (пяти) минут.	• Подключите устройство к основному источнику питания (переменного тока или постоянного тока – AC или DC). После этого аккумулятор начнет заряжаться. • При необходимости окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к персоналу по техническому обслуживанию.
Апноэ	<i>Высокая приоритетность.</i> По истечении времени апноэ, заданного пользователем в режиме ASV, (S)CMV, SIMV, PCV+, DuoPAP, CPAP или NIV-C/B, не выполнено ни одного вдоха. Задержка тревоги: 60 секунд	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте параметр Частота и время апноэ. • Проверьте чувствительность триггера. • Попробуйте изменить режим.
Аппаратная ошибка: xxxxxx	<i>Аппаратная ошибка.</i> Обнаружена неисправность оборудования или программного обеспечения. На аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха Ambient (см. раздел 5.8.1).	• До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Вентиляция апноэ закончена	<i>Низкая приоритетность.</i> Режим резервной вентиляции отключен. Аппарат ИВЛ снова работает в первоначальном режиме (использовавшемся до апноэ). Активно только в режимах NIV и SPONT.	Никаких действий не требуется.
Вентиляция Апноэ	<i>Низкая приоритетность.</i> Резервная вентиляция при апноэ запущена. На протяжении заданного пользователем периода не выполнено ни одного вдоха либо аппарат ИВЛ не определяет дыхательное усилие пациента. Резервная вентиляция при апноэ включена. Активно только в режимах NIV и SPONT.	• Проверьте состояние пациента. • Попробуйте изменить режим.
Вентиляция отменена	<i>Высокая приоритетность.</i> Во время терапии на аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха Ambient (см. раздел 5.8.1).	• До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Перезапустите аппарат ИВЛ. • Свяжитесь с представителем компании Hamilton Medical. • Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Вентиляция с инверсией I:E (IRV)	<i>Низкая приоритетность.</i> Заданное соотношение I:E больше 1:1, что приводит к вентиляции с обратным соотношением вдоха и выдоха. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2. Неактивно в режимах CPAP, SPONT, NIV, ASV, DuoPAP либо во время терапии O2. Задержка тревоги: 1 (один) вдох	Проверьте контрольные параметры синхронизации.
Внешние устройства отключены	<i>Низкая приоритетность.</i> Модуль связи отключен. Не удалось подключить повторно. Возможно продолжение вентиляции без подключения других устройств. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2. Задержка тревоги: 60 секунд	• Если пациент не подключен, перезапустите аппарат ИВЛ. • Если проблему не удается устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.
Выс темпер на выходе аппарата	<i>Низкой или высокой приоритетности.</i> Температура на входе слишком высокая. Задержка тревоги: 35 секунд	• Проверьте, не превышает ли температура в помещении предельное значение рабочей температуры аппарата ИВЛ. • Убедитесь, что отверстия для забора воздуха не закупорены. • До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Передайте аппарат на техническое обслуживание, если снизить температуру не удастся.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Высокая температур. турбины	<i>Низкая приоритетность.</i> Температура турбины превысила первое пороговое значение. <i>Высокая приоритетность.</i> Температура турбины превысила второе пороговое значение. Если температура турбины превысит критическое пороговое значение, на аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха Ambient (см. раздел 5.8.1). Задержка тревоги: 35 секунд	• Если срабатывает тревога низкой приоритетности, убедитесь, что на аппарат ИВЛ не воздействуют солнечные лучи или другие источники тепла. • Если срабатывает тревога высокой приоритетности, при необходимости окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.
Высокая температура аккумулятора.	Температура аккумулятора превышает ожидаемое значение. <i>Низкая приоритетность.</i> Температура аккумулятора превысила первое пороговое значение. <i>Высокая приоритетность.</i> Температура аккумулятора превысила второе пороговое значение. Если температура продолжит повышаться, аккумулятор выйдет из строя.	• Если срабатывает тревога низкой приоритетности, убедитесь, что на аппарат ИВЛ не воздействуют солнечные лучи или другие источники тепла. • Замените аккумулятор. • Если срабатывает тревога высокой приоритетности, при необходимости окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к персоналу по техническому обслуживанию.
Высокая частота дыхания	<i>Средняя приоритетность.</i> Измеренный показатель ЧДобщ выше заданной границы тревоги. Неактивно во время терапии O₂. Задержка тревоги: 8 (восемь) вдохов	• Убедитесь, что вентиляция легких пациента выполняется должным образом (VTE). • Проверьте границы тревоги. • Проверьте настройку триггера.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Высокий PetCO ₂	<i>Средняя приоритетность.</i> Значение PetCO ₂ выше заданной границы тревоги. Задержка тревоги: 5 (пять) вдохов	- Проверьте состояние пациента. - Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.
Высокий минутный объем	<i>Высокая приоритетность.</i> Измеренный показатель МинобъВыд выше заданной границы тревоги. Неактивно во время терапии O ₂ . Задержка тревоги: 8 (восемь) вдохов	- Проверьте состояние пациента. - Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.
Высокое PEEP	<i>Средняя приоритетность.</i> Мониторимое значение PEEP выше установленной границы тревоги для 2 (двух) последовательных вдохов. Неактивно во время терапии O ₂ . Задержка тревоги: 2 (два) вдоха	- Проверьте состояние пациента. - Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги. - Осмотрите клапан выдоха на предмет обструкции. - Убедитесь, что патрубок выдоха не закупорен. - Проверьте трубки датчика потока на предмет непроходимости.
Высокое давление: вдох прерван	<i>Высокая приоритетность.</i> Измеренный показатель давления на вдохе выше заданной границы тревоги Давл. (выс.). Аппарат ИВЛ немедленно переключается на выдох. Неактивно во время терапии O ₂ .	- Проверьте состояние пациента. - Откорректируйте границу тревоги Давл. (выс.). - Убедитесь, что искусственные дыхательные пути пациента не перегнулись, не закупорены и без утечек. - Проверьте патрубки дыхательного контура и трубки датчика потока на предмет перекручивания, непроходимости и утечек.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Давление не снижено	<i>Высокая приоритетность.</i> Давление в дыхательных путях превышает границу показателя Давление, и через 5 (пять) секунд оно не было выпущено через клапан выдоха. На аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха Ambient (см. раздел 5.8.1). Неактивно во время терапии O₂.	- Убедитесь, что клапан выдоха не закупорен, а комплект дыхательного контура не перегнулся и не загрязнен. - До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. - Перезапустите устройство. - Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Датчик CO ₂ неисправен	<i>Низкая приоритетность.</i> Сигнал датчика CO₂ указывает на ошибку аппаратного обеспечения или на то, что установленный датчик произведен третьей стороной.	- Убедитесь, что используемый датчик произведен компанией Hamilton Medical. - Отсоедините датчик от модуля CO₂. Подождите несколько секунд и повторно подключите его. - Выполните нулевую калибровку датчика. Убедитесь, что во время нулевой калибровки датчик подсоединен к адаптеру воздуховода. - Замените CO₂-датчик.
Датчик CO ₂ отсоединен	<i>Низкая приоритетность.</i> Модуль CO₂ установлен, однако сигнал от датчика CO₂ не поступает. Мониторинг CO₂ активирован.	- Убедитесь, что CO₂-датчик подключен. - Проверьте соединения CO₂-датчика (подключения «кабель – модуль», «модуль CO₂ – аппарат ИВЛ»). - Если проблему не удастся устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Датчик CO2 перегрелся	<i>Низкая приоритетность.</i> Температура датчика CO2 слишком высокая. ⚠ ВНИМАНИЕ! <i>Не размещайте CO2-датчик непосредственно на коже пациента. Поверхность датчика может нагреваться до 46 °C и вызвать ожог кожи.</i>	- Проверьте, не влияет ли на датчик внешний источник тепла. - Отсоедините датчик от воздуховода и отключите от модуля CO2. Подключите его повторно. - Убедитесь, что система работает в рамках указанных внешних условий. Убедитесь, что температура в воздуховоде не превышает норму (например, вследствие повреждения увлажнителя, провода-нагревателя или зонда).
Динамик неисправен	<i>Низкая приоритетность.</i> Обнаружена неисправность динамика. Вентиляция не прекращена. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2.	- Проверьте состояние пациента. - До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. - Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Неизвестный серийный номер	<i>Высокая приоритетность.</i> Обнаружена неисправность оборудования или программного обеспечения. На аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха Ambient (см. раздел 5.8.1). Задержка тревоги: 40 секунд по завершении процедуры запуска аппарата ИВЛ	- До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. - Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Необходим сервис турбины	<i>Низкая приоритетность.</i> Срок службы турбины закончился. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2. Задержка тревоги: 62 секунд	Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Необходимо заменить аккумулятор.	<i>Низкая приоритетность.</i> Аккумулятор следует немедленно заменить, поскольку его емкости недостаточно для надежной работы. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2.	• Подключите аппарат ИВЛ к основному источнику питания (АС или DC). • Замените аккумулятор. • При необходимости окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к персоналу по техническому обслуживанию.
Неправильный тип	<i>Высокая приоритетность.</i> Используемый аккумулятор не подходит для данного аппарата ИВЛ.	• Замените аккумулятор. • Подключите аппарат ИВЛ к основному источнику питания (АС или DC). • До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств.
Низкая частота дыхания	<i>Средняя приоритетность.</i> Измеренный показатель ЧДбощ ниже заданной границы тревоги. Неактивно во время терапии O₂. Задержка тревоги: 8 (восемь) вдохов	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.
Низкий PetCO ₂	<i>Средняя приоритетность.</i> Значение PetCO₂ ниже заданной границы тревоги. Задержка тревоги: 5 (пять) вдохов	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте комплект дыхательного контура, а также датчик потока и искусственные дыхательные пути пациента на предмет утечек. • Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.
Низкий заряд аккумулятора	<i>Высокая приоритетность.</i> Аккумулятор не установлен.	• Вставьте аккумулятор.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Низкий заряд аккумулятора	Сигнал имеет разные уровни приоритета в зависимости от срока службы и состояния аккумулятора. Далее описаны принципы определения уровней приоритетности тревог. <i>Низкая приоритетность.</i> Аппарат ИВЛ работает от аккумулятора, уровень заряда которого низкий. <i>Средняя приоритетность.</i> Аппарат ИВЛ работает от аккумулятора с критически низким уровнем заряда.	● Подключите аппарат ИВЛ к основному источнику питания. ● Установите заряженные аккумуляторы. ● При необходимости окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств.
Низкий минутный объем	<i>Высокая приоритетность.</i> Измеренный показатель МинобъВыд ниже заданной границы тревоги. Неактивно во время терапии O2. Задержка тревоги: 8 (восемь) вдохов	● Проверьте состояние пациента. ● Проверьте комплект дыхательного контура и искусственные дыхательные пути пациента на предмет утечек, а также убедитесь, что они не отсоединены. ● Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.
Низкое давление	<i>Высокая приоритетность.</i> Не удалось достигнуть заданного давления во время вдоха. Неактивно во время терапии O2. Задержка тревоги: 2 (два) вдоха	● Проверьте состояние пациента. ● Проверьте комплект дыхательного контура на предмет существенных утечек, а также убедитесь, что датчик потока не отсоединен от пациента.
Нужна подготовка	<i>Высокая приоритетность, низкая – в режиме ожидания.</i> Проверка перед работой не выполнена. Один из компонентов не прошел проверку перед работой.	Выполните проверку перед работой. См. раздел 3.6.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Ограничение давления	<i>Низкая приоритетность.</i> Алгоритм режима ASV не может поддерживать заданное значение Минобъ, поскольку оно ограничено установленным пределом давления. Активно только в режиме ASV. Задержка тревоги: 5 (пять) вдохов	• Убедитесь, что вентиляция легких пациента выполняется должным образом. • Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.
Отсоед. от пациента или аппар. ИВЛ	<i>Высокая приоритетность.</i> Аппарат ИВЛ обнаруживает отсоединение пациента. Неактивно во время терапии O2.	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте правильность подключения компонентов комплекта дыхательного контура к аппарату ИВЛ: – Клапан выдоха должен быть надежно подключен к порту <i>K пациенту</i>. – Герметичная заглушка для датчика потока должна быть надежно подключена к обоим портам подключения датчика потока. • Убедитесь, что все компоненты комплекта дыхательного контура надежно подключены друг к другу, включая соединение с пациентом.
Ошибка обнаружения аккумулятора	<i>Высокая приоритетность.</i> Уровень заряда аккумулятора недоступен. Вентиляция не прекращена. Задержка тревоги: 17 секунд	• Убедитесь, что аккумулятор установлен правильно и его коннекторы не повреждены. • Крышка аккумуляторного отсека должна быть надежно закрыта. • Если проблему не удастся устранить, замените аккумулятор. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к персоналу по техническому обслуживанию.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Ошибка самотестирования	<i>Высокая приоритетность.</i> Во время запуска произошла ошибка самотестирования. Обратите внимание: если эта ошибка возникла во время перезапуска устройства после полного прекращения подачи питания, на аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха Ambient (см. раздел 5.8.1). Задержка тревоги: примерно 40 секунд после включения аппарата ИВЛ, по завершении процедуры запуска.	• Перезапустите устройство. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию. • Если на аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха Ambient, окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств и передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Ошибка файла с параметрами	<i>Низкая приоритетность.</i> Невозможно загрузить информацию о настройках аппарата ИВЛ. Все настройки заменены на заводские по умолчанию. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2. Задержка тревоги: 40 секунд по завершении процедуры запуска аппарата ИВЛ	• Проверьте настройки аппарата ИВЛ и отключите тревогу. Вентиляция продолжается как обычно. • Перезапустите устройство, если это возможно. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Потеря РЕЕР	<i>Средняя приоритетность.</i> Наблюдается одно из приведенных далее условий. • Давление на выдохе ниже установленной границы тревоги в течение более 10 секунд. • Этот сигнал тревоги возникает только в том случае, если значение РЕЕР установлено на 5 мбар или выше. Мониторируемое значение РЕЕР меньше одного из указанных ниже значений в течение 3 (трех) последовательных вдохов. – Для вдохов, инициируемых пациентом: установленное значение РЕЕР – 5 мбар или 15% от установленного значения РЕЕР. – Для вдохов, инициируемых аппаратом ИВЛ: установленное значение РЕЕР – 3 мбар или 15% от установленного значения РЕЕР. Неактивно в режимах вентиляции СЛР или RSI либо во время терапии O₂. Задержка тревоги: 3 (три) вдоха или 10 секунд	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте комплект дыхательного контура на предмет утечек. При необходимости замените комплект дыхательного контура. • Осмотрите клапан выдоха. Замените комплект дыхательного контура, если он поврежден.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Потеря напряжения сети	<i>Низкая приоритетность.</i> Аппарат ИВЛ перешел в режим работы от аккумулятора, поскольку питание от основного источника недоступно. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2.	- Отключите звуковой сигнал тревоги. - Проверьте подключение аппарата к основному источнику питания. - Проверьте состояние аккумулятора. - Будьте готовы к возможному отключению питания.
Проблемы отображения	Если возникают проблемы с отображением на устройстве, см. раздел 5.8.	
Проверьте адаптер CO2	<i>Низкая приоритетность.</i> Адаптер отсоединен, закурплен или изменен его тип.	- Проверьте состояние пациента. - Убедитесь, что в адаптере воздуховода не скопилась влага или секрет пациента. - Замените адаптер воздуховода или выполните его нулевую калибровку.
Проверьте комплект дых. контура	<i>Низкая приоритетность.</i> Комплект дыхательного контура несовместим. <i>Высокая приоритетность.</i> Неисправность комплекта дыхательного контура. Задержка тревоги: 2 (два) вдоха	- Проверьте соединение датчика потока. - Замените на новый комплект дыхательного контура Hamilton Medical. - Выполните проверки перед работой.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Проверьте на закупорки	<i>Средняя приоритетность.</i> Разница между заданным потоком и подаваемым потоком превышает 10% или 1 л/мин (в зависимости от того, какое значение больше) в течение 2 (двух) секунд. <i>Высокая приоритетность.</i> Возможные причины приведены ниже. • Внутреннее давление аппарата ИВЛ превышает указанное пороговое значение. • Подаваемый поток существенно ниже заданного значения в течение 3 (трех) секунд. При возникновении любой из этих причин поток прекращается и давление сбрасывается на 8 (восемь) секунд. Активно только во время терапии O₂.	• Осмотрите пациента. • Проверьте интерфейс пациента на наличие засорения. Если засорение не наблюдается, попробуйте уменьшить поток, чтобы снизить избыточное давление. • Проверьте патрубки дыхательного контура и трубки на наличие изгибов.
Проверьте настройки	<i>Низкая приоритетность.</i> Изменение режима, параметра управления или предела тревоги недопустимо и не было применено. Задержка тревоги: 67 секунд	Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.
Прогрев датчика CO ₂	<i>Низкая приоритетность.</i> Рабочая температура датчика CO₂ еще не достигнута или нестабильна.	Дождитесь, пока датчик прогреется.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Резерв. свет. индик. тревоги неисправ.	<i>Низкая приоритетность.</i> Резервный световой индикатор тревоги не работает. Вентиляция не прекращена. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2.	• Проверьте состояние пациента. • Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Рекомендуется заменить аккумулятор	<i>Низкая приоритетность.</i> Емкость аккумулятора уменьшена. Его следует заменить. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2.	• Подключите аппарат ИВЛ к основному источнику питания (АС или DC). • Замените аккумулятор. • При необходимости окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к персоналу по техническому обслуживанию.
Сбой датчика	<i>Высокая приоритетность.</i> Обнаружена неисправность оборудования или программного обеспечения. Вентиляция продолжается, но ее настройки могут отличаться.	• Проверьте состояние пациента. • До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.
Сбой звукового сигнала	<i>Низкая приоритетность.</i> Звуковой сигнал не воспроизводится. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2. Задержка тревоги: примерно 40 секунд после включения аппарата ИВЛ, по завершении процедуры запуска	• Перезапустите устройство. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Сбой кислород-смесителя	<i>Средняя приоритетность</i> Сбой кислородного смесителя. Нарушено смешивание кислорода из-за неисправности кислородного клапана. Задержка тревоги: 4 (четыре) вдоха или 22 секунды	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте источник подачи кислорода и при необходимости замените его. • До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Сбой подачи кислорода	<i>Высокая приоритетность.</i> Скорость потока из источника кислорода ниже ожидаемой. Вентиляция продолжается с использованием кислорода концентрацией 21%. Задержка тревоги: 4 (четыре) вдоха или 22 секунды	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте источник подачи кислорода. При необходимости примените альтернативный источник кислорода. • Проверьте источник кислорода на предмет утечек. • До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств.
Сбой турбины	<i>Аппаратная ошибка.</i> Обнаружен сбой в работе турбины. На аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха Ambient (см. раздел 5.8.1).	• Немедленно окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Сбой часов	<i>Средняя приоритетность.</i> Дата и время не установлены. Задержка тревоги: 62 секунд	Установите дату и время в окне «Конфиг-ция системы». См. раздел 10.3.4.
Свет. индик. тревоги неисправ.	<i>Низкая приоритетность.</i> Световой индикатор тревоги не работает. Вентиляция не прекращена. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2.	• Проверьте состояние пациента. • Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Сенсорный экран неисправен	<i>Низкая приоритетность.</i> Сенсорный экран неисправен. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2. Задержка тревоги: 122 секунд	- Включите и выключите аппарат ИВЛ. - Если проблему не удастся устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.
Таймер апноэ RSI	<i>Средняя приоритетность</i> Интубация во время режима RSI активна в течение 2 (двух) минут. <i>Высокая приоритетность</i> Через 3 (три) минуты она становится тревогой высокой приоритетности.	- Проверьте состояние пациента. - Нажмите Начать терапию, чтобы начать инвазивную вентиляцию. - Нажмите Отменить RSI, чтобы вернуться к неинвазивной вентиляции.
Температура прибора высокая	<i>Низкая приоритетность.</i> Внутренняя температура аппарата ИВЛ высокая. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2. Задержка тревоги: 35 секунд	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Горячая поверхность. Устройство может быть горячим на ощупь. - Возможно, на аппарат ИВЛ воздействуют солнечные лучи или другие источники тепла. Переместите аппарат. - Проверьте впускной воздушный фильтр.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Температура прибора критич.	<i>Высокая приоритетность.</i> Внутренняя температура аппарата ИВЛ превышает норму. Задержка тревоги: 35 секунд	 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Горячая поверхность. Устройство может быть горячим на ощупь. • Возможно, на аппарат ИВЛ воздействуют солнечные лучи или другие источники тепла. Переместите аппарат. • Проверьте впускной воздушный фильтр. • Подготовьте альтернативные средства для респираторной поддержки. • Если необходимо, передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Технич. неисправ.	<i>Высокая приоритетность.</i> Возникла проблема с конфигурацией аппаратного обеспечения. Невозможно выполнить вентиляцию. Задержка тревоги: 40 секунд по завершении процедуры запуска аппарата ИВЛ	Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Техническое событие: xxxxxx	<i>Тревога низкой, средней или высокой приоритетности.</i> Обнаружена неисправность оборудования или программного обеспечения. Вентиляция не прекращена. Задержка тревоги: до 40 минут	• Перезапустите устройство, если это возможно. • Если проблему не удается устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Треб. калибровка датчика CO2	<i>Низкая приоритетность.</i> Последняя нулевая калибровка датчика завершилась неудачей.	Проведите указанные ниже проверки, выполняя после каждой из них калибровку, пока она не будет успешно завершена. • Очистите или замените адаптер воздуховода. • Убедитесь, что рядом с адаптером воздуховода нет источников CO2, а затем выполните нулевую калибровку датчика. • Замените адаптер воздуховода. • Замените CO2-датчик. • Если проблему не удается устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.
Требуется калибровка аккумулятора	<i>Низкая приоритетность.</i> Требуется калибровка аккумулятора. Можно продолжить работу от аккумулятора. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2.	Чтобы продолжить процедуру вентиляции, замените аккумулятор на откалиброванный.
Утрачена связь с HCM	<i>Низкая приоритетность.</i> Ошибка в работе модуля Hamilton Connect (HCM). Возможно продолжение вентиляции без подключения других устройств. Вы можете отключить (деактивировать) эту тревогу. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2. Задержка тревоги: 12 секунд	• Если пациент не подключен, перезапустите аппарат ИВЛ. • Если проблему не удается устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Функцион. кнопка не работает	<i>Средняя приоритетность.</i> Функциональная кнопка повреждена. Вентиляция не прекращена. Задержка тревоги: 60 секунд	• Выключите аппарат ИВЛ с помощью клавиши питания / режима ожидания на передней панели. • Если клавиша питания / режима ожидания неисправна, извлеките аккумулятор, чтобы выключить устройство. • При необходимости окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Цель не достигается	<i>Низкая приоритетность.</i> Не удается достичь целевого значения Минобъ, возможно, из-за конфликтов настроек или несовместимости показателя с правилами защиты легких. Активно только в режиме ASV. Задержка тревоги: 5 (пять) вдохов	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте настройки значения Двмакс и при необходимости отрегулируйте их.
Эффект-сть огранич. из-за высоты	<i>Средняя приоритетность; низкая приоритетность (если опция временного отключения звуковой сигнализации активна).</i> На текущей высоте невозможно достичь необходимого значения давления в дыхательных путях. Пока устройство используется на высоте над уровнем моря, превышающей заданный предел, достичь необходимого показателя давления невозможно, а тревога остается активной. Задержка тревоги: 120 секунд	• Проверьте состояние пациента. • Расположите аппарат ИВЛ на меньшей высоте (если возможно), чтобы обеспечить необходимый показатель давления. • До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств.

8

Настройки и функции аппарата ИВЛ

8.1	Обзор	194
8.2	Просмотр настроек во время вентиляции	194
8.3	Рабочий процесс быстрой последовательной индукции (RSI)	196
8.4	Обогащение кислородом (O ₂)	204
8.5	Использование небулайзера	205
8.6	Режим вентиляции при сердечно-легочной реанимации (СЛР).....	205
8.7	Установка опций экрана.....	210
8.8	Сведения о журнале регистрации событий	213
8.9	Просмотр специальных данных аппарата	215
8.10	Использование внешних устройств.....	215

8.1 Обзор

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

В этой главе описаны инструкции касательно изменения настроек аппарата ИВЛ во время вентиляции, а также использования специальных функций.

8.2 Просмотр настроек во время вентиляции

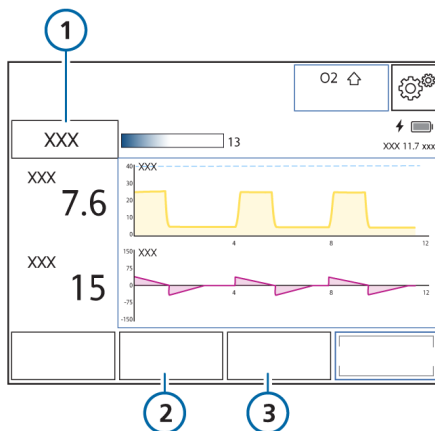
Настройки можно откорректировать в любое время в процессе вентиляции. Изменения для параметров и режимов применяются не позднее конца текущего дыхательного цикла.

Регулировка настроек во время вентиляции

Для примера см. рисунок 8-1.

- Коснитесь названия режима в левой верхней части экрана (элемент 1 на рисунке 8-1), чтобы выбрать другой режим вентиляции.
- Коснитесь опции **Управление** (элемент 2), чтобы открыть окно параметров режима.
- Коснитесь опции **Границы тревог** (элемент 3), чтобы открыть окно с параметрами границ тревог.

Рисунок 8-1. Просмотр настроек во время вентиляции



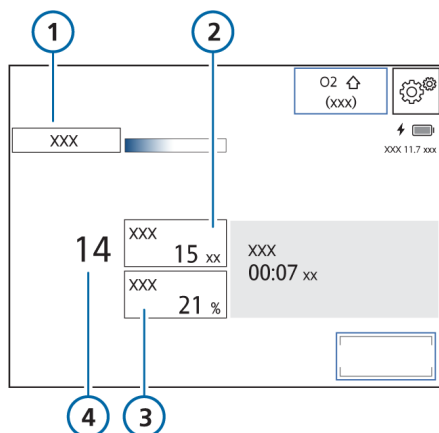
- 1 Режим 3 Границы тревог
2 Управление

Регулировка параметров во время терапии O2

Для примера см. рисунок 8-2.
 Подробные сведения приведены в разделе 5.5.4.

- Коснитесь опции **Поток** (элемент **2**) и измените параметр Поток.
- Коснитесь опции **O2** (элемент **3**) и измените параметр O2.

Рисунок 8-2. Просмотр настроек во время терапии O2

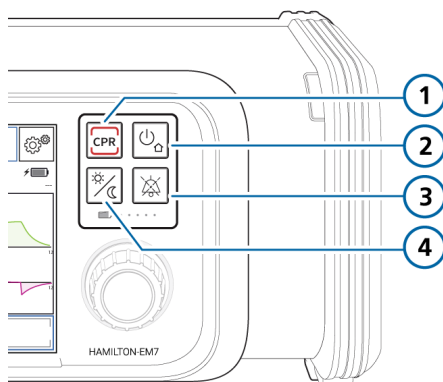


- | | |
|---------|--------------------------------|
| 1 Режим | 3 O2 |
| 2 Поток | 4 Мониторинг параметра «Поток» |

Функциональные кнопки на аппарате ИВЛ

С помощью клавиш на передней панели аппарата ИВЛ (см. рисунок 8-3) можно пользоваться важными функциями (например, активировать режим ожидания и режим СЛР, а также временно отключать звуковую сигнализацию тревоги).

Рисунок 8-3. Функциональные клавиши



- | | |
|----------------------------|--|
| 1 СЛР | 3 Временное отключение звуковой сигнализации |
| 2 Питание / режим ожидания | 4 День / Ночь |

8.3 Рабочий процесс быстрой последовательной индукции (RSI)

Аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 обеспечивает поддержку метода интубации с быстрой последовательной индукцией (RSI).

Рабочий процесс RSI поддерживает пользователя на каждом этапе интубации (от преоксигенации и введения медикаментов до интубации и начала инвазивной вентиляции легких), предоставляя такие функции:

- преоксигенация с отображением таймера преоксигенации, показывающего прошедшее время
- таймер апноэ, отображающий время, прошедшее во время введения медикаментов и интубации
- возможность подачи ручных вдохов при необходимости¹
- отображение ключевых параметров и кривых
- отдельный экран с желтыми полосоми, показывающими работу режима RSI
- однокнопочный запуск вентиляции: режим и настройки предустановлены, но могут быть изменены в любое время
- возможность временно приостановить рабочий процесс RSI в любой момент², а также отменить его и вернуться к предыдущему режиму терапии

Последовательность этапов и отображение на экране аппарата ИВЛ могут незначительно различаться в зависимости от типа терапии, из которой осуществляется доступ к рабочему процессу RSI.

- Неинвазивная терапия (Терапия O2)
- Неинвазивная вентиляция

Информация касательно рабочих процессов представлена на рисунках 8-4 и 8-5.

Текущая терапия	Где приведены сведения о рабочем процессе RSI
Терапия O2 при помощи назальной канюли с высокой скоростью потока	Раздел 8.3.1
Неинвазивный режим вентиляции с использованием маски	Раздел 8.3.2

¹ Только при запуске рабочего процесса RSI из неинвазивных режимов (NIV, NIV-C/B и CPAP).

² Только при запуске рабочего процесса RSI из режима Терапия O2.

Рисунок 8-4. Обзор рабочего процесса RSI, запуск из режима «Терапия O2»

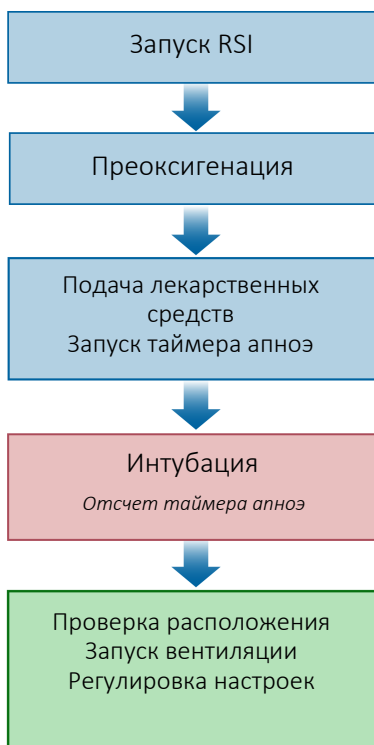
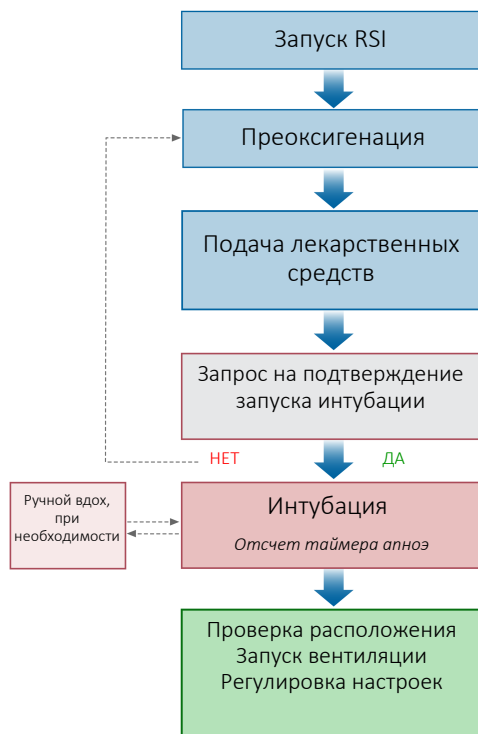


Рисунок 8-5. Рабочий процесс RSI, запуск из неинвазивных режимов вентиляции



8.3.1 Запуск рабочего процесса RSI из режима «Терапия O2»

Рабочий процесс RSI обеспечивает гибкость при переходе от терапии O2 к интубации и инвазивной вентиляции. Рабочий процесс проиллюстрирован на рисунке 8-5.

В любое время можно изменить настройки O2 и/или Поток, а также режим вентиляции после интубации и контролируемые параметры. По умолчанию значение O2 задается в окне Конфиг-ция (см. раздел 10.4.6).

Работа с RSI при запуске из режима «Терапия O2»

В любой момент можно нажать **Отменить RSI** в верхней части окна и вернуться к выполнению терапии O2 с использованием предыдущих настроек.

1. В главном окне режима Терапия O2 (см. рисунок 8-6) коснитесь значка **O2** ↑ (Обогащение O2) в правом верхнем углу.
Аппарат ИВЛ начнет подачу кислорода большей концентрации, и кнопка **Запуск RSI** станет доступной.
2. Коснитесь кнопки **Запуск RSI** (см. рисунок 8-7).
Откроется окно Терапия O2 RSI, в котором показано время, прошедшее с начала преоксигенации, а также текущие настройки параметров O2 и Поток (см. рисунок 8-8).

Значение O2 устанавливается в соответствии с параметром O2 RSI (см. раздел 10.4.6).

Желтые полосы по бокам и надпись RSI желтым цветом указывают, что поддержка RSI активна.

3. Чтобы изменить настройки преоксигенации, коснитесь черной кнопки нужного параметра и внесите необходимые изменения.
4. Когда все будет готово к интубации, нажмите **Запуск таймера апноэ**.

Поток кислорода продолжится, а таймер отобразит прошедшее время апноэ (см. рисунок 8-6).

Через 2 (две) минуты срабатывает тревога Апноэ средней приоритетности, а через 3 (три) минуты ее приоритет повышается до высокого.

5. После завершения и подтверждения интубации, когда пациент готов к вентиляции, нажмите **Начать терапию**.

Под кнопкой **Начать терапию** отображаются выбранный режим и настройки кислорода (O2) (см. рисунок 8-8).

Чтобы изменить режим или настройки, нажмите черную кнопку «Режим» и откройте окно Настройки. Внесите необходимые изменения и снова коснитесь кнопки **Начать терапию**.

Вентиляция начнется с заданными режимом и настройками.

Рисунок 8-6. Выполнение терапии O2, кнопка O2 (RSI) (элемент 1)

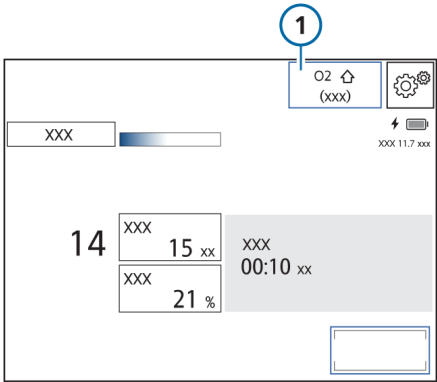


Рисунок 8-7. Кнопка «Запуск RSI» (элемент 1)

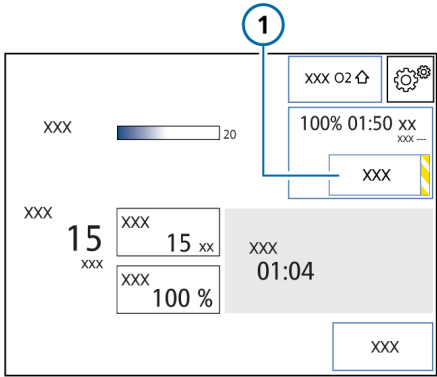
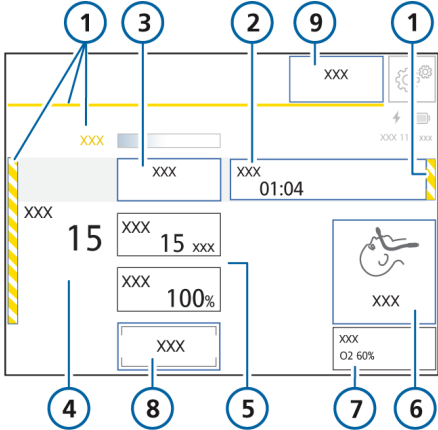
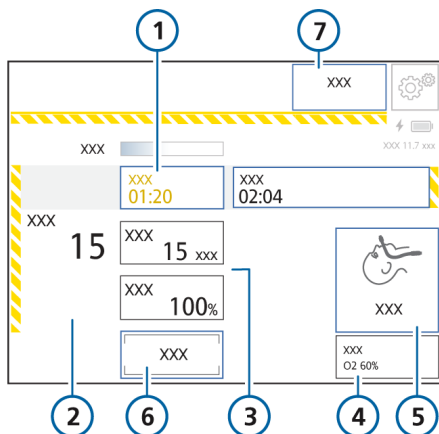


Рисунок 8-8. Выполнение преоксигенации (при запуске из терапии O2)



- | | |
|---|---|
| 1 Активные индикаторы рабочего процесса RSI | 6 Быстрое начало терапии |
| 2 Прошедшее время преоксигенации | 7 Регулировка режима/настроек, начало терапии |
| 3 Запуск таймера апноэ | 8 Приостановка терапии |
| 4 Текущий поток | 9 Отмена RSI |
| 5 Текущие настройки, регулировка | |

Рисунок 8-9. Активный таймер апноэ (при запуске из терапии O2)



- | | |
|---|--------------------------|
| 1 Прошедшее время апноэ | 5 Быстрое начало терапии |
| 2 Текущий поток | 6 Приостановка терапии |
| 3 Текущие настройки, регулировка | 7 Отмена RSI |
| 4 Регулировка режима/настроек, начало терапии | |

8.3.1.1 Приостановка терапии во время работы RSI (при запуске из терапии O2)

Если RSI выполняется в режиме «Терапия O2», при необходимости активную терапию можно приостановить во время преоксигенации или периода апноэ на срок до 1 (одной) минуты. По истечении этого времени терапия автоматически возобновляется.

Во время приостановки можно все еще регулировать настройки при необходимости.

Приостановка активной терапии во время работы RSI (при запуске из режима «Терапия O2»)

1. Коснитесь кнопки **Приостановить терапию** в правом нижнем углу экрана (см. рисунки 8-8 и 8-9). Отобразится запрос на подтверждение выбора.
2. Коснитесь значка ✓, чтобы подтвердить.

Терапия приостанавливается на 1 (одну) минуту. По истечении этого времени терапия автоматически возобновляется.

8.3.2 Рабочий процесс RSI при запуске из неинвазивного режима

При переходе от масочной вентиляции к интубации и инвазивной вентиляции рабочий процесс RSI выполняется в соответствии с заданной последовательностью. Рабочий процесс проиллюстрирован на рисунке 8-5.

По умолчанию используются предважно настроенные параметры аппарата ИВЛ для преоксигенации (согласно заданным параметрам режима NIV-C/B) и инвазивной вентиляции. По умолчанию значение O₂ задается в окне Конфиг-ция (см. раздел 10.4.6).

Параметры вентиляции можно изменять во время преоксигенации.

Работа с RSI при запуске из неинвазивной вентиляции

В любой момент можно нажать **Отменить RSI** в верхней части окна и вернуться к выполнению неинвазивной вентиляции с использованием предыдущих настроек.

1. В главном окне неинвазивной терапии (см. рисунок 8-10) коснитесь значка **O₂ ↑** (Обогащение O₂) в правом верхнем углу.
Аппарат ИВЛ начнет подачу кислорода большей концентрации, и кнопка **Запуск RSI** станет доступной.

2. Коснитесь кнопки **Запуск RSI** (см. рисунок 8-11).

Аппарат ИВЛ переключается в режим NIV-C/B, при этом значение O₂ устанавливается в соответствии со значением O₂ RSI (см. раздел 10.4.6).

Откроется окно NIV-C/B RSI, в котором показано время, прошедшее с начала преоксигенации, а также текущие настройки O₂.

Отображаются параметры VTE NIV¹ и Частота, а также кривая Рдп (см. рисунок 8-12).

Желтые полосы по бокам и надпись RSI желтым цветом указывают, что рабочий процесс RSI активен.

3. Когда все будет готово к интубации, нажмите **Запуск интубации**.

Отобразится запрос на подтверждение выбора.

Чтобы вернуться к преоксигенации, нажмите **X**.

4. Чтобы перейти к интубации, коснитесь значка **✓**.

После этого вентиляция прекращается. Запускается таймер апноэ, отображающий прошедшее время (см. рисунок 8-13).

Через 2 (две) минуты срабатывает тревога Апноэ средней приоритетности, а через 3 (три) минуты ее приоритет повышается до высокого.

¹ Коснитесь параметра, чтобы переключаться между «VTE NIV» и «МиноБ NIV». Подробные сведения приведены в разделе 2.6.4.

5. При необходимости в этот период можно подать один или несколько ручных вдохов, нажав кнопку **Ручной вдох** (см. рисунок 8-13).

Каждое нажатие кнопки инициирует подачу одного ручного вдоха с использованием параметров режима NIV-C/B.

6. После завершения интубации, когда пациент готов к вентиляции, нажмите **Начать терапию**.

Под кнопкой **Начать терапию** отображаются выбранный режим и настройки кислорода (O2) (см. рисунок 8-8).

Чтобы изменить режим или настройки, нажмите черную кнопку «Режим» и откройте окно Настройки. Внесите необходимые изменения и снова коснитесь кнопки **Начать терапию**.

Вентиляция начнется с заданными режимом и настройками.

Рисунок 8-10. Выполнение неинвазивной терапии, кнопка O2 (RSI) (элемент 1)

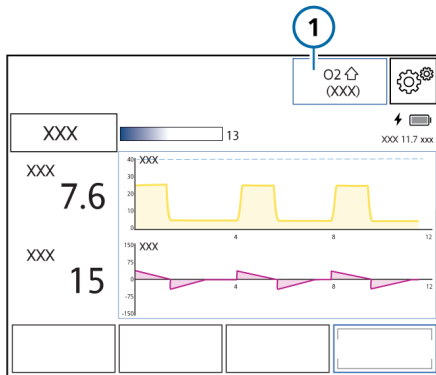


Рисунок 8-11. Кнопка «Запуск RSI» (элемент 1)

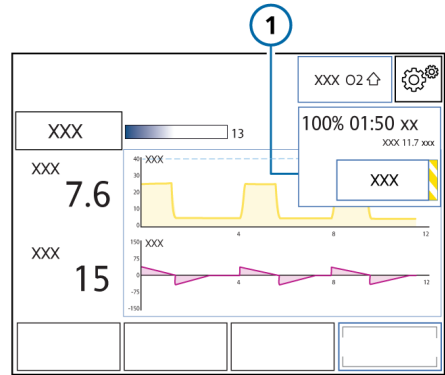
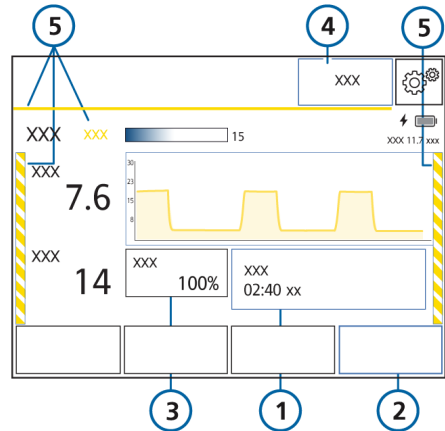
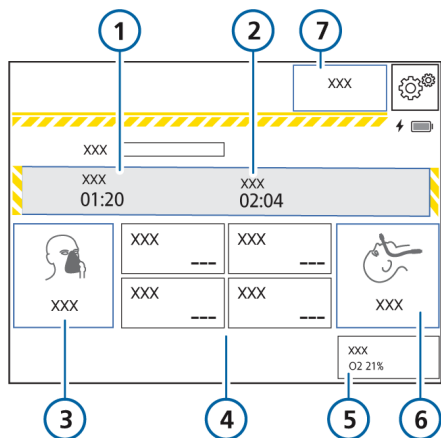


Рисунок 8-12. Выполнение преоксигенации (при запуске из неинвазивных режимов)



- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Прошедшее время преоксигенации | 4 Отмена RSI |
| 2 Запуск интубации (и таймер апноэ) | 5 Активные индикаторы поддержки RSI |
| 3 Текущие настройки O2, регулировка | |

Рисунок 8-13. Начало интубации, запуск таймера апноэ (при запуске из неинвазивных режимов)



- | | |
|------------------------------|---|
| 1 Таймер апноэ | 5 Регулировка режима/настроек, начало терапии |
| 2 Общее время преоксигенации | 6 Быстрое начало терапии |
| 3 Ручной вдох | 7 Отмена RSI |
| 4 Мониторируемые параметры | |

8.4 Обогащение кислородом (O₂)

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 не предназначен для пациентов с закрытой аспирацией.

Обогащение кислородом эффективно перед трахеальной/эндотрахеальной аспирацией или после нее, а также для других клинических процедур.

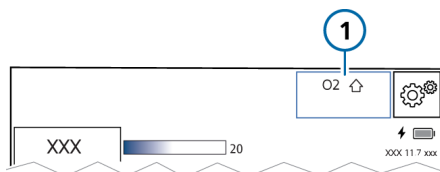
Устройство обеспечивает подачу кислорода большей концентрации (по умолчанию – 100%) в течение 2 (двух) минут. Уровень кислорода и длительность можно установить в окне Конфиг-ция (см. раздел 10.3.2).

Чтобы начать обогащение O₂

- Коснитесь значка **O₂** ↑ (Обогащение O₂) в правом верхнем углу экрана (см. рисунок 8-14).

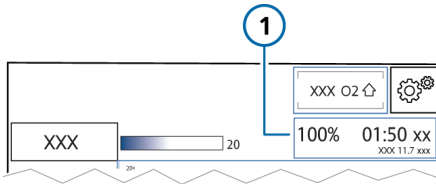
Через короткое время аппарат ИВЛ начинает подачу заданного или текущего уровня кислорода (в зависимости от того, какое значение выше).

Рисунок 8-14. Кнопка «Обогащение O₂» (элемент 1) в главном окне



Во время активной подачи на дисплее отображается текущая концентрация кислорода и таймер обратного отсчета (см. рисунок 8-15).

Рисунок 8-15. Включенное обогащение O2 с таймером обратного отсчета (1)



Остановка процедуры обогащения O2 вручную

- ▶ Выполните одно из указанных ниже действий.
 - Коснитесь значка **Стоп O2** .
 - Нажмите O2 и измените значение параметра.

Вентиляция будет возобновлена с установленной концентрацией кислорода.

8.5 Использование небулайзера

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

Стандартный встроенный небулайзер подает лекарственные препараты в контур аппарата ИВЛ. Совместимые небулайзеры, а также совместимые с небулайзерами фильтры HMEF приведены в электронном каталоге Hamilton Medical.

Аппарат ИВЛ поддерживает использование сетчатых небулайзеров в таких режимах вентиляции: PCV+, DuoPAP, NIV, NIV-C/B и CPAP.

Для правильного подключения небулайзера к комплекту дыхательного контура HAMILTON-EM7 см. раздел 3.8.

Для получения дополнительной информации по настройке и использованию см. *Инструкцию по эксплуатации* от производителя.

8.6 Режим вентиляции при сердечно-легочной реанимации (СЛР)

Аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 использует вентиляцию СЛР для продолжения дыхания при проведении сердечно-легочной реанимации.

Если функция вентиляции СЛР включена, она регулирует работу аппарата ИВЛ таким образом:

- используется режим вентиляции (S)CMV или PCV+ (устанавливается в окне Конфиг-ция);
- отображаются основные монитруемые параметры, кривые и таймер для СЛР;
- во время использования вентиляции СЛР изменяются границы тревоги (см. таблицу 8-3);
- активируется и отображается таймер для СЛР;
- показываются красные полосы, подтверждающие запуск СЛР.

Режим вентиляции СЛР доступен для взрослых и педиатрических пациентов, а также может быть активирован из всех режимов вентиляции.

В таблице 8-1 приведен обзор использования режима вентиляции СЛР.

Таблица 8-1. Обзор режима вентиляции СЛР

Подробные сведения	См.
Настройка режима по умолчанию	Раздел 10.4.2
Контролируемые параметры, связанные с СЛР	Раздел 8.6.1
Запуск режима вентиляции СЛР	Раздел 8.6.2
Мониторинг и отображение при включенной вентиляции СЛР	Раздел 8.6.3
Тревоги, связанные с СЛР	Раздел 8.6.4
Восстановление спонтанного кровообращения (ROSC)	Раздел 8.6.5

8.6.1 О режимах и настройках СЛР

Во время выполнения вентиляции СЛР аппарат ИВЛ использует один из двух режимов:

- (S)CMV
- PCV+

В окне Конфиг-ция можно изменить режим вентиляции по умолчанию и установить настройки. Подробные сведения приведены в разделе 10.4.4.

Контролируемые параметры режима описаны в таблице 8-2.

Режимы, параметры и заводские настройки по умолчанию относятся как к взрослым, так и к педиатрическим пациентам. При необходимости можно изменить значения параметров для каждой из этих групп.

Указанная ниже таблица структурирована по режимам, регулируемым параметрам и другим настройкам.

- *Режим.* Режим, используемый во время проведения вентиляции СЛР, можно настроить только в окне Конфиг-ция. Изменить его невозможно, когда режим вентиляции СЛР включен.
- *Регулируемые параметры: во время работы режима вентиляции СЛР.* Настройки параметров, перечисленных в этом разделе, можно изменить во время работы режима вентиляции СЛР.
- *Регулируемые параметры: в режиме ожидания.* Настройки параметров, перечисленных в этом разделе, можно изменить только в режиме ожидания.
- *Другие настройки.* Значения параметров в этом разделе можно настроить только в окне Конфиг-ция. Они используются как настройки режима вентиляции СЛР и не могут быть изменены пока он активен.

Таблица 8-2. Режимы вентиляции СЛР и их настройки

Режим или параметр (единица)	Настройки по умолчанию (взрослые)	Настройки по умолчанию (ребенок)
Режим		
(S)CMV/PCV+	(S)CMV ¹	(S)CMV ¹
Регулируемые параметры: во время работы режима вентиляции СЛР		
<i>Эти параметры задаются в окне «Конфиг-ция» и могут быть изменены во время работы режима вентиляции СЛР.</i>		
O ₂ (%)	100	100
V _t (мл) <i>Только в режиме (S)CMV</i>	На основе значения V _t /ПрВес, установленного в окне Конфиг-ция, и значения ПрВес пациента	
ДРуправл (мбар) <i>Только в режиме PCV+</i>	25	25

Режим или параметр (единица)	Настройки по умолчанию (взрослые)	Настройки по умолчанию (ребенок)
------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

Регулируемые параметры: в режиме ожидания

Эти параметры задаются в окне «Конфиг-ция» и могут быть изменены в режиме ожидания.

V _t /ПрВес (мл/кг) <i>Только в режиме (S)CMV</i>	6	6
Частота (д/мин)	10	20
РЕЕР (мбар)	5	5
I:E	1:5	1:3

Другие настройки

Эти параметры задаются в окне «Конфиг-ция» и не могут быть изменены во время работы режима вентиляции СЛР.

Р-рамп ²	Быстрый	Быстрый
Триггер ²	Выкл.	Выкл.

¹ Если в окне Конфиг-ция не задан другой режим по умолчанию.

² Параметр не регулируется.

8.6.2 Запуск режима вентиляции СЛР

Режим вентиляции СЛР можно запустить *в любое время*, в том числе непосредственно при включении аппарата ИВЛ, как описано в этом разделе.

При запуске вентиляции СЛР аппарат ИВЛ переключается в настроенный режим с заданными настройками.

При включенной вентиляции СЛР обратите внимание на приведенные ниже условия.

- Триггер установлен на ВЫКЛ.
- Р-рампы установлен на Быстрый.
- В режиме (S)CMV параметр Vt/ПрВес задается в окне Конфиг-ция. Вместе с введенными данными пациента он определяет параметры быстрого запуска для дыхательного объема (Vt). Подробные сведения приведены в разделе 10.4.4.
- Для верхних и нижних границ тревоги (если они включены) устанавливаются минимальные и максимальные значения для каждой следующей тревоги: МинОбъВид, ЧДобщ, Vt и PetCO₂. При необходимости можно отключить границы тревоги.

Запуск вентиляции СЛР из режима ожидания

1. Нажмите  на передней панели аппарата ИВЛ.
Откроется окно Настройки пациента (СЛР).
2. Укажите данные пациента (см. раздел 4.3).
3. Нажмите **Запуск вентиляции СЛР**.

Аппарат ИВЛ переходит в режим вентиляции СЛР, показывая главный экран с его параметрами. Подробные сведения приведены в разделе 8.6.

Запуск вентиляции СЛР во время выполнения терапии

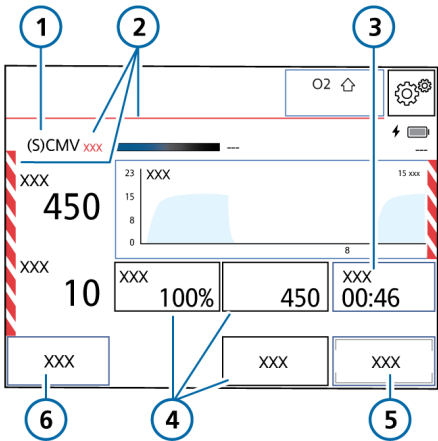
1. Нажмите  на передней панели аппарата ИВЛ.
Появится запрос перейти в режим вентиляции СЛР.
2. Коснитесь значка ✓, чтобы подтвердить.
Нажмите X, чтобы отменить изменение и продолжить предыдущую терапию.

Аппарат ИВЛ переходит в режим вентиляции СЛР, показывая главный экран с его параметрами. Подробные сведения приведены в разделе 8.6.

Непосредственный запуск режима вентиляции СЛР при выключенном аппарате ИВЛ

См. раздел 2.4.

Рисунок 8-16. Вентиляция СЛР включена



- 1

Активный режим вентиляции CPR: (S)CMV или PCV+
- 2

Индикаторы активности режима СЛР
- 3

Таймер для СЛР
- 4

Настройки активного режима вентиляции, регулируемые
- 5

Приостановка терапии
- 6

ROSC: остановите СЛР и вернитесь к режиму инвазивной вентиляции по умолчанию

8.6.3 Мониторинг и отображение во время СЛР

Когда вентиляция СЛР включена, отображаются следующие основные мониторируемые параметры (ММР): VTE¹, ЧДобщ, Потребление O2 и Таймер для СЛР.

Помимо ММР, панель индикации давления отображает текущее подаваемое давление для каждого дыхательного цикла в реальном времени.

Если доступен мониторинг CO2, отображается кривая PCO2, в другом случае – кривая Давление. См. рисунок 8-16.

8.6.4 Тревоги, связанные с СЛР

Таблица 8-3. Условия срабатывания тревог, связанные с вентиляцией СЛР

Тревога	Состоян.
Давление выс.	Режим СЛР – это PCV+. Значение границы тревоги рассчитывается таким способом: верхняя граница тревоги «Давление» = (PEEP + ΔРуправл) + 30 мбар. Режим СЛР – это (S)CMV. Для границы тревоги установлено значение 60 мбар.
Тревоги высокого и низкого уровней для следующих параметров: МинОбъВыд ЧДобщ Vt PetCO2 ²	Автоматически устанавливается минимальное значение нижних границ тревог и максимальное значение верхних границ тревог. Если ранее сигнал тревоги был ВЫКЛ., то он остается выключенным во время вентиляции СЛР.

¹ Нажмите параметр, чтобы переключиться с VTE на «МинобъВыд» (и наоборот). Подробные сведения приведены в разделе 2.6.4.
² Если опция установлена и активирована.

8.6.5 Восстановление спонтанного кровообращения (ROSC)

ROSC – возобновление сердечной деятельности после остановки сердца. В этом случае режим вентиляции СЛР больше не нужен.

Выключение режима вентиляции СЛР и запуск инвазивной вентиляции

- ▶ Коснитесь кнопки **ROSC**.
- Далее указано, что выполняет аппарат ИВЛ после включения этой функции.
- Завершает режим вентиляции СЛР.
- Переключается в режим инвазивной вентиляции по умолчанию (установленный в окне Конфиг-ция).
- Возвращает регулируемые границы тревоги к настройкам по умолчанию.
Если для них были установлены границы «ВЫКЛ.» во время работы режима вентиляции СЛР, то они такими и остаются.
- Контролируемый параметр O2 не изменяется. Вентиляция продолжает работать со значением, установленным во время работы режима вентиляции СЛР.

8.7 Установка опций экрана

Можно задать яркость экрана для дневного и ночного режимов работы, а также дату и время аппарата ИВЛ. Дата и время устанавливаются в окне Конфиг-ция (см. главу 10).

8.7.1 Настройка яркости экрана

Можно настроить яркость экрана для использования днем, ночью и с приборами ночного видения (NVG)¹. См. таблицу 8-4, где приведены подробные сведения о каждом режиме.

После настройки значений можно переключаться между двумя wybran-ными режимами с помощью клавиши  на передней панели аппарата ИВЛ.

Также можно вручную отрегулировать яркость экрана по своему усмотрению.

Таблица 8-4. Настройки яркости («День», «Ночь», NVG)

Параметр	Диапазон яркости	Заводские настройки по умолчанию
День	10–100%	80%
Ночь	10–100%	40%
NVG ¹	1–10	5

¹ При условии, что установлена опция NVG.

Настройка яркости экрана для режимов «День», «Ночь» и NVG¹

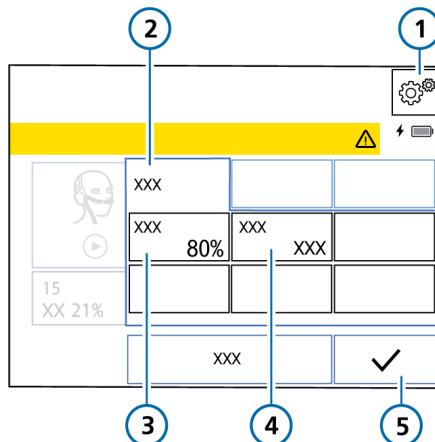
1. Коснитесь значка  > **Общее** (см. рисунок 8-17).
2. Коснитесь кнопки **Режимы**.
3. В окне Режимы (см. рисунок 8-18) выберите режим, который хотите настроить: **День**, **Ночь** или **NVG**¹, потом нажмите ✓, чтобы закрыть окно.
4. Еще раз коснитесь опции **Яркость**.
5. Настройте параметр Яркость на ваше усмотрение для выбранного режима.
6. Чтобы подтвердить настройки, коснитесь значка ✓.

Яркость экрана обновляется согласно новым параметрам. Они сохраняются как настройки яркости по умолчанию для выбранного режима экрана (День, Ночь или NVG).

Подробные сведения касательно переключения между режимами приведены в разделе 8.7.2.

Подробные сведения касательно переключения между режимами с NVG приведены в разделе 8.7.3.

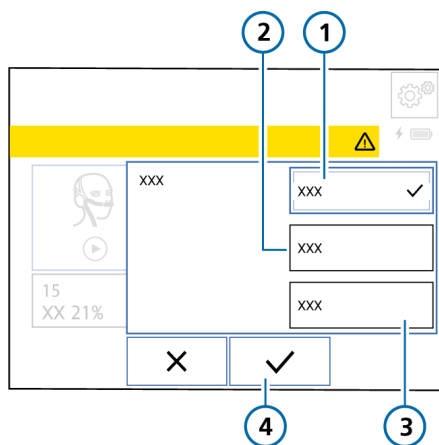
Рисунок 8-17. Окно настроек яркости и режимов («День/Ночь»)



- | | |
|-------------|------------------------|
| 1 Настройки | 4 Режимы («День/Ночь») |
| 2 Общее | 5 Подтвердить |
| 3 Яркость | |

¹ При условии, что установлена опция NVG.

Рисунок 8-18. Окно «Общее > Режимы», режимы отображения «День»/«Ночь»/ NVG



1 День (выбран на рисунке)

3 NVG¹

2 Ночь

4 Подтвердить

8.7.2 Выбор параметра «День» или «Ночь» для экрана

Изменение яркости экрана с использованием клавиш «День/Ночь»

Клавиша  (День/Ночь) позволяет быстро переключаться между заданными настройками День и Ночь.

Можно вручную отрегулировать настройки (см. раздел 8.7.1).

Изменение яркости экрана в соответствии с настройками режимов «День» и «Ночь»

- Выполните одно из указанных ниже действий.

- Нажмите кнопку  (см. рисунок 8-3).

- Внесите необходимые изме-

нения в окне  > Общее > Режимы (см. рисунок 8-18). Выберите ✓, чтобы сохранить настройки и закрыть окно.

Яркость экрана настраивается согласно вашим выбранным параметрам.

8.7.3 Выбор параметров NVG и «Ночь» на экране

Если опция NVG установлена, то аппарат ИВЛ расширяет функции

клавиши , чтобы можно было переключаться между настройками яркости День/Ночь, а также между режимами NVG/Ночь при использовании приборов ночного видения.

Можно вручную изменять настройки яркости экрана и сбрасывать значения по умолчанию для любого из трех режимов, как описано в разделе 8.7.1.

¹ При условии, что установлена опция NVG.

Изменение набора режимов между «День/Ночь» и «NVG/Ночь»

- Удерживайте клавишу  на передней панели аппарата ИВЛ примерно 5 (пять) секунд, пока не изменятся настройки яркости экрана.

Нижеследующим образом указан порядок изменений набора режимов.

- Если ранее был установлен режим День/Ночь, то теперь активируется NVG/Ночь.

Короткое нажатие клавиши  позволяет переключать экран между настройками яркости NVG и Ночь.

- Если ранее был установлен режим NVG/Ночь, то теперь активируется День/Ночь.

Короткое нажатие клавиши  позволяет переключать экран между настройками яркости День и Ночь.

8.8 Сведения о журнале регистрации событий

Сразу после включения аппарата ИВЛ в журналах начинают сохраняться данные о важных с клинической точки зрения событиях, связанных с работой аппарата (в частности о времени включения и выключения аппарата, срабатывании тревог, отображении технических примечаний, изменении настроек, выполнении калибровок и подобное).

Каждая запись в журнале начинается с цветной точки и содержит уникальный идентификатор (ID), дату, время и описание события.

Цвет точки обозначает тип события.

- В случае тревог точки будут выделены цветом, который соответствует уровню их приоритетности: желтым – низкая и средняя, красным – высокая.
- В случае событий, не связанных с тревогами, точки будут выделены белым.

В окне События можно найти указанную ниже информацию.

Таблица 8-5. Окно «События»

Вкладка/описание	Где хранятся
Все Содержит полный список всех произошедших с аппаратом ИВЛ событий.	 > Инфо / эксп.файла > События > Все
Журнал тревог Содержит информацию по тревогам, связанным с произошедшими с аппаратом ИВЛ событиями.	 > Инфо / эксп.файла > События > Журнал тревог
Отключенные тревоги Отображает любые текущие отключенные тревоги. Подробные сведения приведены в разделе 7.2.2.	 > Инфо / эксп.файла > События > Отключенные тревоги

Детальный журнал с техническими данными и подробной информацией о конфигурации доступен для инженеров по техническому обслуживанию.

Данные журнала событий сохраняются и после выключения аппарата ИВЛ или отключения питания. Максимальное количество сохраняемых событий — 10 000. Если буфер журнала заполнен, данные о новых событиях записываются вместо самых старых данных.

Данные журнала регистрации событий можно экспортировать. См. раздел 8.8.1.

Просмотр журнала регистрации событий

1. Нажмите  > **Инфо / эксп.файла**.
2. Коснитесь опции **События**.

8.8.1 Экспортирование данных журнала регистрации событий

Прежде чем подключать к аппарату ИВЛ USB-носитель, ознакомьтесь с правилами техники безопасности в разделе 1.5.4.

Журналы событий и обслуживания можно экспортировать на USB-носитель. Файлы журнала сохраняются в текстовом (.txt) формате, и их можно открыть любым приложением, поддерживающим его.

USB-носитель должен иметь формат FAT или FAT32. На нем не должна быть установлена ни операционная система, ни система защиты.

Экспорт файлов журнала

1. Включите режим ожидания.
2. Вставьте USB-носитель в порт USB, расположенный под съемной боковой крышкой.
 Подробные сведения о снятии боковой крышки для доступа к порту USB приведены в разделе 9.5.1.
3. Нажмите  > **Инфо / эксп.файла** (см. рисунок 8-19).
4. Коснитесь опции **Эксп.Данных**.
 Файлы журнала будут экспортированы на USB-носитель.
5. Извлеките USB-носитель, когда на экране отобразится сообщение Экспорт выполнен.

Файлы журнала будут сохранены на USB-носитель. Название файла журнала регистрации событий будет иметь формат EM7_snXXX_yyyy-mm-dd_hh_ss, где:

snXXX – серийный номер носителя

yyyy – год

mm – месяц

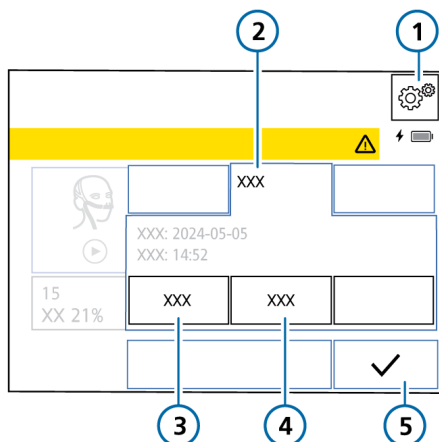
dd – дата

hh – время (в 24-часовом формате)

mm – минуты

ss – секунды

Рисунок 8-19. Экспорт журнала регистрации событий



- | | |
|------------------------|---------------|
| 1 Настройки | 4 Эксп.Данных |
| 2 Инфо /
эксп.файла | 5 Подтвердить |
| 3 События | |

8.9 Просмотр специальных данных аппарата

Окно  > Инфо / эксп.файла > Информация о системе показывает такие данные, связанные с устройством, как серийный номер, модель, версия программного обеспечения, установленные опции, этикетка CE, а также информация о сторонних библиотеках с открытым исходным кодом, использованных при разработке программного обеспечения для вентиляции.

Просмотр данных об устройстве

- Нажмите  > Инфо / эксп.файла > Информация о системе.

Используйте навигационные стрелки для просмотра всех окон.

8.10 Использование внешних устройств

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с правилами техники безопасности в разделе 1.10.

Модуль Hamilton Connect (HCM) доступен на аппарате ИВЛ HAMILTON-EM7 и обеспечивает поддержку подключения по Bluetooth.

Аппарат ИВЛ можно подключить к сторонним приложениям.

Чтобы подготовить аппарат ИВЛ к соединению, выполните приведенные ниже действия.

- Настройка подключения аппарата ИВЛ для использования в вашем учреждении выполняется техническими специалистами (см. таблицу 8-7).
- Включение Bluetooth и подключение через него к необходимым устройствам выполняется специалистами по уходу.

Таблица 8-6. Работы по подключению, выполняемые медицинским персоналом

Функция	См.
<i>Приведенные далее действия выполняются медицинским персоналом, который осуществляет уход за пациентами.</i>	
Подключение к устройству / отключение от него с помощью соединения Bluetooth	Раздел 8.10.1

Таблица 8-7. Работы по подключению, выполняемые техническими специалистами

Функция	См.
<i>Описанные ниже работы по подключению выполняются техническими специалистами.</i>	
Конфигурирование сети и подключения	См. <i>Руководство по эксплуатации Hamilton Connect Configuration Tool</i> (PN 10110032), <i>Руководство по эксплуатации коммуникационного оборудования Hamilton Connect</i> (PN 10102528).
Копирование параметров конфигурации подключения на аппарат ИВЛ	Раздел 10.3.6

8.10.1 Использование подключения через Bluetooth

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕ используйте аппарат ИВЛ при возникновении любых проблем с кибербезопасностью. До устранения проблемы обеспечьте пациенту альтернативную респираторную поддержку.

В зависимости от политики сети в вашем учреждении можно активировать подключение устройств/систем через Bluetooth на аппарате ИВЛ.

Соединение с Bluetooth отключено по умолчанию. Включение Bluetooth повышает риск несанкционированного удаленного доступа злоумышленников к устройству. Подробную информацию об отчетности об инцидентах кибербезопасности и контактные данные для экстренной связи см. в разделе 1.12.7.3.

Включение функции Bluetooth на аппарате ИВЛ

1. Коснитесь значка  > **Соедине** (см. рисунок 8-20).
2. Нажмите **Bluetooth**.
Аппарат ИВЛ перейдет в режим сопряжения, и откроется окно Bluetooth (см. рисунок 8-21), где отображается следующая информация:
имя аппарата ИВЛ (MAC-адрес) и имя подключенного устройства.

- На устройстве, которое необходимо подключить к аппарату, выберите имя аппарата и установите соединение.

После успешного сопряжения в окне Bluetooth отобразится имя подключенного устройства и кнопка **Отключить**.

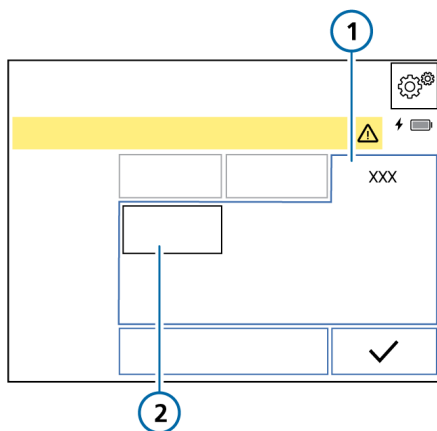
Аппарат ИВЛ теперь подключен к указанному устройству.

Отключение от устройства

- Коснитесь значка  > **Соедин-е** (см. рисунок 8-20).
- Нажмите **Bluetooth**.
Откроется окно Bluetooth (см. рисунок 8-21).
- Нажмите **Отключить**.

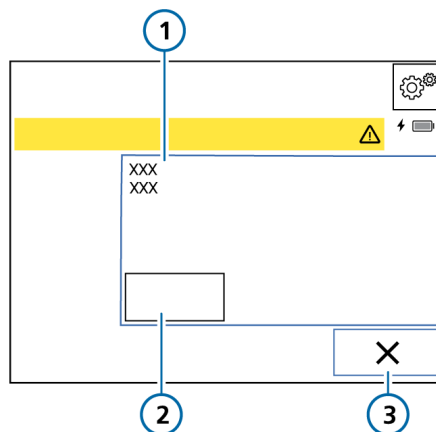
Аппарат ИВЛ теперь отключен от устройства.

Рисунок 8-20. Окно «Настройки» > «Соедин-е»



- 1 Соедин-е 2 Bluetooth

Рисунок 8-21. Окно «Bluetooth»



- 1 Имя аппарата ИВЛ (MAC-адрес) и имя подключенного устройства 3 Отмена
- 2 Отключить

9

Техническое обслуживание

9.1	Обзор	220
9.2	Правила техники безопасности	220
9.3	Очистка и дезинфекция аппарата и компонентов.....	224
9.4	Профилактическое обслуживание	229
9.5	Выполнение процедур технического обслуживания аппарата HAMILTON-EM7	231
9.6	Зарядка и хранение аккумуляторов	234
9.7	Протокол действий при падении устройства	234
9.8	Повторная упаковка и транспортировка	235

9.1 Обзор

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

В этой главе описываются процедуры технического обслуживания аппарата ИВЛ и периодичность их проведения, а также приведены инструкции по его очистке и дезинфекции.

Все описанные в этой главе процедуры должен выполнять оператор.

За дополнительными требованиями касательно технического обслуживания обращайтесь к представителю сервисной службы компании Hamilton Medical. С указанными в этой главе документами можно ознакомиться в Центре ресурсов Hamilton Medical (<https://www.hamilton-medical.com/Resource-center>).

Тема	См.
Правила техники безопасности	Раздел 9.2
Очистка и дезинфекция аппарата и компонентов (включая рекомендации по использованию салфеток)	Раздел 9.3
График профилактического обслуживания	Раздел 9.4
Выполнение процедур технического обслуживания	Раздел 9.5
Зарядка и хранение аккумуляторов	Раздел 9.6

Тема	См.
Протокол действий при падении устройства: что нужно делать в таком случае	Раздел 9.7
Повторная упаковка и транспортировка устройства	Раздел 9.8

9.2 Правила техники безопасности

В следующих разделах представлена информация по технике безопасности, связанная с очисткой/дезинфекцией аппарата и его компонентов, а также требования и процедуры технического обслуживания.

9.2.1 Инструкции по технике безопасности при общем техническом обслуживании, очистке поверхности и дезинфекции



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Повторная обработка продуктов Hamilton Medical, предназначенных для разового использования, может привести к изменению характеристик продукта и стать причиной травмирования пациента. Например, изменение структуры поверхности во время повторной обработки может привести к изменению сопротивления на разрыв или образованию трещин. Кроме этого, измененная структура поверхности может стать причиной скопления спор микроорганизмов, аллергенов и

пирогенов или привести к увеличению количества частиц, выделяемых в результате изменения химических свойств материала.

- Компания Hamilton Medical не берет на себя обязательств относительно правильного функционирования одноразовых изделий, которые подвергались повторной обработке и используются неоднократно.
- Во избежание воздействия стерилизующих агентов на пациента и преждевременного износа деталей применяйте только способы стерилизации, рекомендованные в этой главе, а также в соответствующих *Руководствах по повторной обработке и Инструкциях по эксплуатации* из комплектов поставки компонентов.
- Соблюдайте осторожность в обращении с фильтрами HMEF, чтобы свести к минимуму риск вирусного или бактериального заражения и физических повреждений. Следуйте *Инструкциям по эксплуатации* от производителя. Немедленно утилизируйте использованный фильтр HMEF. Утилизируйте компоненты согласно процедурам, утвержденным в вашей организации.
- Следуйте процедурам очистки, дезинфекции и стерилизации для каждого компонента, описанным в этом руководстве, а также *Инструкциях по эксплуатации* от производителя чистящего средства.

- Используйте только зарегистрированные/одобренные чистящие и дезинфицирующие растворы, соблюдая протокол медицинского учреждения и рекомендации производителя чистящего средства. См. раздел 9.3.1.2.
- Чтобы избежать поражения электрическим током, перед очисткой и дезинфекцией отсоединяйте устройство и все принадлежности от источника питания.

ВНИМАНИЕ

- *Обязательно накройте порт К пациенту и порт подключения датчика потока с герметичной заглушкой красными защитными крышками, чтобы предотвратить загрязнение устройства и попадание жидкостей внутрь.*
- **ЗАПРЕЩЕНО** стерилизовать внутренние компоненты аппарата ИВЛ.
- **ЗАПРЕЩЕНО** стерилизовать устройство с использованием этиленоксида.
- *Неправильная концентрация средства для стерилизации или несоответствующая продолжительность обработки могут привести к бактериальной резистентности.*
- *Чтобы предотвратить преждевременный износ компонентов, убедитесь, что используемое для дезинфекции химическое вещество может использоваться с материалом компонента.* См. раздел 9.3.1.2.
- *Очищайте детали (см. таблицу 9-1) после каждого применения.* См. раздел 9.3.1.2.

- Попадание жидкостей внутрь устройства или погружение деталей в жидкость ведет к повреждению устройства.
- НЕ допускайте попадания жидкости на поверхность устройства.
- НЕ стерилизуйте датчик CO₂ с использованием жидкостей и не замачивайте его.
- НЕ используйте для очистки любого компонента или поверхностей жесткие щетки, острые инструменты и грубые или абразивные материалы (например, металлические мочалки либо средства для чистки изделий из серебра).
- Тщательно промывайте все компоненты, контактирующие с пациентом или воздушным потоком, чтобы очистить их от остатков чистящих и дезинфицирующих средств.
- Использование неодобренных методов очистки и дезинфекции может привести к повреждению поверхности.
- (Только для США) Используйте зарегистрированные и одобренные Управлением по охране окружающей среды США (EPA) чистящие и дезинфицирующие салфетки, соблюдая протокол медицинского учреждения и рекомендации производителя чистящего средства. См. раздел 9.3.1.2.

9.2.2 Инструкции по технике безопасности при очистке поверхности и дезинфекции



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Чтобы избежать повреждения внутренних компонентов, *запрещается* чистить внутреннюю часть устройства.
- При попадании жидкости могут возникнуть следующие последствия:
 - Повреждение аппарата
 - Удар электрическим током
 - Неисправности аппарата
 Используйте *только* одобренные чистящие/дезинфицирующие салфетки, указанные в разделе 9.3.1.2, и *не* допускайте попадания жидкости внутрь аппарата.
- В случае очистки во время терапии *не* очищайте дыхательный контур.
- Используйте утвержденные на государственном уровне чистящие и дезинфицирующие средства, перечисленные в разделе 9.3.1.2.
- Тщательно соблюдайте инструкции каждого одобренного производителя салфеток, указанные на пачке салфеток (например, касательно срока годности или условий применения).

⚠ ВНИМАНИЕ

Обязательно накройте порт К пациенту и порт подключения датчика потока с герметичной заглушкой красными защитными крышками, чтобы предотвратить загрязнение устройства и попадание жидкостей внутрь.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Для очистки/дезинфекции поверхностей используйте только те салфетки, которые сертифицированы как *медицинское изделие (только для ЕС)*.
- (Только для США) Используйте только чистящие и дезинфицирующие средства, зарегистрированные и одобренные Управлением по охране окружающей среды США.
- Проведите ручную очистку/дезинфекцию в соответствии с *Инструкцией по эксплуатации* конкретного средства очистки/дезинфекции.
- При использовании салфеток для очистки и дезинфекции на основе пропанола, изопропилового спирта и/или изопропила может наблюдаться незначительное изменение цвета некоторых материалов. Только изменение цвета *не* свидетельствует о неисправности продукта.

9.2.3 Инструкции по технике безопасности при профилактическом осмотре**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Если обязательный HMEF не подключен к комплекту дыхательного контура, расположенного вблизи пациента, устройство *считается* загрязненным. В этом случае *требуется* выполнить его техническое обслуживание.

Утилизацию всех компонентов устройства следует выполнять согласно протоколам вашего учреждения. Соблюдайте все региональные, государственные и федеральные нормы по защите окружающей среды, в особенности при утилизации электронных устройств либо их деталей.

⚠ ВНИМАНИЕ

Неправильное выполнение задач по проведению профилактического обслуживания, описанных в этом разделе, может привести к опасности для пациента.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Рекомендуется документировать все проведенные работы по техническому обслуживанию.
- *Запрещается* проводить техническое обслуживание устройства, если к нему подключен пациент.

9.3 Очистка и дезинфекция аппарата и компонентов

Совместимость и эффективность применения дезинфицирующих средств на поверхностях зависит от состава, а также действующих и вспомогательных веществ. Все ингредиенты, даже заменители (например, стабилизаторы или тенсиды), могут влиять на совместимость материалов и эффективность очистки/дезинфекции.

Поэтому совместимость дезинфицирующих средств с материалами нельзя классифицировать только по группам активных веществ (например, пероксидам, хлоридам, четвертичным соединениям аммония, спиртам или альдегидам). Таким образом, чистящие и дезинфицирующие средства тестируются нашей сертифицированной лабораторией на предмет совместимости с материалами и эффективности очистки/дезинфекции в составе различных химических соединений (см. раздел 9.3.1.2).

Другие такие средства можно использовать только на ваш собственный риск. Компания Hamilton Medical **не** несет ответственности за ущерб, происшедший или негативные явления, связанные с использованием любых чистящих и дезинфицирующих салфеток, **не** указанных в разделе 9.3.1.2.

Независимая лаборатория, аккредитованная по стандарту ISO 17025, уже выполнила множество тестов на совместимость и эффективность основных и наиболее ходовых групп дезинфицирующих средств в отношении групп материалов

медицинского оборудования, используемых повсеместно. Чтобы ознакомиться с дополнительной информацией о протестированных дезинфицирующих средствах Hamilton Medical, свяжитесь с вашим представителем Hamilton Medical.

Использование протестированных салфеток, которые пригодны для аппаратов и принадлежностей Hamilton Medical, способствует безопасности пациентов и рабочих мест, а также защищает ваши инвестиции в медицинское оборудование.

Применяя компоненты устройства, методы очистки/дезинфекции, а также чистящие и дезинфицирующие салфетки, учитывайте указанные ниже инструкции.

- *Запрещено* выполнять процедуры по дезинфекции, не предусмотренные компанией Hamilton Medical или производителем изделия.
- Мы предоставляем инструкции по использованию чистящих и дезинфицирующих салфеток и соответствующих процедур. По вопросам, касающимся использования конкретной чистящей и дезинфицирующей салфетки, обращайтесь к техническому представителю Hamilton Medical.
- После очистки и дезинфекции компонентов выполните все тестирования и калибровки (см. раздел 3.6).

9.3.1 Очистка и дезинфекция поверхностей (одобренные инструкции по обработке)

Компоненты аппарата, а именно его поверхность и другие некритичные части, необходимо регулярно очищать и дезинфицировать, применяя одобренные методы очистки и салфетки, подобранные для каждого компонента.

Для очистки и дезинфекции устройства и его компонентов важно выбрать подходящий метод и материалы. Это предотвратит возможное повреждение оборудования и перекрестное заражение.

Обратите внимание: использование комплекта дыхательного контура в условиях единичной неисправности может привести к его загрязнению.

Для получения подробной информации о периодичности и методах очистки/дезинфекции компонентов устройства см. раздел 9.3.1.1.

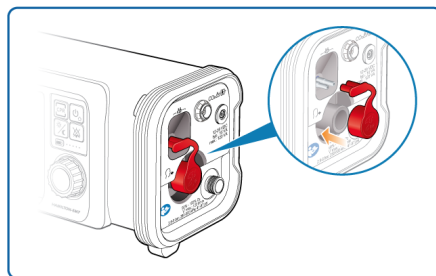
Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с правилами техники безопасности в разделах 9.2.1 и 9.2.2.

Очистка поверхности компонента

1. Закройте порт *К пациенту* и порт подключения датчика потока с герметичной заглушкой новой одноразовой красной защитной крышкой (PN 10188157), чтобы предотвратить случайное попадание посторонних веществ. См. рисунок 9-1.
2. Разверните чистую одноразовую салфетку для очистки и дезинфекции (см. раздел 9.3.1.2) и удалите видимое загрязнение с поверхности компонента.

3. Смочите все поверхности, двигаясь сверху вниз, от чистых участков к более грязным (используйте S-образное движение).
Если салфетка высохла или испачкалась, замените ее на новую, чтобы обработать всю поверхность.
Убедитесь, что визуально на поверхности нет загрязнений.
Не используйте одну салфетку слишком долго.
4. Утилизируйте салфетку.
5. Не снимайте красную крышку до следующего подключения комплекта дыхательного контура к устройству.

Рисунок 9-1. Закрытие порта *К пациенту* и порта подключения датчика потока с герметичной заглушкой красной защитной крышкой



Дезинфекция поверхности компонента

После очистки поверхности согласно приведенным выше инструкциям выполните указанные ниже действия.

1. Убедитесь, что порт *К пациенту* и порт подключения датчика потока с герметичной заглушкой закрыты одноразовой красной защитной крышкой (PN 10188157). См. рисунок 9-1.
2. Снова протрите очищенные поверхности до появления видимой влаги салфеткой для очистки и дезинфекции (см. раздел 9.3.1.2).
3. Утилизируйте салфетку.
4. Подождите необходимое время для контакта выбранного средства с поверхностью.
5. Подождите до высыхания поверхностей.
6. Осмотрите поверхности на наличие видимых повреждений. При наличии повреждений свяжитесь с представителем отдела технической поддержки компании Hamilton Medical.
7. После использования салфеток обязательно плотно закройте крышку упаковки.
8. Не снимайте красную крышку до следующего подключения комплекта дыхательного контура к устройству.

9.3.1.1 Методы и периодичность очистки/дезинфекции компонентов

Таблица 9-1. Методы и периодичность очистки/дезинфекции компонентов HAMILTON-EM7

Компонент	Частота очистки/дезинфекции	Метод очистки/дезинфекции и использование салфеток
<i>Список одобренных чистящих и дезинфицирующих салфеток можно посмотреть в разделе 9.3.1.2.</i>		
Поверхность аппарата ИВЛ • Корпус • Кабели питания • Шланги подачи газовой смеси • Крепежные системы	Каждый раз после проведения терапии у пациента или во время терапии при необходимости.	Ознакомьтесь с инструкциями в разделе 9.3 и используйте салфетки из таблицы 9-2.
Сенсорный экран	Каждый раз после проведения терапии у пациента или во время терапии при необходимости.	Ознакомьтесь с инструкциями в разделе 9.3 и используйте салфетки из таблицы 9-2. Не используйте жесткую ткань.
Датчики CO ₂	Каждый раз после проведения терапии у пациента или во время терапии при необходимости.	Инструкции по очистке и дезинфекции см. в <i>Инструкциях по эксплуатации монитора CO₂</i> . • Перед очисткой убедитесь, что датчик/модуль отсоединен и охлажден до комнатной температуры. • Не погружайте датчик/модуль в жидкость. • Высушите перед использованием.

9.3.1.2 Одобренные чистящие и дезинфицирующие салфетки

Соблюдайте инструкции производителя салфеток при очистке и дезинфекции поверхностей. Все указанные салфетки уже готовы к использованию.

На момент тестирования перечисленные чистящие и дезинфицирующие салфетки для поверхностей были совместимы с материалами, а их воздействие – эффективным.

Обратите внимание, что одну и ту же салфетку можно использовать как для очистки, так и для дезинфекции.

Таблица 9-2. Одобренные чистящие/дезинфицирующие салфетки для HAMILTON-EM7

Чистящие/дезинфицирующие салфетки	Активные вещества	Время воздействия при очистке/дезинфекции	Производитель	Одобрение в соответствии с нормативными документами
-----------------------------------	-------------------	---	---------------	---

Перед процедурой ознакомьтесь с предупреждениями, предостережениями и указаниями, приведенными в разделе 9.2.

Одобренные чистящие и дезинфицирующие салфетки				
CaviWipes 2.0	Четвертичные аммониевые соединения, изопропиловый спирт	3 мин	METREX® RESEARCH	EPA
Environmental Cross V-Lock	Четвертичная аммониевая соль, щелочной агент	3 мин	Hakzo Medical Co.	Зарегистрирована в Японии
Incidin OxyWipe S	Перекись водорода	3 мин	Ecolab Deutschland GmbH	CE
mikrozyd® universal wipes green line	Пропан-2-ол, этанол	2 мин 30 сек	Schülke & Mayr GmbH	CE
Sani-cloth active AF3	Хлорид аммония	3 мин	ECOLAB	CE

9.4 Профилактическое обслуживание

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте только одобренные компанией Hamilton Medical детали, запасные части и принадлежности, включая решения по установке аппарата ИВЛ, указанные в этом руководстве и электронном каталоге товаров или списке продуктов, совместимых с этим аппаратом ИВЛ. Это позволяет обеспечить безопасность пациента и надлежащую работу аппарата ИВЛ, а также проследить, чтобы его эффективность не снизилась, а гарантия оставалась действительной.

Выполняйте профилактический осмотр аппарата ИВЛ в соответствии с графиком (см. таблицу 9-3).

В окне Система > Инфо отображается время, в течение которого аппарат ИВЛ работает.

Таблица 9-3. График профилактического обслуживания

Интервал	Компонент/аксессуар	Процедура
Между пациентами, в течение 7 (семи) дней после распаковки комплекта или согласно политике вашей организации	Комплект дыхательного контура	Установите новый комплект дыхательного контура HAMILTON-EM7 и выполните проверки перед работой (см. раздел 3.6).
	Весь аппарат ИВЛ	Выполните проверки перед работой (раздел 3.6).
Каждый месяц (при необходимости чаще)	Пылевой фильтр	Проверьте фильтр на предмет наличия бытовой и текстильной пыли. Замените в случае необходимости. См. раздел 9.5.2.1.
Каждые 6 месяцев	Аккумулятор	Чтобы зарядить аккумулятор, подключите аппарат ИВЛ к основному источнику питания не менее чем на 4 часа.
При необходимости	Аккумулятор ¹	Передайте аккумулятор на техническое обслуживание. ²
Каждый год	Фильтр HEPA для впускного отверстия ³	Замените. См. раздел 9.5.2.2. Примечание. Максимальный срок эксплуатации: 24 месяца.

¹ Предполагаемый срок службы аккумулятора — 3 года. Чтобы обеспечить правильную работу аккумулятора, следуйте рекомендованному графику профилактического обслуживания.

² Должен проводить квалифицированный персонал по техническому обслуживанию компании Hamilton Medical с соблюдением инструкций, указанных в *Руководстве по обслуживанию*.

³ HMEF должен соответствовать следующим стандартам: ISO 23328-1:2003 и ISO 23328-2:2002, а также ISO 9360-1:2000 или ISO 9360-2:2001.

9.5 Выполнение процедур технического обслуживания аппарата HAMILTON-EM7

Процедуры по техническому обслуживанию следует выполнять, только когда пациент НЕ подключен к аппарату ИВЛ.

В этом разделе приведены инструкции по выполнению указанных ниже процедур.

Действие	См.
Снятие боковой крышки	Раздел 9.5.1
Замена фильтров	Раздел 9.5.2
Замена аккумулятора	Раздел 9.5.3

9.5.1 Снятие боковой крышки

Обязательно снимите боковую крышку (см. рисунок 9-2), чтобы получить доступ к указанным ниже компонентам.

- Порт USB
- Узел фильтра HEPA для впускного отверстия (см. раздел 9.5.2.2)
- Аккумулятор (см. раздел 9.5.3)

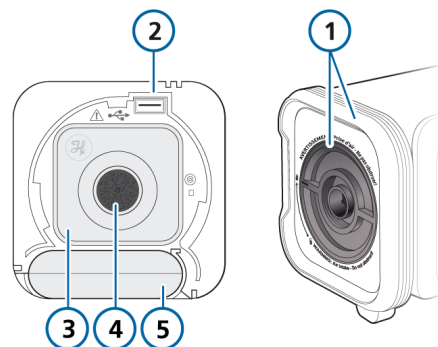
Снятие боковой крышки

1. Отключите аппарат ИВЛ.
2. Поверните уплотнительное кольцо против часовой стрелки, чтобы разблокировать его (см. рисунок 9-3).
3. Одной рукой удерживайте аппарат ИВЛ, а другой – ослабьте края крышки сверху и снизу, затем снимите ее с него (см. рисунок 9-4 и 9-5).

Замена боковой крышки

1. Совместите элементы крышки и установите ее на боковую панель аппарата ИВЛ.
Убедитесь, что она прилегает плотно и надежно зафиксирована.
2. Поверните уплотнительное кольцо по часовой стрелке, чтобы зафиксировать его (см. рисунок 9-6).

Рисунок 9-2. Вид сбоку: без крышки (слева), с крышкой (справа)



- | | |
|--|--|
| 1 Съемная боковая крышка и уплотнительное кольцо | 4 Воздухозаборник с фильтром-пылеотделителем |
| 2 Порт USB | 5 Аккумулятор |
| 3 Фильтр HEPA для впускного отверстия | |

Рисунок 9-3. Поверните уплотнительное кольцо против часовой стрелки, чтобы разблокировать крышку

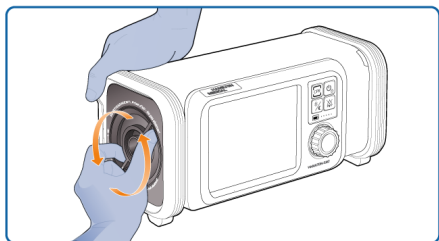


Рисунок 9-4. Ослабьте боковую крышку вдоль верхней и нижней части аппарата ИВЛ

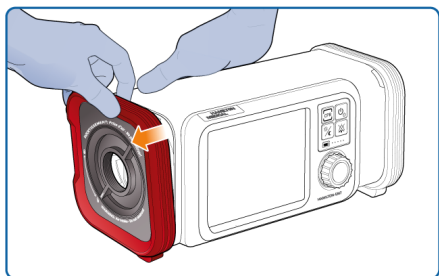


Рисунок 9-5. Снимите боковую крышку

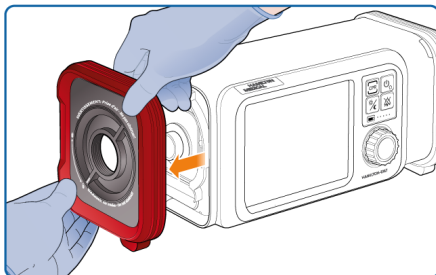
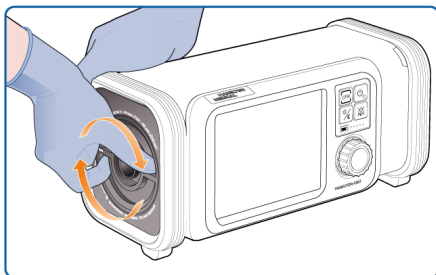


Рисунок 9-6. Поверните уплотнительное кольцо по часовой стрелке, чтобы зафиксировать крышку на месте



9.5.2 Техническое обслуживание фильтров устройства

В этом разделе описана замена фильтра-пылеотделителя и фильтра HEPA для впускного отверстия.

9.5.2.1 Замена фильтра-пылеотделителя.

1. Извлеките фильтр из воздухозаборника [по центру фиксирующего кольца] (см. рисунок 9-7).
2. Вставьте новый фильтр в воздухозаборник (см. рисунок 9-8).

Рисунок 9-7. Снимите фильтр-пылеотделитель

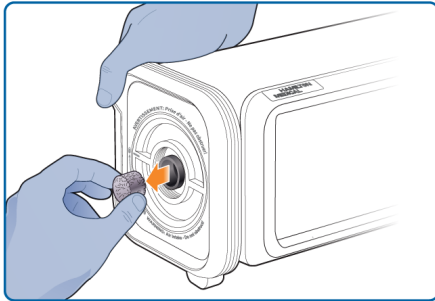
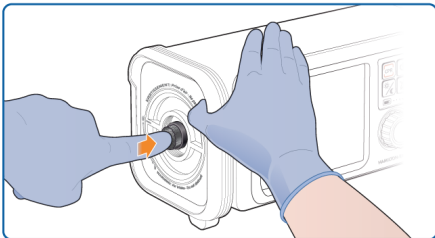


Рисунок 9-8. Замените фильтр-пылеотделитель



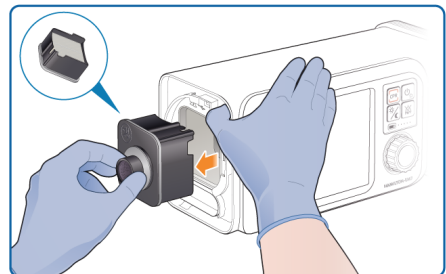
9.5.2.2 Замена фильтра HEPA для впускного отверстия

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Тщательно проверьте фильтр HEPA для впускного отверстия и его упаковку. Обратите особое внимание на целостность и правильное расположение двух уплотнений фильтра. Утилизируйте его, если упаковка повреждена или наблюдаются какие-либо признаки повреждения фильтра.

1. Снимите боковую крышку (см. раздел 9.5.1).
2. Извлеките узел фильтра HEPA для впускного отверстия, взявшись за боковые стороны воздухозаборника (см. рисунок 9-9).
3. Вставьте новый узел фильтра HEPA для впускного отверстия.
4. По завершении установите боковую крышку.

Рисунок 9-9. Снимите фильтр HEPA для впускного отверстия



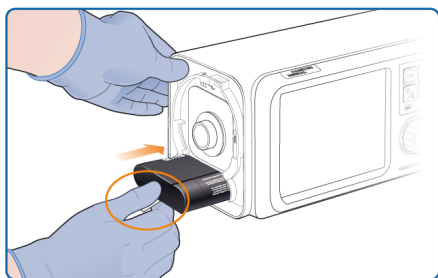
9.5.3 Замена аккумулятора

1. Снимите боковую крышку (см. раздел 9.5.1).
2. Удерживая язычок в нижней части аккумулятора, вытяните его прямо из аппарата ИВЛ (см. рисунок 9-10).
3. Вставьте новый аккумулятор прямо в аппарат ИВЛ до упора (см. рисунок 9-11).
Убедитесь, что язычок направлен в вашу сторону и виден под аккумулятором.
4. По завершении установите боковую крышку.

Рисунок 9-10. Достаньте аккумулятор



Рисунок 9-11. Вставьте аккумулятор



9.6 Зарядка и хранение аккумуляторов

Для поддержания заряда аккумулятора и продления срока его эксплуатации не отсоединяйте аппарат ИВЛ от основного источника питания.

Аккумуляторы необходимо заряжать каждые шесть (6) месяцев, в зависимости от условий их хранения.

Подробные сведения приведены в разделе 12.4.

9.7 Протокол действий при падении устройства

Если аппарат ИВЛ упал, выполните указанные ниже действия по порядку.

1. Осмотрите на наличие видимых повреждений.

Если таковых нет, переходите к следующему шагу.

2. Включите устройство. Аппарат ИВЛ выполняет различные само-тестирования.

– Если устройство успешно запускается, можно продолжить его использование. Дополнительные действия не требуются.

– Если запуск не удался или есть видимые повреждения, передайте устройство на техническое обслуживание.

9.8 Повторная упаковка и транспортировка



ВНИМАНИЕ

Сообщите представителю Hamilton Medical, если устройство, отправленное на техническое обслуживание, не прошло процедуры стерилизации и дезинфекции.

Для транспортировки аппарата ИВЛ используйте только оригинальные упаковочные материалы. Если они не доступны, обратитесь к представителю компании Hamilton Medical для их получения.

10

Конфиг-ция системы

10.1	Обзор	238
10.2	Доступ к режиму «Конфиг-ция»	239
10.3	Настройка общих параметров.....	240
10.4	Настройки параметров, связанных с вентиляцией	247

10.1 Обзор

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Для доступа к параметрам конфигурации устройства требуется код. Чтобы его получить, обратитесь к администратору.

В ходе конфигурации системы устанавливается язык по умолчанию, доступные режимы вентиляции, а также параметры запуска для нового пациента, единицы измерения и прочие настройки.

В разделе Конфиг-ция системы можно перейти к настройкам во вкладках Общее, Взрослые и Ребенок.

- Настройки вкладки Общее применяются ко всем группам пациентов.
- Настройки вкладки Взрослые применяются к пациентам мужского и женского пола.
- Настройки вкладки Ребенок применяются к детям.

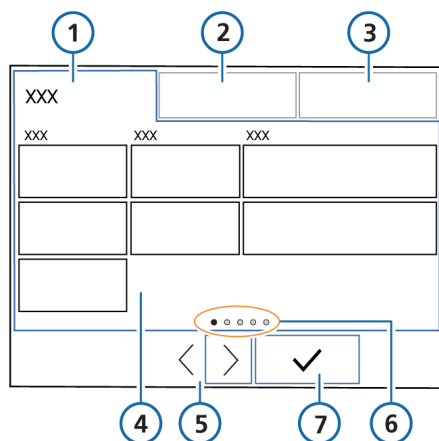
Чтобы получить доступ ко всем настройкам во вкладках, используйте навигационные стрелки (см. рисунок 10-1).

Ниже приведены параметры конфигурации, доступные в каждой вкладке.

Таблица 10-1. Окна конфигурации, обзор

Окно и настройки	
Общее	
Единицы	Варианты обслуж.
O2 ⬆ (обогащение O2)	Блокирование экрана
Доступные режимы	Тревога
Дата и Время	Конфиг-ция
Язык	Опции ПО
Соедин-е	
Взрослые, Ребенок	
<i>Эти настройки доступны отдельно для каждой из групп пациентов: «Взрослые» и «Ребенок».</i>	
Общие настройки	Терапия O2
Режим по умолч.	Настройки RSI
Тревоги	ASV
СЛР	

Рисунок 10-1. Окно конфигурации, навигация по настройкам (показана вкладка «Общее»)



- | | |
|-------------|--|
| 1 Общее | 5 Навигационные стрелки |
| 2 Взрослый | 6 Точки, указывающие количество страниц |
| 3 Ребенок | 7 Подтверждение и выход из режима «Конфиг-ция» |
| 4 Настройки | |

10.2 Доступ к режиму «Конфиг-ция»

К настройкам режима Конфиг-ция можно перейти только из режима ожидания. Для входа требуется код конфигурации (его можно узнать у вашего администратора).

При необходимости можно изменить код конфигурации. Подробные сведения приведены в разделе 10.2.1.

Переход в режим «Конфиг-ция»

1. Убедитесь, что аппарат ИВЛ находится в режиме ожидания.
2. Коснитесь значка > **Конфиг-ция системы**.
Отображается экранная клавиатура.
3. С помощью экранной клавиатуры введите код конфигурации и нажмите ✓ для подтверждения.

Откроется окно Конфиг-ция с активной вкладкой Общее.

Здесь можно задать параметры и добавить нужные опции.

10.2.1 Настройка нового кода конфигурации (ПИН-код)

При необходимости можно изменить код конфигурации (ПИН-код) для вашего устройства.

Изменение кода конфигурации

1. Коснитесь значка > **Конфиг-ция системы**.
2. Нажмите **Изменить ПИН-код**.
3. Введите старый ПИН-код, используя экранную клавиатуру, затем коснитесь значка ✓.
4. Введите новый ПИН-код и нажмите ✓.
5. Введите ПИН-код снова для подтверждения настроек, затем коснитесь значка ✓.

Новый ПИН-код теперь используется для входа в режим Конфиг-ция.

10.3 Настройка общих параметров

Для аппарата ИВЛ можно выбрать общие настройки по умолчанию, в том числе язык, единицы измерения, параметры обогащения O2 по умолчанию и режимы вентиляции, доступные на устройстве.

В этом разделе описываются настройки, доступные в окне Конфиг-ция > Общее.

Подробные сведения о настройках параметров, связанных с вентиляцией, для взрослых и педиатрических пациентов см. в разделе 10.4.

Таблица 10-2. Параметры конфигурации во вкладке «Общее»

Действие	См.
Выбор единиц измерения	Раздел 10.3.1
Настройка значений по умолчанию для обогащения O2	Раздел 10.3.2
Настройка доступных режимов вентиляции	Раздел 10.3.3
Установка даты и времени	Раздел 10.3.4
Выбор языка по умолчанию	Раздел 10.3.5
Настройка параметров подключения	Раздел 10.3.6
Настройка интервала времени блокирования экрана	Раздел 10.3.7

Действие	См.
Настройка минимальной громкости сигнала тревоги	Раздел 10.3.8
Копирование/сбрасывание параметров конфигурации	Раздел 10.3.9
Настройка опций устройства	Раздел 10.3.10

10.3.1 Выбор единиц измерения

Можно установить единицу измерения для показателей Давление, Длина и CO2.

Выбор единиц измерения

1. Во вкладке Общее в разделе Единицы нажмите единицу измерения, которую хотите изменить. Доступны такие варианты:
 - Давление
 - Длина
 - CO2¹
2. Во всплывающем окне нажмите необходимый параметр, чтобы выбрать единицу измерения.
3. Чтобы подтвердить настройку, коснитесь значка ✓.

¹ Если выбрана опция CO2.

10.3.2 Настройка значений по умолчанию для обогащения O2

Можно установить уровень кислорода и длительность, в течение которой будет подаваться O2  (Обогащение O2). Эта настройка относится как к взрослым, так и к педиатрическим пациентам.

Установка параметров обогащения кислородом по умолчанию

1. Во вкладке Общее в O2  нажмите параметр, который хотите изменить.
Доступны такие варианты:
– O2
– Длительн.
2. Во всплывающем окне отрегулируйте настройку.
3. Чтобы подтвердить настройку, коснитесь значка .

10.3.3 Настройка доступных режимов вентиляции

Можно определить режимы вентиляции, которые будут доступны как для инвазивной, так и для неинвазивной терапии. Можно выбрать максимум 4 (четыре) режима для каждого типа.

Применяются следующие правила:

- режим SPONT требует наличия (S)CMV (он должен быть доступен для использования в качестве резервного режима при апноэ);
- режим NIV требует наличия NIV-C/B (он должен быть доступен для использования в качестве резервного режима при апноэ).

Определение доступных режимов вентиляции

1. Во вкладке Общее в разделе Доступные режимы нажмите Инвазив. или Неинвазив., чтобы задать режимы.
2. Во всплывающем окне выберите необходимый(-е) режим(-ы).
3. Чтобы подтвердить настройку, коснитесь значка .

10.3.4 Установка даты и времени

Установка даты и времени

1. Во вкладке Общее с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу Дата и Время.
2. При необходимости нажмите кнопку Дата или Время и отрегулируйте настройку.
3. Чтобы подтвердить настройку, коснитесь значка .

10.3.5 Выбор языка по умолчанию

Выбор языка интерфейса пользователя

1. Во вкладке Общее с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу Язык.
2. Коснитесь кнопки **Язык**.
3. Прокрутите список с помощью навигационных стрелок или поворотного-нажимного регулятора и выберите необходимый язык.
4. Чтобы подтвердить настройку, коснитесь значка .

10.3.6 Настройка параметров подключения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

НЕ используйте аппарат ИВЛ при возникновении любых проблем с кибербезопасностью. До устранения проблемы обеспечьте пациенту альтернативную респираторную поддержку.

С помощью модуля Hamilton Connect (НСМ) ваш аппарат ИВЛ поддерживает беспроводную передачу данных через Bluetooth, что позволяет ему подключаться к сторонним приложениям.

На аппарате ИВЛ можно обновлять встроенное ПО НСМ, импортировать параметры конфигурации, экспортировать файлы журнала НСМ, а также удалять данные и настройки, сохраненные в модуле.

Инструмент конфигурирования Hamilton Connect Configuration Tool — это отдельное приложение, которое позволяет сотрудникам отдела информационных технологий определять параметры конфигурации подключения для аппарата ИВЛ. Подробные сведения см. в *Руководстве по эксплуатации Hamilton Connect Configuration Tool* (PN 10110032).

Любые изменения в ИТ-сети организации могут привести к возникновению новых рисков, требующих дополнительного анализа. Подробную информацию об

отчетности об инцидентах кибербезопасности и контактные данные для экстренной связи см. в разделе 1.12.7.3.

10.3.6.1 Обновление встроенного ПО модуля Hamilton Connect

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Выключение аппарата ИВЛ во время установки встроенного ПО может повредить модуль Hamilton Connect.

Обновления для встроенного ПО модуля предоставляются сотрудником отдела технической поддержки компании Hamilton Medical.

Обновление может продолжаться до 10 минут. Обратите внимание: невозможно установить версию встроенного ПО, более раннюю, чем версия, установленная на модуле Hamilton Connect в настоящее время.

Обновление встроенного ПО модуля Hamilton Connect

1. Вставьте полученный USB-носитель с обновлением в порт USB на аппарате ИВЛ (рисунок 2-3).
2. Во вкладке Общее с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу Соедин-е.
3. Нажмите **Обновл. модуля ком.**, а затем выберите необходимую версию во всплывающем окне.
4. Чтобы подтвердить обновление, коснитесь значка ✓.

Не выключайте аппарат ИВЛ во время обновления.

После установки нового встроенного ПО появится сообщение Обновление успешно установлено. На дисплее должна отображаться версия нового встроенного ПО.

Аппарат ИВЛ готов к использованию. Нет необходимости перезапускать его.

10.3.6.2 Создание параметров конфигурации подключения

Чтобы включить обмен данными с помощью модуля Hamilton Connect, необходимо сначала импортировать файл конфигурации подключения, созданный для вашего аппарата ИВЛ.

Этот файл определяет типы подключения, которые необходимо включить на аппарате ИВЛ, а также имя аппарата ИВЛ и различные настройки, связанные с сетью учреждения.

Параметры конфигурации подключения создаются с помощью инструмента конфигурирования Hamilton Connect Configuration Tool. Подробные сведения см. в *Руководстве по эксплуатации Hamilton Connect Configuration Tool* (PN 10110032).

10.3.6.3 Импорт параметров конфигурации подключения

После создания или обновления файла настройки подключения его можно импортировать в аппарат ИВЛ, используя USB-носитель.

Импорт файла настройки подключения

1. Вставьте полученный USB-носитель с обновлением в порт USB на аппарате ИВЛ (рисунок 2-3).
2. Во вкладке Общее с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу Соедин-е.
3. Нажмите **Импорт конфигурации**, а затем выберите необходимый файл во всплывающем окне.
4. Нажмите значок ✓, чтобы начать импорт.

Теперь функции, определенные в файле, включены в окне  > Соедин-е.

10.3.6.4 Экспорт файлов журнала модуля Hamilton Connect

Можно экспортировать файлы журнала модуля Hamilton Connect (HCM) с аппарата ИВЛ на USB-носитель.

Экспорт файлов журнала HCM с аппарата ИВЛ

1. Вставьте USB-носитель в порт USB на аппарате ИВЛ (см. рисунок 2-3).
2. Во вкладке Общее с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу Соедин-е.
3. Коснитесь опции **Эксп.Данных**.

Начинается экспорт, происходит сохранение файлов журнала на USB-носитель. После завершения отобразится сообщение Экспорт выполнен.

10.3.6.5 Удаление данных с модуля Hamilton Connect

Данные, сохраненные в модуле Hamilton Connect (например, данные, связанные с вентиляцией), можно удалить.

Удаление сохраненных данных

1. Во вкладке **Общее** с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу **Соедин-е**.
2. Коснитесь опции **Удаление запис. данных**.

Все записанные данные удалены с модуля Hamilton Connect. После завершения отобразится сообщение **Записанные данные удалены**.

10.3.6.6 Сброс Bluetooth-подключений

Можно удалить (сбросить) все записи о подключенных устройствах с аппарата ИВЛ.

Удаление (сбрасывание) информации о подключенных устройствах

1. Во вкладке **Общее** с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу **Соедин-е**.
2. Коснитесь кнопки **Сброс Bluetooth-подключений**.

Все данные о подключенных устройствах будут удалены. После завершения отобразится сообщение **Сброс подключений выполнен**.

10.3.6.7 Установка заводских настроек по умолчанию для модуля Hamilton Connect

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Когда для соединения аппарата ИВЛ восстанавливаются заводские настройки по умолчанию, все типы подключения отключаются.

Для модуля Hamilton Connect можно восстановить заводские настройки по умолчанию. При этом будет удален файл настройки подключения и все сохраненные данные.

Чтобы удалить только сохраненные данные и оставить конфигурацию подключения, см. раздел 10.3.6.5.

Обратите внимание, что текущая установленная версия встроенного ПО модуля Hamilton Connect остается без изменений.

Восстановление заводских настроек по умолчанию для модуля Hamilton Connect

1. Во вкладке **Общее** с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу **Соедин-е**.
2. Коснитесь элемента **Сброс до заводск. настр.**

Заводские настройки по умолчанию для модуля Hamilton Connect восстановлены. После завершения отобразится сообщение **Сброс выполнен**.

10.3.7 Настройка интервала времени блокирования экрана

Можно задать интервал времени, по истечении которого экран аппарата будет автоматически заблокирован, используя параметр задержки до блокирования экрана.

Подробные сведения касательно разблокировки экрана приведены в разделе 2.5.

Настройка интервала времени блокирования экрана

1. Во вкладке «Общее» с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу «Блокирование экрана».
2. Коснитесь кнопки **Задержка**.
3. Установите необходимое время интервала в секундах.
Доступны такие варианты: ВЫКЛ., от 30 до 300 секунд.
4. Чтобы подтвердить настройку, коснитесь значка ✓.

10.3.8 Настройка минимальной громкости сигнала тревоги

Можно установить минимальную громкость звукового сигнала тревоги для устройства.

Подробные сведения о регулировке громкости во время использования устройства приведены в разделе 7.3.

Установка минимального значения звукового сигнала тревоги для устройства

1. Во вкладке Общее с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу Тревога.
2. Нажмите кнопку **Мин. громкость**.
3. Установите необходимый уровень громкости.
4. Чтобы подтвердить настройку, коснитесь значка ✓.

10.3.9 Копирование и сбрасывание параметров конфигурации

Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

Параметры конфигурации можно скопировать на USB-носитель и быстро передать их на другие устройства HAMILTON-EM7. Можно восстановить их до заводских настроек по умолчанию.

Подробные сведения о параметрах конфигурации, диапазонах и настройках по умолчанию см. в таблице 12.9.

Если извлечь USB-носитель до того, как файлы будут переданы, процедуру потребуется повторить.

Копирование параметров конфигурации на USB-носитель

1. Вставьте USB-носитель в порт USB на аппарате ИВЛ. См. рисунок 2-3.
2. Во вкладке **Общее** с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу **Конфиг-ция**.
3. Нажмите **Импорт** или **Экспорт**.

Устройство начнет передачу файлов. Обратите внимание, что сведения, позволяющие установить личность, не экспортируются. После завершения передачи файлов отобразится сообщение.

Экспортированные файлы сохраняются в файле EM7_yyyy_mm_dd_hh_mm.conf на USB-носителе.

Импортированные параметры конфигурации сразу применяются к аппарату ИВЛ.

Если извлечь USB-носитель до завершения передачи файлов, процедуру потребуется повторить.

Восстановление параметров конфигурации до заводских настроек по умолчанию

1. Во вкладке **Общее** с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу **Конфиг-ция**.
2. Коснитесь элемента **Сброс до заводск. настр.**

Заводские настройки по умолчанию восстановятся. После завершения отобразится сообщение **Сброс до заводск. настр. выполнен**.

10.3.10 Настройка опций устройства

Можно добавлять, включать или удалять опции программного обеспечения через окно «Конфиг-ция».

10.3.10.1 Добавление опций программного обеспечения

Опции программного обеспечения можно добавить с помощью USB-носителя.

Могут быть доступны пробные версии программного обеспечения. Срок действия пробных опций истекает через 30 дней, после чего они автоматически деактивируются.

Добавление опции программного обеспечения

1. Вставьте USB-носитель в порт USB аппарата ИВЛ (см. рисунок 2-3).
2. Во вкладке **Общее** с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу **Опции ПО**.
3. Выберите **Добавить опции**.

Отображаются доступные опции программного обеспечения на USB-носителе.

4. Нажмите опцию(-и), которую(-ые) нужно добавить.

Чтобы прокрутить список, проведите пальцем вверх и вниз или используйте навигационные стрелки под ним.

Также можно прокрутить список с помощью поворотно-нажимного регулятора. Коснитесь его, чтобы выбрать опцию.

5. Нажмите значок ✓, чтобы добавить выбранную(-ые) опцию(-и).
Коснитесь значка «X», чтобы отменить все изменения и закрыть окно.

После завершения опции будут доступны для использования.

10.3.10.2 Удаление опций

Из системы аппарата ИВЛ можно удалять любое количество опций программного обеспечения.

Обратите внимание:

- Пробные опции автоматически удаляются после истечения пробного периода.
- Нельзя повторно добавить пробные опции, которые были удалены или у которых истек срок действия.

Удаление опций программного обеспечения

1. Во вкладке Общее с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу Опции ПО.
2. Нажмите **Сбросить опции**.
Отображаются доступные опции программного обеспечения на устройстве.

3. Нажмите опцию(-и), которую(-ые) нужно удалить.

Чтобы прокрутить список, проведите пальцем вверх и вниз или используйте навигационные стрелки под ним.

Также можно прокрутить список с помощью поворотного-нажимного регулятора. Коснитесь его, чтобы выбрать опцию.

4. Нажмите значок ✓, чтобы удалить выбранную(-ые) опцию(-и).

Коснитесь значка «X», чтобы отменить все изменения и закрыть окно.

После завершения выбранные опции будут удалены.

10.4 Настройки параметров, связанных с вентиляцией

Для взрослых и педиатрических групп пациентов можно установить несколько параметров, связанных с вентиляцией, по умолчанию. Настройки группы Взрослые применяются как к пациентам мужского, так и женского пола.

В этом разделе описываются доступные параметры в окнах конфигурации Взрослые и Ребенок. Доступные настройки в обоих окнах идентичны.

Подробные сведения о настройке общих параметров см. в разделе 10.3.

Таблица 10-3. Настройки параметров в окнах конфигурации «Взрослые» и «Ребенок»

Настройки	См.
Общие настройки	Раздел 10.4.1
Режим по умолчанию	Раздел 10.4.2
Регулируемые тревоги	Раздел 10.4.3
Настройки CPR	Раздел 10.4.4
Настройки терапии O ₂ ¹	Раздел 10.4.5
Настройки RSI	Раздел 10.4.6
Настройки ASV	Раздел 10.4.7

10.4.1 Настройка общих параметров по умолчанию

Для каждой группы пациентов можно настроить:

- Рост
- Vt/ПрВес
- РЕЕР
- O₂
- Инвазивный и неинвазивный режимы по умолчанию (см. раздел 10.4.2)

Общие параметры не применяются к режимам Терапия O₂, RSI и СЛР.

Настройка общих параметров по умолчанию

1. Во вкладке Взрослые > Общее нажмите параметр, который нужно изменить, и отрегулируйте его значение.
2. Повторите это действие для всех необходимых параметров.
3. Во вкладке Ребенок > Общее нажмите параметр, который нужно изменить, и отрегулируйте его значение.
4. Повторите это действие для всех необходимых параметров.
5. Коснитесь значка ✓, чтобы подтвердить.

Указанные параметры будут использоваться по умолчанию, когда будет запускаться вентиляция для нового пациента. Параметр Vt по умолчанию вычисляется на основе прогнозируемого веса (ПрВес).

10.4.2 Настройка режимов вентиляции по умолчанию

Из доступных режимов вентиляции, настроенных для устройства (см. раздел 10.3.3), можно задать режимы по умолчанию для каждой группы пациентов – отдельно для инвазивной и неинвазивной терапии.

¹ Доступно, если установлена опция «Терапия O₂».

Настройка инвазивного и неинвазивного режимов по умолчанию

1. Во вкладке Взрослые > Общее в разделе Режим по умолч. нажмите кнопку **Неинвазив.**
2. Выберите режим, который будет использоваться по умолчанию для неинвазивной вентиляции взрослых пациентов.
3. В разделе Режим по умолч. нажмите кнопку **Инвазив.**
4. Выберите режим, который будет использоваться по умолчанию для инвазивной вентиляции взрослых пациентов.
5. Во вкладке Ребенок > Общее в разделе Режим по умолч. нажмите кнопку **Неинвазив.**
6. Выберите режим, который будет использоваться по умолчанию для неинвазивной вентиляции педиатрических пациентов.
7. В разделе Режим по умолч. нажмите кнопку **Инвазив.**
8. Выберите режим, который будет использоваться по умолчанию для инвазивной вентиляции педиатрических пациентов.
9. Коснитесь значка ✓, чтобы подтвердить.

Определенный режим используется в качестве режима по умолчанию при нажатии кнопки быстрого запуска для соответствующего типа терапии в окне режима ожидания / главного экрана (см. рисунок 4-3).

Выбранный *инвазивный* режим используется как:

- терапия с быстрым запуском во время быстрой последовательной индукции [RSI] (см. раздел 8.3);
- терапия с быстрым запуском, используемая при нажатии **ROSC** (восстановление спонтанного кровообращения), чтобы завершить режим вентиляции СЛР (см. раздел 8.6.5).

10.4.3 Настройка параметров регулируемых тревог

Для взрослых и педиатрических групп пациентов можно установить параметры по умолчанию для некоторых регулируемых тревог.

Настройка границ по умолчанию для регулируемых тревог

1. Во вкладке Взрослые или Ребенок с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу Тревоги.
2. Коснитесь настройки, которую нужно изменить.
Доступны такие варианты:
 - Апноэ
 - Давл. (выс.)
 - ЧДобщ (выс./низк.)
 - PetCO₂¹ (выс./низк.)
3. Во всплывающем окне отрегулируйте настройку.
4. Коснитесь значка ✓, чтобы подтвердить.

¹ Доступно, если установлена опция CO₂.

10.4.4 Настройка параметров СЛР

Для взрослых и педиатрических групп пациентов можно установить указанные далее параметры по умолчанию для режима вентиляции СЛР:

- Режим вентиляции CPR
- Vt/ПрВес при использовании режима (S)CMV
- ΔРуправл при использовании режима PCV+
- РЕЕР
- Частота
- O2
- I:E

Подробные сведения касательно использования режима вентиляции СЛР приведены в разделе 8.6.

Настройка параметров режима вентиляции СЛР по умолчанию

1. Во вкладке Взрослые или Ребенок с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу СЛР.
2. Коснитесь настройки, которую нужно изменить.
3. Во всплывающем окне отрегулируйте настройку.
4. Коснитесь значка ✓, чтобы подтвердить.

Эти настройки будут использоваться по умолчанию при запуске режима вентиляции СЛР.

10.4.5 Настройка параметров для терапии O2

Для каждой группы пациентов можно настроить такие параметры терапии O2 по умолчанию: Поток, O2.

Настройка общих параметров по умолчанию

1. Во вкладке Взрослые или Ребенок с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу Терапия O2.
2. Коснитесь настройки, которую нужно изменить.
Доступны такие варианты:
 - Поток
 - O2
3. Во всплывающем окне отрегулируйте настройку.
4. Коснитесь значка ✓, чтобы подтвердить.

Указанные параметры будут использоваться как параметры запуска по умолчанию при начале терапии O2.

10.4.6 Настройка параметров RSI

Для взрослых и педиатрических групп пациентов можно установить параметр O2 по умолчанию для RSI. Подробные сведения об RSI приведены в разделе 8.3.

Настройка параметра O2 по умолчанию для RSI

1. Во вкладке Взрослые или Ребенок с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу Настройки RSI.
2. Коснитесь кнопки **O2**.
3. Во всплывающем окне выберите необходимое значение для O2.
4. Коснитесь значка ✓, чтобы подтвердить.

10.4.7 Настройка параметров для режима ASV

Для взрослых и педиатрических групп пациентов можно установить Мин. ΔРинсп по умолчанию для режима ASV.

Подробные сведения об ASV приведены в разделах 5.4 и 5.7. Информацию о настройках диапазона Мин. ΔРинсп см. в таблице 12.6.

Настройка параметра «Мин. ΔРинсп» по умолчанию для ASV

1. Во вкладке Взрослые или Ребенок с помощью навигационных стрелок (см. рисунок 10-1) перейдите к разделу ASV.
2. Нажмите кнопку **Мин. ΔРинсп**.
3. Во всплывающем окне выберите необходимое значение.
4. Коснитесь значка ✓, чтобы подтвердить.

11

Детали и принадлежности

11.1	Обзор	254
------	-------------	-----

11.1 Обзор

В этой главе перечислены доступные детали для аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7. Для некоторых рынков доступен неполный ряд деталей.

Сведения о совместимых и сертифицированных комплектах дыхательных контуров и принадлежностях см. в *технических характеристиках* аппарата ИВЛ.

Информацию об оформлении заказа можно найти в электронном каталоге на веб-сайте Hamilton Medical или получить у представителя компании.

Рисунок 11-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

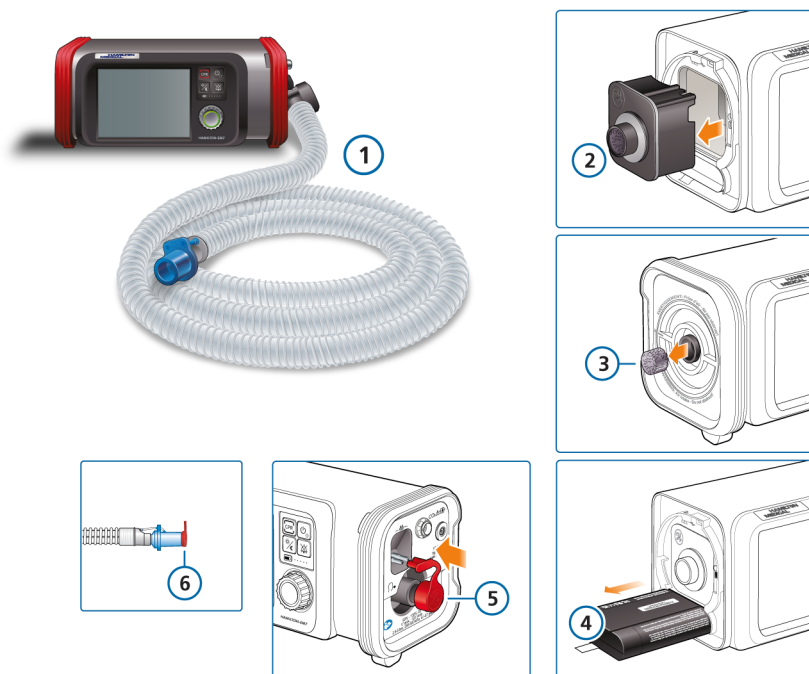


Таблица 11-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

№ компонента (см. рисунок 11-1)	Описание	Номер детали (PN)
1, 6	Комплекты дыхательных контуров	
	Комплект дыхательного контура HAMILTON-EM7, 180 см	10145821
	Комплект дыхательного контура HAMILTON-EM7, 240 см	10145823
Не изображено	Назальные канюли с высокой скоростью потока (для взрослых/педиатрических пациентов) <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	
Не изображено	Маски NIV и принадлежности (для взрослых/педиатрических пациентов) <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	
Не изображено	Фильтры комплекта дыхательного контура Теплооблагодотменник с фильтром <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	
Не изображено	Крепления катетера <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	
Не изображено	Адаптеры/коннекторы <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	
Не изображено	Демонстрационный симулятор легкого <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	
	Защитные крышки	
5	Красная крышка HAMILTON-EM7, закрывающая порт <i>К пациенту</i> и порты подключения датчика потока с герметичной заглушкой (10 шт. в упаковке)	10188157
5	Красная крышка HAMILTON-EM7, закрывающая порт <i>К пациенту</i> и порты подключения датчика потока с герметичной заглушкой (30 шт. в упаковке)	10082911
Не изображено	Небулайзер и принадлежности <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	
Не изображено	Датчики CO₂ и принадлежности <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	

№ компонента (см. рисунок 11-1)	Описание	Номер детали (PN)
2	Фильтры устройства	
	Фильтр HEPA для впускного отверстия	10156644
	Пылевой фильтр (комплект из 5 шт.)	10180358
3	Шнур питания	
Не изображено	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Для подключения устройства к основному источнику питания используйте только оригинальный шнур питания, поставляемый с устройством HAMILTON-EM7.	
	Шнур питания с 2-контактной вилкой стандарта США, 3,0 м	355198
	Шнур питания с угловой вилкой стандарта Великобритании, 2-контактной, 3,0 м	355199
	Шнур питания с 2-контактной вилкой европейского типа (для стран континентальной Европы), 3,0 м (также для использования в Швейцарии и Корее)	355200
	Шнур питания с 2-контактной вилкой австралийского типа, 3,0 м (также для использования в Новой Зеландии)	10195270
	Шнур питания с 2-контактной вилкой китайского стандарта, 3,0 м	355308
	Шнур питания с 2-контактной вилкой японского типа, 3,0 м	355198
	Кабели постоянного тока	
Не изображено	Кабель постоянного тока с открытым концом (для индивидуальной сборки)	10159938
	Кабель постоянного тока для автомобиля (для прикуривателя и стандартной розетки DIN4165, $\varnothing$ 12 мм)	10149117
4	Аккумулятор / источник питания	
	Ионно-литиевый аккумулятор 14,40 В	10150774
	Источник питания переменного тока: 100–240 В переменного тока / 24 В постоянного тока, 110 Вт	10159989
	Зарядное устройство для аккумулятора	369104

№ компонента (см. рисунок 11-1)	Описание	Номер детали (PN)
Не изображено	Коннекторы подачи кислорода	
	Коннектор O2 стандарта DISS	10187224
	Быстроразъемное соединение для подачи O2	10187225
	Коннектор O2 стандарта DISS + адаптер для быстроразъемного соединения	10191251
	Коннектор O2 стандарта NIST	10204564
Не изображено	Инструменты и оборудование для тестирований <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	
Не изображено	Программное обеспечение аппарата ИВЛ и возможности крепления <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	
	Плечевой ремень (r)	10188176
	Плечевой ремень (g)	10192199
	Набор документации	
	На английском языке	10168542
	На английском языке (США)	10178777
	На немецком языке	10168543
	На французском языке	10168545
	На испанском языке	10168544
	На португальском языке	10168547
	На итальянском языке	10168546
	На русском языке	10168550
	На китайском языке	10168548
	Японский	10168551

№ компо- нента (см. рисунок 11-1)	Описание	Номер детали (PN)
	Продление гарантии	
	Продление гарантии на 1 год	700001
	Продление гарантии на 2 года	700002
	Продление гарантии на 3 года	700003
	Продление гарантии на 6 года	700006
	Продление гарантии на 8 года	700008

Технические характеристики

12.1	Физические характеристики.....	260
12.2	Требования к условиям окружающей среды	262
12.3	Пневматические характеристики	264
12.4	Электрические характеристики.....	265
12.5	Терминология, связанная с вентиляцией.....	268
12.6	Контролируемые параметры	270
12.7	Мониторируемые параметры.....	274
12.8	Тревоги.....	277
12.9	Конфиг-ция.....	279
12.10	Технические данные ASV.....	283
12.11	Технические характеристики дыхательного контура аппарата ИВЛ	285
12.12	Данные о технической производительности	285
12.13	Сведения о биосовместимости	292
12.14	Остаточные риски.....	292
12.15	Функциональное описание системы аппарата ИВЛ	295
12.16	Обозначения, используемые на наклейках устройства и упаковке	300
12.17	Утилизация и год производства.....	302
12.18	Гарантия.....	302

12.1 Физические характеристики

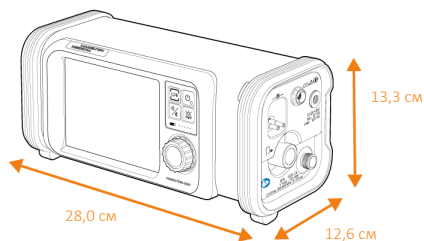
Таблица 12-1. Физические характеристики¹

Параметр	Технические характеристики
Вес (кг)	
Только устройство	3,5
Устройство с ручкой	4,4
Устройство, ручка, крючки, модуль вращения и модуль зарядки аккумулятора	4,95
Дыхательный контур (1,80 м)	0,25
Дыхательный контур (2,40 м)	0,3
Шланга подачи кислорода (в зависимости от длины)	Минимум 0,5
Пластина для крепления на стене	1,0
Адаптер для крепления на рейке	0,33

Параметр	Технические характеристики
Размеры (см)	
Устройство	См. рисунок 12-1.
Устройство, ручка, крючки, дыхательный контур и шланга подачи кислорода (90°)	34,6 x 21,6 x 14,2 (Ш x В x Г)
Устройство, ручка, крючки, дыхательный контур и шланга подачи кислорода, закрепленные на настенном кронштейне	34,6 x 21,6 x 16,9 (Ш x В x Г)
Дополнительная глубина при использовании модуля вращения ²	1,7

¹ Принадлежности см. в главе 11.
² См. раздел 2.3.3.

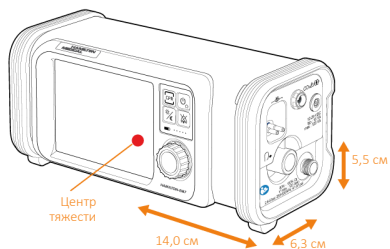
Рисунок 12-1. Габариты аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7



Центр тяжести аппарата ИВЛ

Центр тяжести аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7 показан на рисунке 12-2.

Рисунок 12-2. Центр тяжести аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7



12.2 Требования к условиям окружающей среды

Таблица 12-2. Требования к условиям окружающей среды

Среда		Технические характеристики
Температура	Эксплуатация ^{1,2} :	от -10 до 40 °C (непрерывная работа) от -20 до 50 °C (кратковременная работа в течение максимум 20 минут)
	Доставка / хранение:	от -20 до 60 °C
Высота		-650–4000 м от 4000 до 8000 м Примечание. На большей высоте эффективность аппарата ИВЛ может быть ограничена (см. рисунок 12-3 и таблицу 12-3). Срабатывает тревога Эффек-сть огранич. из-за высоты (см. таблицу 7-2), а на экране отображается соответствующее сообщение.
Атмосферное давление	При работе ³ , доставке и хранении:	376–1100 гПа
Относительная влажность	При работе ³ , доставке и хранении:	5–95% (без конденсации)
Степень защиты		IP54
Технические характеристики каких-либо внешних устройств и датчиков см. в соответствующей <i>Инструкции по эксплуатации</i> , предоставленной производителем.		

¹ Если устройство хранилось при температуре ниже -10 °C, то оно должно прогреться в течение 30 минут при 20 °C.
² Если терапия проводится при температуре ниже -10 °C, устройство должно прогреться в течение 45 минут при 20 °C.
³ Указанные условия эксплуатации относятся как к непрерывной, так и к кратковременной работе аппарата ИВЛ в рамках ограничений, приведенных в разделе «Назначение».

12.2.1 Изменения максимального подаваемого давления в зависимости от высоты

Рисунок 12-3. Изменения максимального подаваемого давления в зависимости от высоты

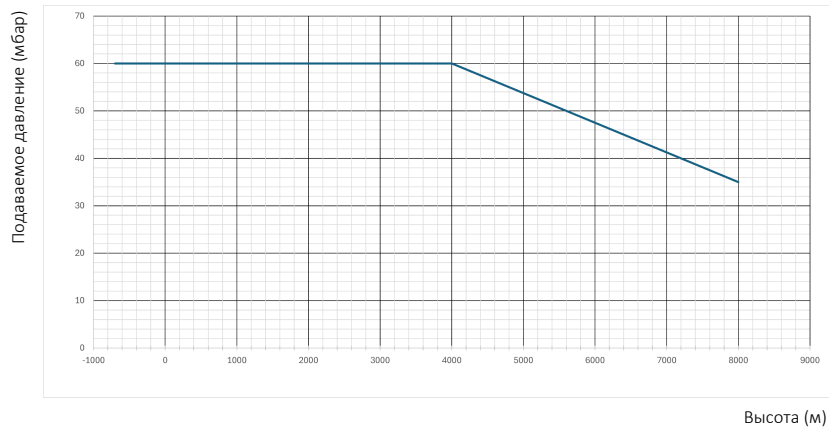


Таблица 12-3. Изменения максимального подаваемого давления в зависимости от высоты

Высота (м)	Максимальное подаваемое давление (мбар)
0	60
4000	60
5000	54
6000	47
7000	41
8000	35

12.3 Пневматические характеристики

Таблица 12-4. Пневматические характеристики

Компонент	Технические характеристики	
Впускной разъем кислорода высокого давления ¹	Давление:	2,8–6 бар / 41–87 фунтов на кв. дюйм
	Поток:	≤ 40 л/мин (в среднем за 10 с согласно стандарту ISO 80601-2-84)
	Пиковый поток на входе в аппарат ИВЛ:	Как минимум 120 л/мин при 2,8 бар / 41 фунте на кв. дюйм
	Разъемы:	DISS (CGA 1240) или NIST быстросъемное O2-соединение
Подача воздуха	Интегрированная турбина	
Система смешивания газов	Пиков. поток:	как минимум 215 л/мин с учетом давления окружающей среды (на уровне моря)
	Давление подачи:	от 0 до 60 мбар (на высоте меньше чем 4000 м) ≥ 30 мбар (на высоте от 4000 м до меньше чем 8000 м)
	Точность скорости потока:	±20% или ±1 л/мин (в зависимости от того, какое значение больше)
Выпускное отверстие патрубка вдоха (К пациенту)	Коннектор:	ISO 5356-1 (ВД 15 / НД 22, конусный)
Порт воздухозаборника	Резьба стандарта НАТО, RD 40 x 1/7, EN 148-1	

¹ Показатели, выраженные при условиях STPD (стандартные температура и давление, воздух сухой).

12.4 Электрические характеристики

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для подключения устройства к основному источнику питания используйте только оригинальный шнур, поставляемый с HAMILTON-EM7.

В этом разделе приводятся технические характеристики для аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7 и источника питания.

Таблица 12-5. Электрические характеристики аппарата ИВЛ

Пункт	Технические характеристики	
Входная мощность	От 12 В до 28 В постоянного тока (полный диапазон: от 10 В до 36 В постоянного тока)	
Максимальная входная мощность	10 А	
Потребляемая мощность	Обычно 15 В·А, максимум 120 В·А	
Аккумулятор	Компания Hamilton Medical поставляет аккумуляторы большой емкости.	
	Электрические характеристики:	14,4 В пост. тока, 6,8 А·ч, 97,9 Вт·ч
	Тип:	Ионно-литиевый, только производства компании Hamilton Medical
	Время зарядки:	Если аппарат ИВЛ подключен к основному источнику питания, для полной зарядки аккумулятора требуется приблизительно 3 часа при температуре 25 °С.

Пункт	Технические характеристики
Аккумулятор	Хранение От -20 до 50 °C, относительная влажность $\leq 85\%$. Изделие следует хранить в месте, где оно не будет поддаваться воздействию вибрации, пыли, прямых солнечных лучей, влаги, коррозионных газов и температуры от -20 °C до 25 °C. Длительное хранение при температуре выше 40 °C может снизить производительность и срок эксплуатации аккумулятора.
Аккумулятор	Стандартное время работы Как правило, 6 часов или больше. Время работы указано для конфигурации с использованием полностью заряженного аккумулятора, активной турбиной, без мониторинга CO2 и Bluetooth при таких параметрах¹: Режим = PCV+, Частота = 20 д/мин, $\Delta P_{управл}$ = 10 мбар, I:E = 1:2, PEEP = 5 мбар, Триггер = 2, O2 = 30%, Vt = 500 мл, Температура = 25 °C (± 3 °C), Высота = 940 мбар (± 30 мбар). Ниже приведено приблизительное время работы с учетом этих условий. ● Яркость экрана = 80%: 7,5 ч ● Яркость экрана = 20%: 9,0 ч Время работы указано для новых, полностью заряженных ионно-литиевых аккумуляторов, которые не подвергались воздействию экстремальных температур. Фактическое рабочее время зависит от длительности использования аккумулятора, а также от способа его использования и повторной зарядки.

¹ Лаборатория Bonaduz

Таблица 12-6. Технические характеристики внешнего адаптера питания переменного/постоянного тока HAMILTON-EM7

Пункт		Технические характеристики
Физические характеристики		
Вес		780 г
Габариты	Ш x В x Г	140 мм x 63 мм x 33 мм
Тип		DTM110PW240C8
Требования к условиям окружающей среды		
Температура	Эксплуатация:	от -20 до 60 °C Линейное снижение нагрузки до 50% в диапазоне от 40 до 60 °C Линейное снижение нагрузки до 80% в диапазоне от 0 до -20 °C
	Доставка / хранение:	от -20 до 85 °C
Высота	При работе/доставке/хранении:	до 5000 м
Относительная влажность		От 0% до 95% без конденсации
Степень защиты		IP41 (только для использования в помещениях)
Электрические характеристики		
Входная мощность		От 100 В до 240 В переменного тока (полный диапазон: от 90 В до 264 В переменного тока)
Входная частота		50–60 Гц (полный диапазон: 47–63 Гц)
Выходное напряжение		24 В пост. тока
Потребляемая мощность (без нагрузки)		< 150 мВт
Класс изоляции		Класс II

12.5 Терминология, связанная с вентиляцией

Таблица 12-7. Сравнение терминологии по режиму вентиляции аппаратов ИВЛ Hamilton Medical и стандарта EN ISO 19223:2019

Название режима Hamilton Medical	Название режима согласно EN ISO 19223	Описание
(S)CMV	A/C-VC	Режим синхронизированной управляемой принудительной вентиляции с управлением по объему
SIMV	SIMV-VC\PS	Режим синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции с управлением по объему и поддержкой давлением
PCV+	A/C-PC	Режим синхронизированной вентиляции с управлением по давлению
DuoPAP	SIMV-PC\PS	Режим синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции с управлением по давлению и синхронизация по завершению дыхания, поддержкой давлением и ACAP ¹
SPONT	CSV-PS	Непрерывная спонтанная вентиляция с поддержкой давлением
ASV	Н/Д	Режим синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции с управлением по целевому объему и давлению и поддержкой давлением
NIV	CSV-PS	Непрерывная спонтанная вентиляция с поддержкой давлением
NIV-C/B	SIMV-PC\PS	Режим синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции с управлением по давлению
CPAP	CPAP	Постоянное положительное давление в дыхательных путях с ACAP ¹

¹ ACAP (assured constant airway pressure) – это поддержание постоянного давления в дыхательных путях.

Таблица 12-8. Сравнение терминологии, связанной с управлением, аппаратов ИВЛ Hamilton Medical и стандарта EN ISO 19223:2019

Терминология Hamilton Medical	Терминология EN ISO 19223
ΔРподдерж	Δр (поддерживающее давление)
ΔРуправл	Δр (дельта инспираторного давления)
ΔРинсп	Δр
Рвысок	ВАР _н (высокое базовое давление)
РЕЕР/CPAP	ВАР (базовое давление)
Р-рамп	Время повышения
Двмакс	APL (регулируемый предел давления)
Vt	V _т (дыхательный объем)
МиноОбъ	%V _м (минутный объем по отношению к идеальному весу)
Поток (в режиме «Терапия O2»)	Непрерывный поток
Частота	Частота
Твд	t _i (время вдоха)
I:E	Соотношение I:E
Твысок	t _н
Триггер	Триггер
ETS	Term'n Flow % (поток в конце вдоха)

Таблица 12-9. Сравнение терминологии, связанной с мониторингом, аппаратов ИВЛ Hamilton Medical и стандарта EN ISO 19223:2019

Терминология Hamilton Medical	Терминология EN ISO 19223
РЕЕР/CPAP	РЕЕР
Рдп	raw
Рпик	Пиковое давление на вдохе или пиковое давление
Рплато	Давление плато на вдохе или давление плато
ИнспПоток	Пиковый поток на вдохе
ЭкспПоток	Поток на выдохе
МиноОбъВыд МиноОб NIV	V _м (минутный объем)
VTI	V _i
VTE	V _{TE}
V-Утечки	V _{TL} (утечка из дыхательных путей)
ЧДобщ	RR _{tot} (общая частота)
ЧДспонт	RR _{spont} (частота спонтанного дыхания)
I:E	I:E

12.6 Контролируемые параметры

В приведенной ниже таблице указаны технические характеристики параметров управления. Подробные сведения о параметрах управления см. в разделе 4.11. Подробные сведения о параметрах, связанных с СЛР, см. в разделе 12.9.

Таблица 12-10. Диапазоны и погрешности контролируемых параметров

Параметр или настройка (единицы измерения)	Диапазон	Заводская настройка по умолчанию	Точность ¹
ΔРподдерж ² (мбар)	0-60 ³	15 NIV: 6	±15% или ±3 мбар (в зависимости от того, какое значение больше)
ΔРуправл ⁴ (мбар)	5-60 ³	15	±15% или ±3 мбар (в зависимости от того, какое значение больше)
ETS ^{5,6} (%)	5–80	25 NIV, NIV-C/B: 35	--
I:E	1:9–4:1	1:2	--
O2 (%)	21–100	60 Терапия O2: 60 СЛР, RSI: 100	±5% ±10% – если используется O2 93

¹ Указанное значение включает интервал допуска для каждого измерения.
² Поддержка давлением дополнительно к РЕЕР/СРАР.
³ Диапазон может отличаться в зависимости от установленного параметра РЕЕР.
⁴ Управляемое давление дополнительно к «РЕЕР/СРАР».
⁵ Значение чувствительности экспираторного триггера в % от максимальной скорости потока на вдохе.
⁶ При смене режимов вентиляции устройство использует значение ETS, установленное в предыдущем режиме (если оно доступно). Если в предыдущем режиме показатель ETS не использовался, будет установлено значение показателя ETS по умолчанию.

Параметр или настройка (единицы измерения)	Диапазон	Заводская настройка по умолчанию	Точность ¹
РЕЕР/CPAP (мбар)	0–30 ^{2,3} CPAP: 4–30	5	±15% или ±3 мбар (в зависимости от того, какое значение больше)
Рвысок (в режиме DuoRAP) (мбар)	4–60	РЕЕР + 15	±15% или ±3 мбар (в зависимости от того, какое значение больше)
Р-рампы	Медлен. Средний Быстрый	Быстрый	--
Твд макс ⁴ (с)	0,5–3,0	1,5	±0,1
Твысок (в режиме DuoRAP) ⁵ (с)	0,1–40 ⁶	--	±0,01
Vt/ПрВес (мл/кг)	5–12 ⁷	8	--

¹ Указанное значение включает интервал допуска для каждого измерения.

² Диапазон может отличаться в зависимости от установленного параметра ΔPподдерж.

³ В режиме DuoRAP диапазон зависит от установленного параметра Рвысок.

⁴ Максимальное время вдоха для спонтанного дыхания при неонатальной вентиляции в режимах NIV, NIV-C/V.

⁵ Значение по умолчанию рассчитывается на основе показателей ПрВес и I:E.

⁶ Диапазон может отличаться в зависимости от установленного параметра Частота.

⁷ Граница может отличаться в зависимости от настроенного параметра «Рост».

Параметр или настройка (единицы измерения)	Диапазон	Заводская настройка по умолчанию	Точность ¹
Vt ² (мл)	50–2000	На основе значений «ПрВес» и «Vt/ПрВес»	±20% или ±20 мл (в зависимости от того, какое значение больше)
ΔРинсп ³ (мбар)	5-60 ⁴	15 NIV-C/B: 6	±15% или ±3 мбар (в зависимости от того, какое значение больше)
Двмакс ⁵ (мбар)	20-60 ⁶	30	--
Мин. ΔРинсп ⁵ (мбар)	5–15	5	±15% или ±3 мбар (в зависимости от того, какое значение больше)
МиноОбъ ⁵ (л/мин)	0,2–41,7	На основе значения «ПрВес»	--
Пол (только для взрослых)	Мужской, Женский	Мужской	--
Поток ⁷ (л/мин)	2–15 ⁸	15	±20% или ±1 л/мин (в зависимости от того, какое значение больше)
ПрВес ⁹ (кг)	5–139	--	--
Рост (см)	Взрослый: 130–250 Педиатрический: 58-150 ¹⁰	Взрослый: 174 Педиатрический: 100	--

¹ Указанное значение включает интервал допуска для каждого измерения.

² Значение по умолчанию рассчитывается на основе показателя ПрВес.

³ Давление на вдохе дополнительно к РЕЕР/CPAP. Только в режимах ASV и NIV-C/B.

⁴ Диапазон может отличаться в зависимости от установленного параметра РЕЕР.

⁵ Только в режиме ASV.

⁶ Диапазон может отличаться в зависимости от установленного параметра РЕЕР.

⁷ Только для режима Терапия O2.

⁸ В некоторых странах и регионах максимальное допустимое значение параметра Поток может отличаться.

⁹ Значение ПрВес рассчитывается с учетом параметров «Рост» и «Пол» для взрослых пациентов и с использованием параметра «Рост» для педиатрических.

¹⁰ Граница может отличаться в зависимости от настроенного режима Vt/ПрВес. См. таблицу 12-14.

Параметр или настройка (единицы измерения)	Диапазон	Заводская настройка по умолчанию	Точность ¹
Твд ^{2,3} (с)	0,1-11,8 ⁴	--	±0,1
Триггер ⁵	1 (низкое усилие), 2, 3 (высокое усилие) (S)CMV, PCV+: 1, 2, 3, ВЫКЛ.	2	--
Частота ⁶ (д/мин)	5-60 ⁷ DuoPAP: 1-60 ⁷	35 (≤ 5,9 ПрВес) 30 (6,0-8,9 ПрВес) 25 (9,0-19,9 ПрВес) 20 (20-30 ПрВес) 17 (31-39 ПрВес) 15 (40-59 ПрВес) 12 (≥ 60 ПрВес)	±1

¹ Указанное значение включает интервал допуска для каждого измерения.

² Значение по умолчанию рассчитывается на основе показателей ПрВес и I:E.

³ Только в режимах NIV-C/B и SIMV.

⁴ Диапазон может отличаться в зависимости от установленного параметра Частота.

⁵ Для параметра «Триггер» компенсируются утечки.

⁶ Значение по умолчанию рассчитывается на основе показателя ПрВес.

⁷ Диапазон может отличаться в зависимости от установленного параметра Твд или Твысок.

12.7 Мониторируемые параметры

В таблице 12-11 приведена информация о мониторируемых параметрах. В таблице 12-12 приведен список диапазонов выводимых в реальном времени кривых.

Все показатели объема и потока, которые относятся к пациенту, выражаются при условиях ВTPS (температура и давление тела, воздух насыщен водяными парами).

Показатели потока и объема, которые относятся к дыханию, выражаются при условиях STPD (стандартные температура и давление, воздух сухой).

При необходимости мониторируемые параметры, которые отображаются на экране аппарата ИВЛ, округляются до ближайшего целого числа.

Но кривые показывают фактические значения (без округления).

Таблица 12-11. Диапазоны и погрешности мониторируемых параметров

Параметр (единицы измерения)	Диапазон	Точность ¹
Давление		
РЕЕР/CPAP (мбар)	0–99	±2 мбар + 8% от фактического показателя
Рсредн (мбар)	0–99	±2 мбар + 8% от фактического показателя
Рпик (мбар)	0–99	±2 мбар + 8% от фактического показателя
Рплато (мбар)	0–99	±2 мбар + 8% от фактического показателя
Поток		
ИнспПоток (л/мин)	0–260	±20% или ±1 л/мин (в зависимости от того, какое значение больше)
ЭкспПоток (л/мин)	0–120	±20% или ±1 л/мин (в зависимости от того, какое значение больше)
Поток ² (л/мин)	0–100	--

¹ Указанное значение включает интервал допуска для всех измерений, кроме полученных с внешних датчиков (CO2). Подробнее см. в разделе 12.12.1.
² Только для режима Терапия O2.

Параметр (единицы измерения)	Диапазон	Точность ¹
Объем		
МинобъВыд ² Миноб NIV ³ (л/мин)	0–99,9	±20% или ±1 л/мин (в зависимости от того, какое значение больше)
VTE ² VTE NIV ³ (мл)	0–9000	±20% или ±20 мл (в зависимости от того, какое значение больше)
VPI (мл)	0–9000	±20% или ±20 мл (в зависимости от того, какое значение больше)
V утечки (%)	0–100	±20%
Vt/ПрВес (мл/кг)	2–20	--
Время		
I:E	9,9:1–1:99	--
ЧДспонт (д/мин)	0–999	±1 д/мин
ЧДобщ (д/мин)	0–999	±1 д/мин
Другие рассчитываемые и отображаемые параметры		
Потребление O ₂ (в условиях STPD) (л/мин)	0–300	±20% или ±1 л/мин (в зависимости от того, какое значение больше)
Таймер для СЛР (минуты:секунды)	0–999:59	--
Таймер апноэ RSI (минуты:секунды)	0–99:59	--
Таймер преоксигенации RSI (минуты:секунды)	0–99:99	--

¹ Указанное значение включает интервал допуска для всех измерений, кроме полученных с внешних датчиков (CO₂).
 Подробнее см. в разделе 12.12.1.

² Только для инвазивных режимов.

³ Применяется только в неинвазивных режимах.

Параметр (единицы измерения)	Диапазон	Точность ¹
Связанные с CO2²		
PetCO2 (ммРтСт)	0-150	CO2 (ВТПS): 0-40 ммРт: ±2 ммРтСт 41-70 ммРт: ±5% от показателя 71-100 ммРт: ±8% от показателя 101-150 ммРт: ±10% от показателя

Таблица 12-12. Кривые в реальном времени

Параметр	Диапазон	Шкала оси y
<i>На всех кривых ось x обозначает время в секундах. Шкала оси x – от 0 до 12 секунд.</i>		
Объем ³ /время (мл/с)	0-3200	0-100, 0-200, 0-400, 0-800 (по умолчанию), 0-1600, 0-3200
Поток ³ /время (л/мин/с)	-400-400	±15,±25, ±45, ±75 (по умолчанию), ±150, ±300
Давление в дыха- тельных путях (Рдп) / время (мбар/с)	-10-120	От 0-10 до 0-120 с шагом 10 единиц, от -10 до 40 (по умолчанию)
PCO2 ⁴ /время (ммРт/с)	0-150	0-60 (по умолчанию), 0-100.

¹ Указанное значение включает интервал допуска для всех измерений, кроме полученных с внешних датчиков (CO2). Подробнее см. в разделе 12.12.1.
² Если выбрана опция CO2.
³ Шкала масштабируется автоматически. Утечки не компенсируются.
⁴ Доступно, если установлена опция CO2.

12.8 Тревоги

В приведенной ниже таблице указаны характеристики тревог. Подробные сведения о тревогах приведены в разделе 7.4.

Таблица 12-13. Приоритетность, диапазоны, настройки по умолчанию и разрешения регулируемых тревог

Тревога (единицы измерения)	Приоритетность	Диапазон	Заводская настройка по умолчанию	Разрешение
PetCO ₂ (выс.) ¹ (ммРтСт)	Средняя	11-100 / ВЫКЛ.	60	1
PetCO ₂ (низк.) ¹ (ммРтСт)	Средняя	ВЫКЛ. / 10-99	30	1
Vt (выс) (мл)	Средняя	50-2000 / ВЫКЛ.	Vt рассчит. на основе ПрВес 20 мл на кг ПрВес	5 (< 100) 10 (< 500) 50 (≥ 500)
Vt (низк) (мл)	Средняя	ВЫКЛ. / 10-2000	Vt рассчит. на основе ПрВес 0,5 * Vt	5 (< 100) 10 (< 500) 50 (≥ 500)
Вр. апноэ (с)	Высок.	5-60	20	5
Давл. (выс.) (мбар)	Высок.	30-70 ²	40 CPAP: PEEP + 30	1
Давл. (низк.) (мбар)	Высок.	4-35	PEEP - 1	1

¹ Если выбрана опция CO₂.

² Диапазон может отличаться в зависимости от настроек управления давлением.

Тревога (единицы измерения)	Приоритет- ность	Диапазон	Заводская настройка по умолчанию	Разрешение
МинобВЫд (выс) ¹ (л/мин)	Высок.	0,1–50 / ВЫКЛ.	С учетом пара- метров «Частота» и «Vt» $1,5 * \text{Частота} * Vt$ ASV: $1,5 * \text{МинобВЫд}$	0,1 (< 1) 0,5 (≥ 1) 1 (≥ 10)
МинобВЫд (низк) ¹ (л/мин)	Высок.	ВЫКЛ. / 0,1–50	С учетом пара- метров «Частота» и «Vt» $0,6 * \text{Частота} * Vt$ ASV: $0,6 * \text{МинобВЫд}$	0,1 (< 1) 0,5 (≥ 1) 1 (≥ 10)
Частота общ (выс) (д/мин)	Средняя	1–99	40	1
Частота общ (низк) (д/мин)	Средняя	ВЫКЛ. / 1–98	ВЫКЛ.	1

¹ Значение по умолчанию рассчитывается на основе показателя ПрВес.

12.9 Конфиг-ция

Таблица 12-14. Спецификации конфигурации

Параметр	Опции конфигурации / единицы	Заводская настройка по умолчанию
Общее		
Единицы	Давление: мбар, смН ₂ O, гПа	мбар
	Длина: см, дюйм	см
	CO ₂ : ммРтСт, Торр, кПа	ммРтСт
Обогащение O ₂	O ₂ (%)	100
	Длительность (секунды)	120
Доступные режимы	Инвазивный режим: (S)CMV, SIMV, ASV, PCV+, DuoPAP, SPONT	(S)CMV, PCV+, ASV
	Неинвазивный режим: CPAP, NIV, NIV-C/B	CPAP
Дата и Время	ГГГГ-ММ-ДД	--
	ЧЧ:ММ	--
Язык	Chinese, Croatian, Czech, Danish, Dutch, English, US English, Finnish, French, German, Greek, Hungarian, Indonesian, Italian, Japanese, Korean, Norwegian, Polish, Portuguese, Romanian, Russian, Serbian, Slovak, Spanish, Swedish, Turkish, Ukrainian	English
Соедин-е	Обновл. модуля ком., Импорт конфигурации, Экспорт конфигурации, Сброс подключений, Удаление запис. данных, Сброс до заводск. настр.	--
Варианты обслуж.	Обновление программного обеспечения	--
Блокирование экрана	Задержка (секунды)	120
Тревоги	Мин. громкость	1
Конфиг-ция	Экспорт, Импорт, Сброс до заводск. настр.	--
Опции ПО	Добавить опции, Сбросить опции	--

Параметр	Опции конфигурации / единицы	Заводская настройка по умолчанию
Взрослые/педиатрические пациенты		
Общее	Рост для взрослых (см)	Взрослый: 174 Педиатрический: 100
	Рост для детей (см)	
	Vt/ПрВес (мл/кг)	8
	РЕЕР (мбар)	5
	O2 (%)	60
Режим по умолч. ¹	Неинвазивный режим: NIV, NIV-C/B, CPAP	CPAP
	Инвазивный режим: (S)CMV, SIMV, ASV, PCV+, DuoPAP, SPONT	(S)CMV
Тревоги	Вр. апноэ (с)	20
	Давление, выс. (мбар)	40
	ЧДобщ, выс. (д/мин)	40
	ЧДобщ, низк. (д/мин)	ВЫКЛ.
	PetCO2, выс. (ммРт)	60
	PetCO2, низк. (ммРт)	30
СЛР	См. таблицы СЛР в этом разделе.	
Терапия O2 ²	Поток (л/мин)	15
	O2 (%)	60
Настройки RSI	O2 (%)	100
ASV	Мин. ΔРинсп (мбар)	5

¹ Только режимы, которые были выбраны в разделе Общее > Доступные режимы, доступны для выбора.

² При условии, что опция установлена.

Таблица 12-15. Заводские настройки по умолчанию для СЛР, взрослые/педиатрические пациенты

Параметр	(S)CMV	PCV+
Режим	X ¹	--
O2 (%)	100	100
Vt/ПрВес ² (мл/кг)	На основе Vt/ПрВес, установленного в окне Конфиг-ция	
ΔРуправл (мбар)	--	Взрослый: 15 Педиатрический: 25
Частота (д/мин)	Взрослый: 10 Педиатрический: 20	Взрослый: 10 Педиатрический: 20
РЕЕР (мбар)	5	5
I:E	Взрослый: 1:5 Педиатрический: 1:3	Взрослый: 1:5 Педиатрический: 1:3
P-рамп ³	Быстрый	Быстрый
Триггер ³	Выкл.	Выкл.

¹ Если в окне Конфиг-ция не задан другой режим по умолчанию.² Vt рассчитывается на основе параметра Vt/кг и ПрВес пациента.³ Параметр не регулируется.

Таблица 12-16. Режимы и параметры вентиляции при СЛР, взрослые/педиатрические пациенты

Режим или параметр (единица измерения)	Заводские настройки по умолчанию для взрослых пациентов	Заводские настройки по умолчанию для педиатрических пациентов
Режим		
(S)CMV/PCV+	(S)CMV	(S)CMV
Регулируемые параметры		
Значения задаются в окне «Конфиг-ция» и могут быть изменены во время вентиляции СЛР		
O2 (%)	100	100
Vt/ПрВес (мл) Только в режиме (S)CMV	6 ¹	6 ¹
ДРуправл (мбар) Только в режиме PCV+	25	25

Режим или параметр (единица измерения)	Заводские настройки по умолчанию для взрослых пациентов	Заводские настройки по умолчанию для педиатрических пациентов
--	---	---

Другие настройки		
Значения задаются в окне «Конфиг-ция» и не могут быть изменены во время вентиляции СЛР		
Частота (д/мин)	10	20
РЕЕР (мбар)	5	5
I:E	1:5	1:3
Vt/ПрВес (мл/кг) Только в режиме (S)CMV	6	6
Р-рамп ²	Быстрый	Быстрый
Триггер ²	Выкл.	Выкл.

¹ Vt рассчитывается на основе параметра Vt/кг и ПрВес пациента.
² Параметр не регулируется.

12.10 Технические данные ASV

Таблица 12-17. Технические данные ASV

Связанные с режимом ASV данные	Технические характеристики
Задаваемые оператором параметры в режиме ASV	
МиноОбъ	От 0,2 до 41,7 л/мин
Рост	Взрослый: 130–250 см Педиатрический: 58–150 см
Внутренние расчеты	
ПрВес	В кг, рассчитывается на основе роста и пола пациента (см. раздел 4.3)
МиноОбъ (целевой)	В л/мин целевой минутный объем рассчитывается следующим образом: $\text{ПрВес (в кг)} \times \text{НормМинВент (в л/кг/мин)} = \text{МиноОбъ}$ где НормМинВент – это нормальная минутная вентиляция. См. рисунок 5-14 в разделе 5.7.6.1.
ДРинсп	В мбар
Тревоги	
Все тревоги функциональны	См. главу 7
Специальные	Тревоги Цель не достижима и Ограничение давления
Эксплуатационные характеристики	
Время срабатывания (90% от установившегося режима)	< 1 мин (типично)
Отклонение от пределов в сторону увеличения/уменьшения	< 25%
Максимальная степень давления	В ходе инициализации: 8 мбар
	На вдох: 3 мбар
Время установления	< 120 секунд
Отклонение от установившегося режима	< 10%

Связанные с режимом ASV данные	Технические характеристики
Правила защиты легких	
Минимальный V_t	В зависимость от того, какое значение больше: (4,4 мл/кг x ПрВес) или 50 мл
Максимальный V_t	Максимальный дыхательный объем в ASV – это наименьшее значение при таких условиях: • Среднее значение податливости за последние 6 дыхательных циклов x (Двмакс – РЕЕР) • 15 мл/кг x ПрВес • 1,5 x верхняя граница тревоги V_t
Максимальная частота работы аппарата	Максимальной частотой в режиме ASV является наименьшее значение при таких условиях: • $1 / (\text{минимальное время вдоха} + \text{минимальное время выдоха})$ • МинОбъ / Минимальный V_t
Минимальная целевая частота	8–15 д/мин (в зависимости от показателя «ПрВес»)
Минимальное « Δ Ринсп»	Настройка конфигурации. См. таблицу 12-14.
Максимальное « Δ Ринсп»	Двмакс – РЕЕР
Минимальное время вдоха («Твд»)	0,5 секунды или РСэксп, в зависимости от того, какое значение больше
Максимальное время вдоха («Твд»)	ПрВес $\geq$ 30 кг: 2 секунды ПрВес < 30 кг: 1,5 секунды
Минимальное время выдоха («Твыд»)	0,5 секунды или 2 x параметра «РСэксп», в зависимости от того, какое значение больше
Максимальное время выдоха («Твыд»)	12 секунд
Диапазон I:E	1:4–1:1

12.11 Технические характеристики дыхательного контура аппарата ИВЛ

Сведения о характеристиках комплекта дыхательного контура приведены в его *Инструкции по эксплуатации*.

12.12 Данные о технической производительности

В приведенной ниже таблице приведен спектр условий, используемых для проверки работы устройства.

Таблица 12-18. Работа устройства HAMILTON-EM7

Параметр	Технические характеристики
Условия минимальной настройки давления	
Податливость	3 мл/мбар
Сопротивление	50 мбар x (л/мин) ⁻¹
Давление на вдохе (ΔP)	25 мбар
Заданный дыхательный объем	50 мл
Частота дыхания	20 д/мин
Соотношение I:E	1:4
FiO2	60%
BAP	5 мбар

Параметр	Технические характеристики
Условия максимальной настройки давления	
Податливость	30 мл/мбар
Сопротивление	5 мбар x (л/мин) ⁻¹
Давление на вдохе (ΔP)	60 мбар
Частота дыхания	10 д/мин
Соотношение I:E	1:2
FiO2	90%
BAP	0 мбар
Условия минимальной настройки объема	
Податливость	3 мл/мбар
Сопротивление	50 мбар x (л/мин) ⁻¹
Дыхательный объем	50 мл
Частота дыхания	20 д/мин
Соотношение I:E	1:4
FiO2	60%
BAP	5 мбар
Условия максимальной настройки объема	
Податливость	50 мл/мбар
Сопротивление	5 мбар x (л/мин) ⁻¹
Дыхательный объем	2000 мл
Частота дыхания	10 д/мин
Соотношение I:E	1:2
FiO2	90%
BAP	10 мбар

Таблица 12-19. Данные о технической производительности

Описание	Технические характеристики
Прогнозируемый вес тела пациента (ПрВес, определяется по значению параметра Рост)	От 5 до 139 кг ¹
Давление на вдохе	От 4 до 60 мбар
Максимальная скорость потока на вдохе	> 215 л/мин
Дыхательный объем/целевой дыхательный объем	50–2000 мл
Максимальное время вдоха (спонтанное дыхание)	0,5–3 секунды
Инспираторный триггер	Комбинированный триггер по потоку и давлению
Точность кислородного смесителя	±5% ±10% – если используется O2 93

¹ Фактический вес пациента может быть значительно больше (например, 300 кг).

Описание	Технические характеристики	
Измерительные устройства		
Измерения давления и объема	Тип:	Датчик дифференциального давления, регулируемое отверстие
	Место считывания данных:	У-образный коннектор пациента
	Показатели:	См. таблицу 12-11
Измерение концентрации CO2	Датчик CO2	
	Tun: CAPNOSTAT 5	
	Место считывания данных:	В основном потоке
	Принцип работы:	Недиспергирующая инфракрасная (НДИК) технология
	Показатели:	См. таблицу 12-11
	Время повышения:	< 60 мс
	Время инициализации:	Капнограмма, отображаемая меньше чем через 15 с при температуре окружающей среды 25 °C; полные технические характеристики в пределах 2 мин
	Частота отбора проб:	100 Гц
	Метод расчета CO2:	BTPS
	Стабильность измерений CO2 ¹ :	Кратковременный дрейфт: ≤ 0,8 ммРтСт в течение более 4 часов Длительный дрейфт: спецификация точности сохранялась на протяжении 120 ч

¹ Уровень влажности (без конденсации) и циклическое давление не влияют на заявленную точность устройства.

Описание	Технические характеристики	
Измерение концентрации CO2	Точность измерения CO2:	0–40 ммРт ± 2 ммРт 41–70 ммРт ± 5% от измеренного значения 71–100 ммРт ± 8% от измеренного значения 101–150 ммРт ± 10% от измеренного значения Температура 35 °С. Эффективность устройства не снижается из-за частоты дыхания или соотношения I:E.
	Искажение измерений CO2 (средне-квадратическое значение):	≤ 0,25 ммРт при 7,5% CO2
	Условия эксплуатации ¹ :	Температура: от 0 °С до 45 °С Влажность: 10–90% (относительная, без конденсации) Давление (барометрическое и в дыхательных путях): 400–850 ммРтСт
	Условия доставки / хранения:	Температура: от –40 до 70 °С Влажность: < 90% (относительная влажность без конденсации) Давление (атмосферное): 375–795 ммРтСт
Тестирования и специальные функции	Проверка перед работой / нулевая калибровка датчика CO2 ² , обогащение O2, компенсация утечки, порт датчика CO2, компенсация сопротивления и податливости дыхательного контура	
Отображение	Отображение параметров, тревог и данных мониторинга <i>Тун</i> : цветной дисплей TFT <i>Размер</i> : 640 x 480 пикселей, диагональ 5,7 дюйма (144,8 мм)	
Настройка яркости экрана	Уровень яркости можно менять в пределах от 10% до 100%. По умолчанию «День» = 80%, а «Ночь» = 40%.	
Уровень яркости с опцией NVG	Диапазон: 1–10. Значение по умолчанию – 5.	

¹ Указанные условия эксплуатации относятся как к непрерывной, так и к кратковременной работе датчика в рамках ограничений, приведенных в разделе «Назначение».

² Нулевая калибровка может не выполняться при 0 °С или при нестабильной температуре. Если она не удалась, попробуйте снова в более теплой и стабильной по температуре среде.

Описание	Технические характеристики
Другие	
Громкость сигнала тревоги	Диапазон: 1–10. Значение по умолчанию – 8.
Уровень звукового давления тревоги ¹	Минимальная громкость тревоги (установлена на 1): (48 ±2) дБ(А) Максимальная громкость тревоги (установлена на 10): (63 ±2) дБ(А)
Уровень громкости сигнала ¹	≤ 60 дБ(А)
Уровень звукового давления ¹	≤ 50 дБ(А)
Весь срок службы	Срок службы аппарата – 10 лет при ориентировочном времени эксплуатации 11 500 часов. Измерено с полностью заряженным аккумулятором при следующих настройках: Режим = PCV+; частота = 20 д/мин; ΔРуправл = 15 мбар; I:E = 1:2; РЕЕР = 10 мбар, чувствительность триггера = ВЫКЛ; O2 = 60%; Р-рамп = средний; яркость = 80%; податливость = 50 мл/гПа (±10%); сопротивление = 5 гПа/л/с (±10%)

¹ Измерено согласно ISO 3744:2010, позиции – как указано в таблице В.2 этого стандарта.

12.12.1 Проверка точности

Точность параметров и показателей аппарата ИВЛ тестируется с помощью Fluke VT900A Gas Flow Analyzer. Интервалы допусков для данных, генерируемых инструментом Gas Flow Analyzer, указаны ниже.

Коэффициент $k = 2$ учитывается при оценке погрешности всех допустимых отклонений.

Таблица 12-20. Интервалы допуска для проверки точности

Тип параметра	Интервалы допуска для показателя
Объем	> 50 мл: $\pm 1,75\%$
Давление	$\pm 0,75\%$ или $\pm 0,1$ мбар (в зависимости от того, какое значение больше)
Поток	$\pm 1,75\%$ или $\pm 0,5$ л/мин (в зависимости от того, какое значение больше)
O2	$\pm 1\%$

12.12.2 Базовая производительность

Таблица 12-21. Требования к базовой производительности, выполняемые аппаратом ИВЛ HAMILTON-EM7

Компонент	Требование
Восстановление системы	После сбоя аппарат ИВЛ EMS должен попытаться автоматически восстановить систему для обеспечения его базовой производительности. Время восстановления системы составляет 10 секунд.
Сбой подачи кислорода	Сбой подачи O2 должен быть выявлен, а оператор – оповещен.
Условия срабатывания тревоги для уровня CO2 ¹	Если уровень CO2 становится выше или ниже установленных границ тревоги, должна срабатывать тревога для оповещения пользователя.
Давление	Показатели давления в дыхательных путях должны отслеживаться в пределах указанных допусков. Если давление становится выше или ниже установленных границ тревоги, должна срабатывать тревога для оповещения пользователя.

¹ При условии, что установлена опция CO2.

Компонент	Требование
Объем	Показатель выдыхаемого объема должен отслеживаться в пределах указанных допусков. Если соответствующие значения становятся выше или ниже установленных границ тревоги, должна срабатывать тревога для оповещения пользователя.
Сбой электропитания	Сбой электропитания должен быть выявлен, а оператор – оповещен.
Заряд внутреннего источника электропитания критически низкий	Уровень заряда аккумулятора должен отслеживаться; следует надлежащим образом сообщать о его исчерпании. При критически низком заряде внутреннего источника электропитания должна сработать эскалирующая техническая тревога не менее чем за 5 (пять) минут до полной разрядки.

12.12.3 Рабочие части

Таблица 12-22. Рабочие части согласно стандарту IEC 60601-1

Деталь	Описание
Рабочие части	
Тип BF	Датчик CO ₂ и адаптер воздуховода
Тип BF	Сетчатый небулайзер аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7
Классифицируются как рабочие части	
Тип BF	Проксимальные 30 см комплектов дыхательных контуров HAMILTON-EM7

12.12.4 Съемные части

В аппарате ИВЛ HAMILTON-EM7 используются следующие съемные части:

- Внешний адаптер питания
- Датчик CO₂
- Комплект дыхательного контура
- Аккумулятор
- Пылевой фильтр
- Фильтр HEPA для впускного отверстия

12.13 Сведения о биосовместимости

Материалы, используемые в данном изделии, включая все известные компоненты, не оказывают известного токсикологического или иного неблагоприятного воздействия на пациента согласно современному уровню развития науки и техники. Данная оценка основана на имеющихся данных о биосовместимости в соответствии со стандартами ISO 18562-2 и ISO 18562-3.

12.14 Остаточные риски

Анализ и оценка остаточных рисков, связанных с использованием аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7 и предназначенного для него комплекта дыхательного контура HAMILTON-EM7, описаны в приведенных ниже разделах.

Подробные сведения	См.
Риски, связанные с подачей газа и целостностью контура	Раздел 12.14.1
Риски, связанные с термическим и внешним воздействием	Раздел 12.14.2
Риски, связанные с мониторингом состояния пациента и тревогами	Раздел 12.14.3
Риски, связанные с биосовместимостью и тревогами	Раздел 12.14.4

Заключения представлены в разделе 12.14.5.

12.14.1 Риски, связанные с подачей газа и целостностью контура

Разъединение или утечка в компонентах контура

Несмотря на использование надежных фиксаторов и неразъемных соединений, минимальный риск случайного разъединения или микроутечек в местах стыковки сохраняется.

При транспортировке вероятность этого возрастает из-за движений пациента или механического воздействия.

Потенциальные последствия: гиповентиляция, потеря РЕЕР, тревоги, десатурация.

Способы минимизации рисков: наличие дублирующих визуальных и звуковых тревог, тщательной проверки прочности контура, а также обучение операторов и использование одноразовых конструкций для обеспечения механической целостности.

Накопление конденсата и неправильное увлажнение

В комплектах дыхательных контуров может накапливаться конденсат, особенно при резких перепадах температуры окружающей среды или нарушениях правил эксплуатации. Неправильное использование пассивных увлажнителей или некорректная прокладка контуров могут нарушить процесс увлажнения.

Потенциальные последствия: закупорка дыхательных путей, термическое повреждение, повышенный риск инфицирования.

Способы минимизации рисков:

наличие четких инструкций по эксплуатации (приведенных в данном *Руководстве пользователя*), оптимизированной конструкции для предотвращения застоя конденсата и совместимости с принадлежностями для увлажнения.

12.14.2 Риски, связанные с термическим и внешним воздействием

Высокая температура газа вследствие воздействия окружающей среды

Несмотря на то что аппарат ИВЛ рассчитан для работы в экстремальных условиях, сохраняется остаточный риск при чрезмерном нагреве устройства или трубок дыхательного контура (например, при длительном нахождении под прямыми солнечными лучами в закрытом транспорте).

Потенциальные последствия: термическое повреждение дыхательных путей, повреждение слизистой оболочки, снижение мукоцилиарного клиренса.

Способы минимизации рисков: использование термостойких материалов дыхательного контура, мониторинг температуры устройства, а также соблюдение указаний *Руководства пользователя аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7* (данный документ) и *Инструкций по эксплуатации комплекта дыхательного контура HAMILTON-EM7* по транспортировке и условиям хранения.

12.14.3 Риски, связанные с мониторингом состояния пациента и тревогами

Пропуск или подавление тревог в условиях высокого уровня шума

Во время транспортировки вертолетом или в полевых условиях окружающий шум может заглушать звуковые сигналы тревоги или отвлекать внимание от визуальных оповещений. Это особенно критично в случаях апноэ, отсоединения контура или перебоев электропитания.

Потенциальные последствия:

задержка в оказании помощи, гипоксемия, осложнения, связанные с ИВЛ.

Способы минимизации рисков: приоритизация тревог высокой степени важности, наличие постоянной визуальной индикации, дублирование схем аварийной сигнализации (сочетание звуковых и визуальных сигналов тревоги по мере необходимости).

Нераспознавание нарушений дыхания у педиатрических пациентов (режим ASV)

Из-за нерегулярной активности дыхательного центра (например, дыхания Чейна – Стокса) или условий значительной утечки (например, при наличии бронхоплеврального свища) работа в режиме ASV может быть неоптимальной для некоторых педиатрических пациентов.

Потенциальные последствия: неправильная вентиляция, несвоевременное обнаружение ухудшения состояния пациента.

Способы минимизации рисков: настройка ручных режимов по умолчанию для устройства, описание противопоказаний, представленные в *Руководстве пользователя аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7* (данный документ), а также четкие предупреждения о безопасности, указанные в *Руководстве пользователя аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7* (данный документ)

12.14.4 Риски, связанные с биосовместимостью и загрязнениями

Гиперчувствительность к биосовместимым материалам

Несмотря на соответствие стандартам ISO 10993-1:2018 и ISO 18562, в редких случаях у пациентов возможны проявления гиперчувствительности или аллергии на материалы, используемые в линии подачи газовой смеси.

Потенциальные последствия: местное раздражение дыхательных путей, бронхоспазм, системная аллергическая реакция.

Способы минимизации рисков: сертифицированные испытания на биосовместимость, надзор за продукцией после вывода на рынок, маркировка изделий.

Нарушение правил одноразового использования: повторная обработка комплектов дыхательных контуров

Ненадлежащее повторное использование или стерилизация комплектов дыхательных контуров может привести к деградации материалов, загрязнению или потере механической целостности изделий.

Потенциальные последствия: перекрестное заражение, повышенное сопротивление, неисправность компонентов.

Способы минимизации рисков: наличие четкой маркировки об одnorазовом использовании, предупреждений о безопасности в *Инструкциях по эксплуатации*, а также протоколов обучения персонала.

12.14.5 Заключение

Аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 и комплекты его дыхательных контуров обеспечивают значительные клинические преимущества при их использовании по назначению в качестве систем респираторной поддержки при оказании экстренной помощи и транспортировке. Независимо от местоположения, данная система позволяет реализовать передовые методы респираторной терапии в условиях, когда использование стандартных реанимационных аппаратов ИВЛ невозможно или нецелесообразно.

Комплекты дыхательных контуров HAMILTON-EM7 специально предназначены для использования в сочетании с аппаратом ИВЛ HAMILTON-EM7 в целях проведения искусственной вентиляции легких с поддержкой положительным давлением. Конструкция системы включает ряд ключевых функций безопасности и удобства, снижающих распространенные операционные риски. Дыхательные контуры поставляются в предварительно собранном виде, что исключает необходимость ручной сборки, упрощает эксплуатацию и снижает риск ошибок при подготовке

оборудования в критических ситуациях. Кроме того, обязательное использование тепловлагообменника с фильтром улучшает инфекционный контроль и поддерживает адекватное увлажнение, что особенно важно при длительных транспортировках и для уязвимых групп пациентов.

Преимущества комбинированной системы, включая универсальные режимы вентиляции, мобильность и специальные функции для экстренных ситуаций, позволяют врачам инициировать или поддерживать жизнеобеспечивающую вентиляцию в сложных условиях.

Надежная конструкция аппарата, работа от аккумулятора, встроенный источник подачи воздуха, а также интуитивно понятный интерфейс гарантируют стабильную работу в условиях дефицита времени. Хотя некоторые риски неизбежно связаны с вентиляцией при оказании экстренной помощи и транспортировке, они устраняются за счет конструкции устройства, визуальной и звуковой сигнализации, а также детальной пользовательской документации. Встроенные средства защиты включают автоматическую адаптацию к условиям окружающей среды, оповещения о системных сбоях и переход на вентиляцию атмосферным воздухом при потере подачи кислорода. К использованию допускается только квалифицированный медицинский персонал под непосредственным наблюдением лицензированного врача, что дополнительно снижает риск ошибок оператора.

При соблюдении установленных протоколов эксплуатации остаточные риски являются управляемыми и компенсируются значимыми клиническими преимуществами.

Таким образом, при использовании по назначению, соблюдении установленных ограничений по условиям окружающей среды и внимательном мониторинге тревог и индикаторов устройства аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 и его комплекты дыхательных контуров демонстрируют благоприятное соотношение пользы и риска. Способность системы ИВЛ обеспечивать критическую респираторную поддержку в условиях догоспитальной помощи, перемещения внутри стационара и межбольничной транспортировки является важным вкладом в непрерывность оказания экстренной и интенсивной терапии.

12.15 Функциональное описание системы аппарата ИВЛ

Аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 – это пневматическая система вентиляции с электронным управлением и встроенной системой сжатия воздуха. Данный аппарат ИВЛ работает от аккумулятора и может заряжаться от источника переменного (через блок питания) или постоянного тока. Пневматическая система аппарата ИВЛ подает респираторную газовую смесь, а его электронная система управляет ею, контролирует тревоги и распределяет питание.

Пользователь вводит данные в микропроцессорную систему аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7 с помощью сенсорного экрана, клавиш и поворотного-нажимного регулятора. Через микропроцессорную систему эти введенные данные формируют команды для пневматической системы HAMILTON-EM7 о подаче пациенту газовой смеси точного состава. Аппарат ИВЛ получает входные сигналы от проксимального датчика потока и других встроенных датчиков. Согласно полученным с датчика данным аппарат ИВЛ отслеживает и регулирует подачу газовой смеси пациенту. Данные мониторинга также отображаются в графическом интерфейсе пользователя.

Комплексная система визуальных и звуковых сигналов тревоги обеспечивает безопасность пациента. Сигналы тревоги по клиническим показателям указывают на патологические изменения в физиологическом состоянии пациента. Технические сигналы тревоги, воспроизводимые в ходе самотестирований аппарата ИВЛ (включая проверки, постоянно выполняемые в фоновом режиме), свидетельствуют о неисправности оборудования или отказе программного обеспечения.

Если ситуация критична и безопасность вентиляции подвергается риску, аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 переходит в режим атмосферного воздуха Ambient. Канал вдоха и клапан выдоха открываются, позволяя пациенту выдохнуть воздух

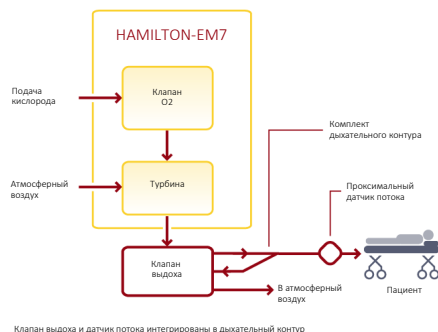
окружающей среды через линию подачи газовой смеси и клапан выдоха. Выдох осуществляется через клапан выдоха.

В аппарате ИВЛ HAMILTON-EM7 имеется несколько возможностей поддержания безопасного давления. Максимальное рабочее давление обеспечивается границей тревоги Давл. (выс.). При достижении заданного верхнего предела давления аппарат ИВЛ переходит в режим выдоха. Максимальное задаваемое оператором значение давления: 60 мбар.

12.15.1 Поступление и подача газовой смеси

HAMILTON-EM7 использует атмосферный воздух и кислород высокого давления (см. рисунок 12-4). Воздух поступает через впускной канал для забора свежего газа, после чего сжимается турбиной и смешивается с кислородом. Кислород поступает к пациенту через разъем для источника кислорода высокого давления¹.

Рисунок 12-4. Подача газовой смеси в устройстве HAMILTON-EM7



¹ Кислород высокого давления: максимальное допустимое давление – 6 бар (600 кПа).

Внутри аппарата ИВЛ кислород поступает в пневматическую систему через впускное отверстие кислорода высокого давления. Клапан в линии подачи газовой смеси высокого давления (клапан O₂) обеспечивает необходимый поток кислорода для достижения заданной оператором концентрации O₂. Потребление кислорода контролируется датчиком потока Q O₂. Точная концентрация кислорода достигается путем комбинирования данных о потоке, полученных от датчиков Q O₂ и скоростного напора вентиляции (Q_{вент}). Подробные сведения о схеме пневматической системы аппарата можно узнать из раздела 12.15.3.

Во время вентиляции турбина формирует паттерн дыхания согласно установленным пользователем параметрам. При этом используются данные, измеренные внутренним датчиком потока (Q_{вент}) и датчиками давления (Управление Р_{вент} и Р_{дп}), которые соответственно измеряют давление в линии подачи газовой смеси и на порте подключения пациента. Датчик контроля давления (Монитор Р_{вент}) также измеряет давление в линии подачи газовой смеси, и его данные применяются в целях защиты системы.

Проксимальный датчик потока, являющийся принадлежностью и подключаемый к проксимальному концу комплекта дыхательного контура, который расположен ближе к пациенту, используется для измерения проксимального потока (Q_{дп}) и давления (Р_{дп}), необходимых для мониторинга.

Две линии давления (трубки) проксимального датчика потока подключаются к аппарату ИВЛ через герметичную заглушку датчика потока в соответствующих портах подключения. Датчик давления (датчик Р_{поток}) измеряет дифференциальное давление в проксимальном датчике потока, что позволяет рассчитывать проксимальный поток (Q_{дп}).

Одна из двух линий давления также используется для измерения проксимального давления (Р_{дп}) с помощью специального датчика. Таким образом, измерения, выполняемые проксимальным датчиком потока, используются, чтобы получить данные о давлении, потоке и объеме, применяемых для мониторинга состояния пациента.

Непрерывная скорость потока (продувочный поток) в линиях контроля давления датчика потока обеспечивается резервуаром продувочного потока, чтобы предотвратить обратное загрязнение аппарата.

Потоки вдыхаемого/выдыхаемого газа, проходящие через дыхательный контур с одним патрубком, разделены перегородкой/стенкой. Конструкция клапана выдоха также подразумевает разделение потоков вдыхаемого и выдыхаемого газа.

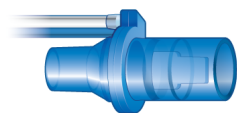
Во время вдоха вдыхаемый газ проходит через открытый невозвратный клапан и поступает через инспираторную часть дыхательного контура и датчик потока к пациенту.

Во время выдоха выдыхаемый газ поступает через экспираторную часть дыхательного контура к клапану выдоха. Экспираторная мембрана открывается, обеспечивая выпуск в окружающую среду.

Положительное давление в конце выдоха РЕЕР измеряется и регулируется с помощью датчика давления (Рдп). Во время выдоха невозвратный клапан закрывается, чтобы гарантировать отведение выдыхаемого газа без контакта с внутренними компонентами аппарата ИВЛ HAMILTON-EM7.

12.15.2 Контроль потока газовой смеси с помощью датчика потока

Рисунок 12-5. Датчик потока, пример



Аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 оснащен датчиком потока Hamilton Medical, который обеспечивает точность измеряемых показателей потока, объема и давления в дыхательных путях. Благодаря проксимальному датчику потока аппарат ИВЛ определяет даже слабые дыхательные усилия пациента.

Основным элементом конструкции датчика потока является тонкая мембрана, прикрепленная к внешнему корпусу, по обе стороны которой расположены два напорных отверстия. Отклонение мембраны обеспечивает продвижение двуправленного потока через регулируемое отверстие.

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. Дыхательный объем в аппарате ИВЛ определяется по результатам измерения параметров потока.

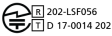
12.16 Обозначения, используемые на наклейках устройства и упаковке

Таблица 12-23. Обозначения, используемые на устройстве, наклейках устройства и упаковке

Обозначение	Определение
	Клавиша СЛР
	Клавиша питания / режима ожидания
	Клавиша яркости («День/Ночь»)
	Кнопка временного отключения звуковой сигнализации
	Индикатор состояния аккумулятора
	Порты подсоединения датчика потока
CO ₂	Порт подключения CO ₂
	Внимание
	Рабочая часть аппарата типа BF с защитой от разрядов дефибриллятора.
От 12 до 28 В пост. тока	Подключение питания постоянного тока
От 90% до 100% концентрации O ₂	Отверстие для внешнего источника газа

Обозначение	Определение
	Полную информацию см. в руководстве пользователя.
	Выпускное отверстие для газовой смеси (порт K пациенту)
	Байонетный замок (на боковой крышке). Поверните фиксирующее кольцо против часовой стрелки, чтобы открыть его, и по часовой стрелке, чтобы закрыть.
	USB-порт и предупреждение об электроподключении
WARNING: Air intake – Do not obstruct!	Съемная крышка и уплотнительное кольцо / крышка фильтра воздухозаборника
	Тревога выкл.
	Производитель
	Уполномоченный представитель в Европейском сообществе / Европейском союзе
	Медицинское оборудование
	Номер детали
	Серийный номер

Обозначение	Определение	Обозначение	Определение
	Дата выпуска		Утилизировать в соответствии с Директивой 2012/19/EU или Директивой WEEE («Отходы электрического и электронного оборудования»).
	Уникальный идентификатор устройства		Знак TÜV NRTL с обозначениями C и US указывает, что продукт соответствует требованиям к безопасности, установленным уполномоченными органами в Канаде и США соответственно.
	Код GS1/UDI		В условиях магнитного резонанса аппарат ИВЛ HAMILTON-EM7 представляет опасность для пациента, медицинских работников и других людей.
CE 0197	Соответствие требованиям Регламента (ЕС) 2017/745 о медицинских изделиях		Горячая поверхность
IP54	Защита от распыления воды с любой стороны и попадания небольшого количества пыли.		Знак соответствия нормативным требованиям указывает, что устройство отвечает применимым техническим стандартам ACMA (Австралийского управления связи и СМИ) для телекоммуникационного, радиокommunikационного или вещательного оборудования.
	Ограничения по температуре при транспортировке и в период хранения		Лицензия Федеральной комиссии связи США (FCC)
	Ограничения по влажности при транспортировке и в период хранения		Импортер в Великобритании
	Ограничения по атмосферному давлению при транспортировке и в период хранения		
	Указывает на степень защиты от поражения электрическим током согласно стандарту МЭК 60601-1. Для устройств класса II необходимо использовать двойную или усиленную изоляцию, поскольку они не оснащены защитным заземлением.		

Обозначение	Определение
	Только для Японии. Знак утверждения Министерством внутренних дел и коммуникаций
	Правила ограничения содержания вредных веществ (Китай)
	Администрация по сертификации и аккредитации Китайской Народной Республики (CNCA). Применимо к продуктам с беспроводной локальной сетью (WLAN).

12.17 Утилизация и год производства

Утилизация

Устройство необходимо утилизировать согласно протоколам, действующим в учреждении, а также в соответствии с положениями Директивы 2012/19/EU.

Все изъятые компоненты устройства считаются загрязненными и представляющими риск заражения инфекционными заболеваниями.

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, аккумуляторов).

Год выпуска

Год выпуска указан на наклейке с серийным номером на аппарате ИВЛ HAMILTON-EM7.

12.18 Гарантия

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ

ОПИСАННАЯ В ДАННОМ СОГЛАШЕНИИ ГАРАНТИЯ ЗАМЕНЯЕТ ЛЮБЫЕ ДРУГИЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА, ЯВНО ВЫРАЖЕННЫЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ КОСВЕННЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОГО КАЧЕСТВА ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ. ОДНАКО В ТЕЧЕНИЕ СРОКА ДЕЙСТВИЯ ЭТОЙ ОГРАНИЧЕННОЙ ГАРАНТИИ ОТКАЗ ОТ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

Компания Hamilton Medical гарантирует отсутствие дефектов в поставляемых изделиях, а именно материальных и производственных дефектов.

Гарантия не покрывает предметы однократного использования. Предметы однократного использования и расходные материалы рассматриваются исключительно как изделия разового или ограниченного пользования и должны регулярно заменяться согласно указанным в этом руководстве требованиям для надлежащей работы аппарата.

Компания Hamilton Medical не несет никаких обязательств или ответственности относительно продукта, кроме указанных в тексте этой гарантии, включая, помимо прочего,

обязательства и (или) ответственность в случае возможной небрежности либо безусловные обязательства.

Ни при каких обстоятельствах компания не несет ответственность за побочные или косвенные убытки, как прямые, так и условные.

Эта ограниченная гарантия недействительна и не применяется в приведенных ниже случаях.

1. Изделие не было установлено и подключено уполномоченным региональным представителем компании Hamilton Medical в соответствии с инструкциями, предоставленным компанией Hamilton Medical или ее представителем.
2. Замена и/или ремонт выполнены неквалифицированным или не прошедшим соответствующее обучение персоналом.
3. Нет доказательств того, что повреждение возникло или ремонт был выполнен на протяжении предусмотренного гарантийного периода.
4. Серийный номер изделия был изменен, стерт или удален, и отсутствует чек на проданный товар либо другое подтверждение, с помощью которого можно установить дату приобретения изделия.
5. Причиной повреждений является неправильное использование, невнимательность, несчастный случай, а также ремонт, регулировка, модификация или замена компонентов, выполненные за

пределами заводов компании Hamilton Medical либо другим сервисным центром или представителем, не авторизованным ею.

6. В изделие были внесены модификации или были изменены какие-либо его свойства без предварительного письменного разрешения от компании Hamilton Medical.
7. Если не выполняется профилактическое техническое обслуживание в соответствии с таблицей 9-3 в *Руководстве пользователя*.
8. Продукт используется или ранее использовался любым способом, не указанным в разделе «Назначение устройства» (см. раздел 1.2).
9. Продукт использовался неквалифицированным, не прошедшим соответствующее обучение персоналом и не под наблюдением врача. Замена и/или ремонт, выполненный в течение срока действия этой ограниченной гарантии, не подразумевают выдачу новой гарантии, а включают только неистекший срок оригинальной. Гарантия на отремонтированные и/или замененные компоненты не имеет приоритета над ограниченной гарантией на устройство.

Чтобы пройти обслуживание по данной ограниченной гарантии, лицо, предъявляющее требование, должно сразу сообщить региональному партнеру компании Hamilton Medical по продажам суть проблемы, 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. Компания Hamilton Medical не несет ответственность за возникновение каких-либо повреждений и претензий или выполнение обязательств, включая (но не ограничиваясь этим) телесные повреждения или случайные, косвенные либо фактические убытки, которые возникают вследствие ненадлежащей эксплуатации устройства или несоблюдения положений, приведенных в этом руководстве.

В других случаях применяются общие положения и условия соглашения с компанией Hamilton Medical. Данное соглашение должно регулироваться и толковаться в соответствии с законодательством Швейцарии и может приводиться в исполнение любой из сторон под юрисдикцией суда города Чур, Швейцария.

(S)CMV

Режим синхронизированной управляемой принудительной вентиляции, режим вентиляции

ASV

Режим адаптивной поддерживающей вентиляции. Режим ASV регулирует давление и частоту при каждом вдохе с учетом изменения состояния пациента, применяя стратегии защиты легких для достижения целевых значений.

Backup

Резервная вентиляция при апноэ

DuoPAP

Двойное положительное давление в дыхательных путях, режим вентиляции

EMI

Электромагнитное излучение

ETS

Чувствительность экспираторного триггера – это выраженный в процентах коэффициент максимальной скорости потока на вдохе, при котором аппарат ИВЛ переходит от фазы вдоха к фазе выдоха. В результате увеличения значения показателя «ETS» сократится время вдоха. Показатель «ETS» позволяет согласовать время вдоха для дыхания с поддержкой давления и время получения нервного импульса пациента.

I:E

Соотношение времени вдоха и выдоха, настройка, временной и мониторируемый параметр

NIV

Неинвазивная вентиляция, режим вентиляции

NIV-C/B

Спонтанная/временная неинвазивная вентиляция, режим вентиляции

NPPV

Неинвазивная вентиляция с положительным давлением

PaCO₂

Парциальное давление углекислого газа в артериальной крови

PCV+

Управляемая по давлению вентиляция, режим вентиляции

PEEP/CPAP

«PEEP» (положительное давление в конце выдоха) и «CPAP» (постоянное положительное давление в дыхательных путях), контролируемый параметр и мониторируемый параметр; «PEEP» и «CPAP» являются постоянными значениями давления, применяемого как в фазе вдоха, так и в фазе выдоха

PetCO₂

Парциальное давление CO₂ в конце выдоха, количество CO₂ в выдыхаемом воздухе

Рвысок

Высокое давление в режиме DuoPAP

Рпик

Максимальное давление в дыхательных путях, мониторируемый параметр

Рплато

Плато или давление в конце вдоха, контролируемый параметр

Р-рамп

Время достижения давления, контролируемый параметр

Рсредн

Среднее давление в дыхательных путях, контролируемый параметр

РСэксп

Постоянная времени выдоха, контролируемый параметр

ROSC

Восстановление спонтанного кровообращения, возобновление сердечной деятельности после остановки сердца. Во время работы режима вентиляции СЛР нажатие этой кнопки останавливает ее и начинает режим инвазивной вентиляции по умолчанию.

SIMV

Режим синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции, режим вентиляции

SPONT

Спонтанный (поддержка давлением) режим вентиляции, режим вентиляции

STPD

Стандартные температура и давление, воздух сухой; давление 101,325 кПа при температуре 20 °С, воздух сухой

Твд

Время вдоха, контролируемый и контролируемый параметр

Твд макс

Максимальное время вдоха, контролируемый параметр

Твысок

Заданный интервал времени для высокого уровня давления в режиме DuoPAP

Vt

Дыхательный объем, контролируемый параметр и параметр тревоги

Vt/ПрВес

Для взрослых/педиатрических пациентов дыхательный объем рассчитывается с учетом прогнозируемого веса тела; контролируемый параметр и параметр конфигурации

VTE

Дыхательный объем на выдохе, контролируемый параметр; обязательный показатель при всех измерениях потока с отрицательным давлением на выдохе

VTI

Дыхательный объем на вдохе, контролируемый параметр

V-Утечки

Процент утечки, контролируемый параметр

ΔРинсп

Давление на вдохе, целевое давление (дополнительно к РЕЕР/CPAP), применяемое в фазе вдоха. В режиме NIV-C/B параметр задается оператором, а в режиме ASV – аппаратом автоматически.

ΔРподдерж

Поддержка давлением, контролируемый параметр, который применяется при спонтанном дыхании. ΔРподдерж – давление (дополнительно к РЕЕР/CPAP), которое применяется в фазе вдоха.

ΔРуправл

Управление давлением, контролируемый параметр, применяемый при принудительных вдохах; давление (дополнительно к РЕЕР/CPAP), которое применяется в фазе вдоха

Аппаратная ошибка

Тип тревоги, которая срабатывает, когда существует риск нарушения безопасной вентиляции пациента

ВД

Внутренний диаметр

Выс.давл O₂

Кислород высокого давления

д/мин

Количество вдохов в минуту

Давление на вдохе

Общее давление на вдохе, которое следует применять при вентиляции. В некоторых режимах это сумма значения параметра давления + «РЕЕР/CPAP»

Двмакс

Максимальное давление, которое может применяться во время вентиляции в режиме ASV, контролируемый параметр

журнал регистрации событий

Регистрация данных о клинических событиях, связанных с работой аппарата ИВЛ, включая тревоги, изменения параметров, калибровки, маневры и специальные функции, после включения аппарата

Инверсия I:E

Вентиляция с обратным соотношением вдоха и выдоха: установленное время выдоха меньше времени вдоха

ИнспПоток

Максимальная скорость потока на вдохе, мониторируемый параметр

комплект дыхательного контура

Дыхательные патрубки и компоненты, используемые для доставки дыхательных газов пациенту

Минобъ (л/мин)

Минутный объем в литрах в минуту. Контролируемый параметр, используемый в режиме ASV.

МинобъВyd

Минутный объем на выдохе, мониторируемый параметр и параметр тревоги.

Модуль Hamilton Connect (HCM)

Процессор связи, интегрированный с терапевтическим устройством и соответствующим программным обеспечением. Он обеспечивает обмен данными с другими устройствами, используя поддерживаемые типы беспроводного соединения.

НД

Наружный диаметр

Пол

Пол пациента, контролируемый параметр

Реж. ожид.

Аппарат работает в режиме ожидания; подача газовой смеси не выполняется

Режим СРАР

Постоянное положительное давление в дыхательных путях, неинвазив. режим

Режим вентиляции СЛР

Вентиляция СЛР позволяет продолжать дыхание во время проведения сердечно-легочной реанимации.

Резервный звуковой сигнализатор

Устройство, которое воспроизводит звуковой сигнал в течение минимум 2 минут при определенных условиях; также служит резервным динамиком аппарата ИВЛ

Рост

Рост пациента; контролируемый параметр, который используется для вычисления прогнозируемого веса тела пациента («ПрВес») при определении показателей в режиме ASV и параметров быстрого запуска

Световой индикатор тревоги

Индикаторная лампа в верхней части аппарата ИВЛ, цвет которой соответствует активной тревоге

сенсорный экран

Стеклянная часть монитора, которая реагирует на касания и позволяет взаимодействовать с элементами на экране

Управление давлением

Поддержание постоянной кривой трансреспирационного давления независимо от изменений механики дыхания

Частота

Частота дыхания или количество вдохов в минуту, контролируемый параметр

ЧД

Частота дыхания

ЧДобщ

Общая частота дыхания, мониторируемый параметр и параметр тревоги

ЧДспонт

Частота вдохов, инициируемых пациентом; мониторируемый параметр

ЭкспПоток

Максимальная скорость потока на выдохе, мониторируемый параметр

ЭМС

Электромагнитная совместимость

ЭТ-Трубка

Эндотрахеальная трубка. Трубка, что вводится в дыхательные пути пациента и используется при инвазивной вентиляции для подачи дыхательного газа от аппарата.

В

Bluetooth
отключение 217

Е

etCO₂, см. PetCO₂ 159

Н

Hamilton Medical e-Academy 16
HMEF в линии подачи газовой смеси,
обязательное применение 33

Н

NVG, проверка на совместимость
перед использованием 28, 90

А

адаптер воздуховода
CO₂ 85
адаптеры 255
аккумулятор
замена 234
индикатор состояния на аппарате
ИВЛ 73
описание 72
правила техники безопасности 29
состояния питания, описание 74
хранение 234
аппарат ИВЛ
вид сбоку, доступ к аккумулятору и
фильтру 55
вид сбоку, комплект дыхательного
контура, газовые и электрические
соединения 54
включение/выключение 62, 63

запуск аппарата непосредственно в
режиме вентиляции СЛР 62
навигация на экране 64
настройка данных пациента,
обзор 92
настройка, подготовка 92
не накрывать 26
неисправность, используйте
альтернативные средства venti-
ляции 26
подготовка к работе 92
размещение, без контакта с паци-
ентом 27
функции и опции, обзор 50, 51
элементы управления, использо-
вание 66

Б

блокирование экрана, настройка
параметра задержки 245
боковая крышка (со стороны аккумуля-
тора/фильтра), снятие 231
Быстрый запуск, непосредственное
начало терапии 96

В

варианты крепления HAMILTON-
EM7 58
варианты переноски HAMILTON-
EM7 58
Веб-сайт Центра ресурсов 16
вентиляция
контролируемые параметры,
заданные 109
мониторинг, обзор 152
мониторимые параметры,
список 155
настройки, изменение 194
подготовка, обзор 70

- Режим ожидания, включение/выключение 108
- тревоги, использование 162
- версия программного обеспечения, просмотр 215
- взрывоопасные среды, не использовать в 24
- включение/выключение аппарата ИВЛ 62, 63
- воспламенение, как действовать 25
- впускной воздушный фильтр-пылеотделитель, замена 233
- временное отключение звуковой сигнализации с помощью соответствующей кнопки 166
- Временное отключение тревоги (отключение звукового сигнала)
- включение/отмена 166
 - не влияет на тревоги 166
- временные характеристики дыхательного цикла 114
- встроенное ПО, обновление для соединения 242
- Г**
- гарантия 302
- герметичная заглушка для датчика потока
- подключение к аппарату ИВЛ 77, 78
- громкость сигналов тревог, настройка 170
- группы пациентов, описание 93
- Д**
- данные пациента
- ввод 92
 - основные мониторируемые параметры (ММР) 153
- просмотр цифровых данных 152
- Двмакс, работа с параметром 100, 101
- дезинфекция компонентов
- рекомендации 225
 - чистящие/дезинфицирующие средства 228
- дезинфекция поверхности 226
- детали, список 254
- документация
- руководства для аппарата ИВЛ, список 15
 - условные обозначения, использованные в руководстве 16
- Е**
- ежедневные задачи, сводные данные 70
- Ж**
- журнал регистрации событий
- копирование 214
 - описание 213
 - просмотр 214
- З**
- завершение терапии, обзор действий 108
- значки состояния аккумулятора на устройстве 53
- И**
- Измерение CO₂
- описание 85
- Измерение концентрации CO₂
- мертвое пространство адаптера воздуховода 86
 - Мониторинг CO₂, описание 85

настройка 86
 нулевая калибровка, выполнение 88
 обзор 85
 Параметры, связанные с CO₂ 159
 индикаторы состояния аккумулятора
 описание 73, 74
 показано на рисунке 73
 инструкции по дезинфекции 226
 инструкции по очистке 225
 Инструкции по технике безопасности при воздействии электромагнитного излучения 23
 информация об устройстве, просмотр 215
 использование увлажнителя, не поддерживается 50
 источник питания
 основной источник питания, подключение 71
 состояния питания, описание 74
 источник питания, описание аккумулятора 72
 источник питания, правила техники безопасности 29

К

Кабели питания постоянного тока 71
 Кабель постоянного тока, информация о технике безопасности 30
 калибровка
 датчик потока и система, выполнение 82
 Датчик CO₂ / адаптер 88
 Клавиша главного экрана / режима ожидания 53
 Клавиша СЛР 53
 запуск вентиляции непосредственно в режиме СЛР 62

Клавиша яркости (День/Ночь) 53
 клавиши на передней панели аппарата ИВЛ, описание 195
 клавиши на устройстве
 Временное отключение звуковой сигнализации 53
 Главный экран / режим ожидания 53
 СЛР 53
 Яркость (День/Ночь) 53
 клапан выдоха, подключение к аппарату ИВЛ 77, 78
 Кнопка ROSC, завершение режима вентиляции СЛР 210
 Кнопка временного отключения звуковой сигнализации 53
 используется для временного отключения звукового сигнала тревоги 166
 кнопки действия (синие), описание 65
 кнопки настроек (черные), описание 65
 комплект дыхательного контура
 выбор компонентов 76
 дата истечения срока годности, проверка 77
 обзор подключения 75
 основные порты подключения на аппарате ИВЛ 75
 подключение герметичной заглушки для датчика потока 78
 подключение к аппарату ИВЛ 77
 подключение клапана выдоха 78
 правильное расположение 79
 контролируемые параметры
 настройки, изменение 66, 194
 определение 109
 регулировка 64
 контролируемые параметры давления, работа с 100

конфигурация
 доступ к параметрам конфигурации 239
 копирование параметров конфигурации на другие устройства 245
 опции программного обеспечения, активирование 246
 опции программного обеспечения, удаление 247
 сброс до заводских настроек 245
крепление катетера 255
крючки (для крепления на рейку)
 допустимые положения 60
 описание 60
 смена положения 60

Л

легковоспламеняющиеся газы, не использовать с 24

М

Маска NIV 255
Мин. ΔРинсп, настройка для ASV 251
Модуль Hamilton Connect
 восстановление заводских настроек по умолчанию 244
 обзор 242
 обновление встроенного ПО 242
 удаление сохраненных данных с 244
 файл настройки, обзор 243
 файлы журнала, экспорт 243
мониторинг вентиляции
 значения параметра, просмотр цифровых данных 152
 описание 152
 основные мониторируемые параметры (ММР) 153
мониторируемые параметры
 определение 156

технические характеристики для 274

Н

навигация на экране 64
назальная канюля 255
Назначение HAMILTON-EM7 21
назначение, HAMILTON-EM7 21
настройка данных пациента, обзор 92
настройка для вентиляции, обзор 70
настройка яркости, регулировка 212
небулайзер
 обзор 90, 205
 подключение к комплекту дыхательного контура 90
 правила техники безопасности 37
неинвазивная вентиляция
 использование 134
 примечания касательно применения 137
 противопоказания к использованию 135
 тревоги во время 136
 условия использования 134
неисправность аппарата ИВЛ, альтернативные средства вентиляции 26
нормативы, соответствие 23
нулевая калибровка, выполнение калибровки CO₂-датчика/адаптера 88

О

Обогащение O₂, обеспечение 204
обогащенная кислородом среда, использовать в 24
обозначения на наклейках устройства, описание 300

обозначения на упаковке, описание 300

обозначения на устройстве, описание 300

Окно Система > Инфо, просмотр информации об устройстве 215

Окно Управление

- настройки вентиляции, корректировка 99
- открытие 99
- режим, изменение 99

опции программного обеспечения

- включение на аппарате ИВЛ 246
- удаление 247

опции; см. опции программного обеспечения 247

основной источник питания, подключение аппарата ИВЛ к 71

основные мониторируемые параметры (ММР)

- просмотр 153

очистка компонентов

- рекомендации 225
- чистящие/дезинфицирующие средства 228

очистка поверхности 225

П

падение устройства, как действовать 234

Параметр ETS 109

Параметр I:E 109, 158

Параметр O2 109

Параметр PBW 112

Параметр PEEP 156

Параметр PEEP/CPAP 109

Параметр PetCO2 159

Параметр Pвысок 109

Параметр Pпик 156

Параметр Pплато 156

Параметр P-рампы 110

Параметр Pсредн 156

Параметр Tвд макс 111

Параметр Tвысок 111

Параметр Vt 111

Параметр Vt/ПрВес 157

Параметр VTE 157

Параметр VTE NIV 157

Параметр VTi 157

Параметр V-Утечки 157

Параметр ΔРинсп 111

Параметр ΔРподдерж 111

Параметр ΔРуправл 111

Параметр Двмакс 111

Параметр ИнспПоток 156

Параметр МинОб NIV 156

Параметр МинОбъ 112

Параметр МинОбъВyd 156

Параметр Пол 112

Параметр Поток 112, 156

Параметр Рост 112

Параметр Tвд 110

Параметр Триггер 112

Параметр Частота 112

Параметр ЧДобщ 158

Параметр ЧДспонт 158

Параметр ЭкспПоток 156

параметры вентиляции

- контролируемые параметры 109
- мониторируемые 156

- характеристики для мониторируемых 274
- характеристики для управления 270
- параметры давления, работа с 101
- параметры терапии, регулировка 66
- параметры, контролируемые
 - ETS 109
 - I:E 109
 - O2 109
 - РЕЕР/CPAP 109
 - Рвысок 109
 - Р-рампы 110
 - Твд 110
 - Твд макс 111
 - Твысок 111
 - Vt 111
 - ΔРподдерж 111
 - ΔРуправл 111
 - Двмакс 111
 - Минобъ 112
 - Пол 112
 - Поток 112
 - ПрВес 112
 - Рост 112
 - технические характеристики для 270
 - Триггер 112
 - Частота 112
- параметры, связанные с давлением 156
- параметры, связанные с объемом 156
- параметры, связанные с потоком 156
- параметры, связанные со временем 158
- параметры, характеристики для мониторируемых 274
- Педиатрическая группа, подтверждение данных пациента 93
- передача параметров конфигурации 245, 246
- передачи данных, копирование параметров конфигурации 245
- Поворотно-нажимной регулятор 53
- поврежден шнур питания, не использовать с 25
- подача газовой смеси
 - подключение 74
 - функциональное описание 296
- подача кислорода (газовой смеси)
 - правила техники безопасности 30
 - проверка перед транспортировкой 98
- подача кислорода, подключение 74
- подготовка
 - выполнение 82
 - описание 81
- подготовка к вентиляции, обзор 70
- Постоянный ток, подключение 71
- потребление O2
 - просмотр 98
 - просмотр перед транспортировкой 98
- правила техники безопасности
 - воспламенения/опасности 24
 - комплекты дыхательных контуров и их принадлежности 33
 - мониторинг 40
 - небулайзеры 37
 - неинвазивная вентиляция 38
 - общие сведения касательно установки и эксплуатации 26
 - питание от сети и аккумуляторов 29
 - подача газовой смеси 31
 - подача кислорода (газовой смеси) 30
 - проверки перед работой 35

профилактическое обслуживание 223

техническое обслуживание и тестирование 42

техническое обслуживание, очистка и дезинфекция 221

тревоги 40

электрические 29

ЭМС 23

Правила техники безопасности, связанные с ЭМС 23

правильное положение пользователя 50

принадлежности, используйте только Hamilton Medical 23, 27, 229

принадлежности, список 254

проверка перед работой

- обзор 80
- подготовка аппарата ИВЛ к эксплуатации 92
- проверка тревог 84

проверка тревоги, описание 84

профилактическое обслуживание 229

пункты списка, выбор 66

Р

Рабочий процесс RSI

- значение O2 по умолчанию, настройка в окне Конфиг-ция 250
- из режима Терапия O2, работа 199
- описание 196
- при запуске из неинвазивной терапии, работа 202
- при запуске из режима Терапия O2, приостановка терапии 201

размещение аппарата ИВЛ, запрещается накрывать 26

Режим (S)CMV 118

- паттерн дыхания, параметры 119

Режим Ambient 148

Режим NIV 129

Режим NIV-C/B 130

Режим PCV+ 122

- паттерн дыхания, параметры 122

Режим SIMV 120

Режим SPONT 123

Режим вентиляции ASV 126

- настройка для использования 139
- настройка Мин. ΔРинсп в окне Конфиг-ция 251
- обзор функциональности 142
- поддержание достаточной вентиляции 141
- технические характеристики 283

Режим вентиляции CPAP 132

Режим вентиляции DuoPAP

- описание 124
- паттерн дыхания, параметры 124

Режим вентиляции СЛР

- завершение режима вентиляции СЛР 210
- Клавиша СЛР 53
- обзор экрана 209
- описание 205
- переход в режим работы 62, 208
- режим по умолчанию в 206, 207, 282
- режимы и настройки 206, 207, 282

Режим ожидания, включение/выключение 108

режимы

- изменение 99

режимы вентиляции

- изменение перед началом терапии 97
- контролируемые параметры, регулировка 99
- неинвазивная вентиляция, использование 134

обзор 114
 Режим ASV, настройка для использо-
 вания 139
 режимы, список 115
 Терапия O2 132
 режимы вентиляции, список
 (S)CMV 118
 ASV 126
 CPAP 132
 DuoPAP 124
 NIV 129
 NIV-C/B 130
 PCV+ 122
 SIMV 120
 SPONT 123
 Режим Ambient 148
 Резервная вентиляция при апноэ 102

С

сеанс, завершение, действия для 108
 синие кнопки
 немедленное выполнение
 действий 65
 описание 65
 соединение
 включение 216
 типы подключения, обзор 216

Т

терапия
 Быстрый запуск 96
 непосредственный запуск 96
 Терапия O2 132
 технические характеристики
 Технические данные ASV 283
 адаптер питания 267
 базовая производительность 290
 габариты 260

год сдачи в утилизацию 302
 данные о технической производи-
 тельности 286
 конфигурация 279
 мониторируемые параметры 274
 обозначения на наклейках устрой-
 ства 300
 обозначения на упаковке 300
 обозначения на устройстве 300
 описание мониторинга потока
 газовой смеси 298
 описание подачи/доставки газовой
 смеси 296
 пневматические 264
 проверка точности 290
 регулируемые тревоги 277
 схема пневматической
 системы 299
 условия окружающей среды 262
 утилизация 302
 электрические 265, 267
 техническое обслуживание 225
 аккумулятор, хранение 234
 аккумуляторы, замена 234
 боковая крышка (аккумулятор/
 фильтр), снятие 231
 впускной воздушный фильтр-пыле-
 отделитель, замена 233
 профилактическое 229
 типы дыхания 114
 требования к оператору, располо-
 жение возле аппарата 26
 требования к пользователю, располо-
 жение возле аппарата 26
 Тревога Вр. апноэ 105
 тревога Низкий заряд аккумулятора,
 устранение проблем 180
 Тревога Потеря напряжения сети
 описание 185
 тестирования 84
 тревоги

активация неактивной 169
 активно, просмотр 167
 буфер, описание 167
 Временное отключение тревоги, включение 166
 границы, место отображения 165
 громкость, настройка 170
 громкость, настройка минимального значения для устройства 245
 деактивация 169
 индикаторы, описание 162, 163
 неактивно, просмотр 167
 описание 162
 отключение звукового сигнала (временное отключение тревоги) 166
 пределы, установка 103
 реагирование 165
 символ выключенных границ 165
 список 171
 список деактивированных (выключенных) 169
 устранение проблем 171
 экранные подсказки, доступ 168
 ярлык для буфера тревог 67
 Тревоги CO2 105, 277
 тревоги давления 105, 277
 тревоги для частоты дыхания 105, 277
 тревоги утечек 105, 277
 тревоги, регулируемые
 PetCO2 105
 Vt 105
 Вр. апноэ 105
 Давление 106
 МинобъВьд 106
 описание 105
 ЧДобщ 106

У

уровень триггера, настройка 99
 установка аппарата ИВЛ на рейку
 изменение угла наклона экрана 60
 устранение проблем
 Ошибка нулевой калибровки датчика CO2 89
 тревоги 171

Ф

файл конфигурации, соединение
 Hamilton Connect Configuration Tool 243
 создание, обновление 243
 файл настройки
 импортирование 243
 обзор 243
 Фильтр HEPA для впускного отверстия
 замена 233
 удаление 233
 фильтры
 HEPA для впускного отверстия, замена 233
 впускной воздушный пылеотделитель, замена 233
 функциональные клавиши на передней панели аппарата ИВЛ, описание 195

Ц

цвета кнопок, обозначения 65

Ч

черные кнопки
 описание 65
 регулировка параметров 65

Ш

шнур питания, использование только оригинальных изделий Hamilton Medical 71, 256, 265

шнур питания, использовать только оригинальный 29

Э

экран

навигация 64

яркость, настройка 211

экран аппарата ИВЛ, объяснение 56

Эксплуатация

аппарат ИВЛ 285

элементы управления, изменение 66

Я

ярлыки

использование 67

отображение меню Настр. 67

список 67



Подробная информация и бесплатная имитационная программа:
www.hamilton-em7.com



HAMILTON
MEDICAL



Hamilton Medical AG
Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland
☎ +41 (0) 58 610 10 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com



medin Medical Innovations GmbH
Adam-Geisler-Straße 1
DE – 82140 Olching
Germany