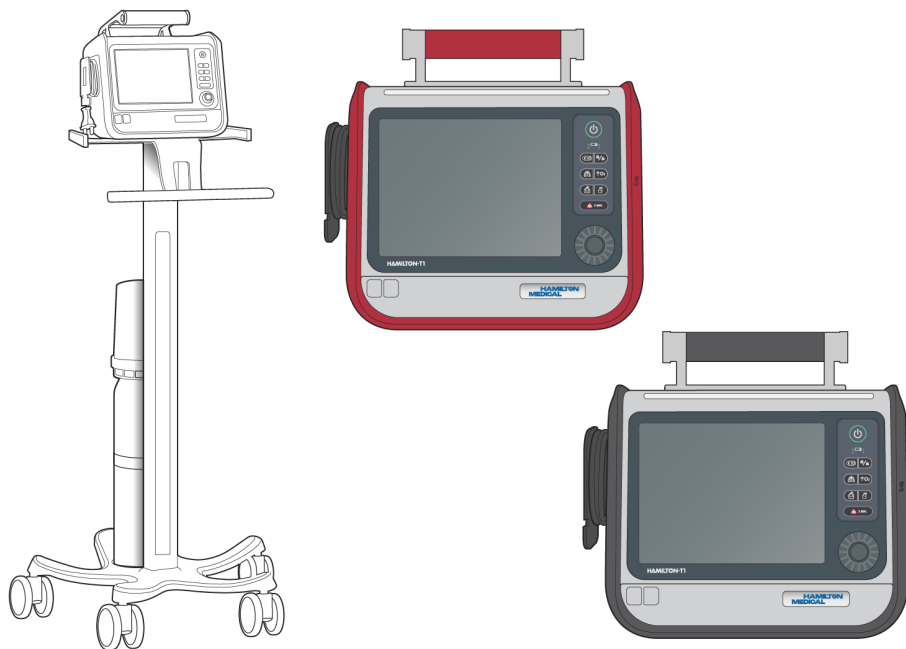




HAMILTON-T1

Руководство пользователя

REF 161006, 161009, 1610060, 1610090

Версия программного обеспечения 3.1.x

10101886/02 | 2024-09-30

Действительно для серийного номера 3000
или выше

CE 0197 **EAC**

HAMILTON
MEDICAL

Руководство пользователя HAMILTON-T1

2024-09-30

10101886/02

© Hamilton Medical AG, 2024. 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 за модификацию оборудования, внесение 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 аппарата и его применения не выходит за пределы ограниченной гарантии, приведенной в *Руководстве пользователя*.

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, предоставленных не компанией Hamilton Medical AG, или 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	19
Глава 1	Правила техники безопасности.....	25
1.1	Обзор	26
1.2	Назначение, показания и противопоказания к применению.....	26
1.3	Инструкции по технике безопасности в контексте электромагнитной восприимчивости.....	27
1.4	Инструкции по технике безопасности при опасности возникновения пожара и других рисков	28
1.5	Рекомендации по технике безопасности при общей эксплуатации и настройке	29
1.5.1	Общие сведения касательно установки и эксплуатации	30
1.5.2	Инструкции по технике безопасности в контексте электропитания от сети и аккумуляторов.....	32
1.5.3	Инструкции по технике безопасности при подаче газовой смеси	34
1.5.4	Инструкции по технике безопасности при работе с портом USB.....	36
1.5.5	Инструкции по технике безопасности при транспортировке	36
1.6	Инструкции по технике безопасности при подготовке к вентиляции.....	37
1.6.1	Инструкции по технике безопасности при работе с комплектами дыхательного контура пациента, компонентами и принадлежностями.....	37
1.6.2	Инструкции по технике безопасности при проверке перед работой и тестировании	39
1.6.3	Инструкции по технике безопасности при работе с увлажнителем	40
1.6.4	Инструкции по технике безопасности при настройке и использовании датчика CO2	41
1.6.5	Инструкции по технике безопасности при работе с небулайзером.....	44
1.6.6	Инструкции по технике безопасности при работе со SpeakValve	45

1.7	Инструкции по технике безопасности при вентиляции пациента.....	45
1.7.1	Инструкции по технике безопасности при работе с настройками параметров пациента.....	46
1.7.2	Инструкции по технике безопасности при вентиляции младенцев.....	46
1.7.3	Инструкции по технике безопасности во время резервной вентиляции при апноэ	48
1.7.4	Инструкции по технике безопасности при неинвазивной вентиляции.....	48
1.7.5	Инструкции по технике безопасности при использовании кислородной терапии с высокой скоростью потока	48
1.7.6	Инструкции по технике безопасности при использовании режимов с управлением по целевому объему.....	50
1.8	Инструкции по технике безопасности в контексте мониторинга и сигналов тревоги	50
1.9	Инструкции по технике безопасности при использовании тележки	52
1.10	Правила техники безопасности при обслуживании	52
1.10.1	Инструкции по технике безопасности при общем техническом обслуживании, очистке и дезинфекции.....	52
1.10.2	Инструкции по технике безопасности при профилактическом осмотре.....	54
1.10.3	Инструкции по технике безопасности при использовании датчика O2	55
1.11	Инструкции по технике безопасности при техническом обслуживании и тестировании	55
Глава 2	Обзор системы	57
2.1	Обзор.....	58
2.1.1	Стандартные функции и опции.....	59
2.2	Физические характеристики	62
2.2.1	Обзор аппарата ИВЛ	63
2.2.2	Обзор главного экрана.....	67

2.2.3	Обзор дыхательного контура пациента.....	68
2.2.4	Обзор тележки и вариантов крепления.....	73
2.3	Включение и выключение аппарата ИВЛ	74
2.4	Переход между параметрами и навигация на экране.....	75
2.4.1	Получение доступа к функциям	75
2.4.2	Регулировка параметров	75
2.4.3	Выбор пунктов списка.....	76
2.4.4	Использование ярлыков	76
Глава 3	Подготовка аппарата ИВЛ	79
3.1	Обзор	80
3.2	Подключение к источнику питания	80
3.2.1	Подключение к источнику постоянного тока.....	80
3.2.2	Использование аккумуляторов.....	81
3.3	Подключение источника подачи кислорода	83
3.3.1	Использование источника кислорода низкого давления.....	83
3.3.2	Подключение источника подачи кислорода к аппарату ИВЛ.....	83
3.3.3	Выбор типа источника кислорода	83
3.4	Обеспечение необходимой подачи кислорода при транспортировке пациента.....	84
3.4.1	Просмотр текущего потребления кислорода.....	85
3.4.2	Расчет приблизительного потребления кислорода	86
3.5	Установка дыхательного контура пациента	94
3.5.1	Подключение комплекта дыхательного контура к аппарату ИВЛ.....	95
3.5.2	Компоненты комплекта дыхательного контура	95
3.5.3	Установка/отсоединение комплекта клапана выдоха.....	98
3.5.4	Сборка и подключение комплекта дыхательного контура пациента	99

3.5.5	Расположение комплекта дыхательного контура и устройства	101
3.5.6	Замена компонентов комплекта дыхательного контура во время вентиляции.....	101
Глава 4	Установка внешних устройств и датчиков.....	103
4.1	Обзор	104
4.2	Установка увлажнителя	104
4.3	Настройка мониторинга CO2.....	105
4.3.1	Измерение концентрации CO2 в основном потоке.....	106
4.3.2	Измерение концентрации CO2 в боковом потоке	108
4.4	Настройка мониторинга SpO2.....	110
4.5	Включение датчиков	110
4.6	Установка небулайзера	111
4.7	Установка голосового клапана	112
4.7.1	Включение функции совместимости клапана Speak-Valve	113
4.7.2	Подсоединение голосового клапана к комплекту дыхательного контура	114
4.7.3	Отключение функции совместимости клапана SpeakValve	114
4.8	Подключение к внешним устройствам	115
Глава 5	Выбор настроек аппарата ИВЛ	117
5.1	Обзор процедуры	118
5.2	Выбор группы пациентов	118
5.2.1	Быстрая настройка: предварительно сконфигурированные параметры	120
5.3	Ввод данных пациента	120
5.4	Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровок	121
5.4.1	Выполнение проверки перед началом работы	123
5.4.2	Выполнение теста на герметичность комплекта дыхательного контура	125

5.4.3	Калибровка взрослого/педиатрического датчика потока.....	126
5.4.4	Калибровка датчика O ₂	128
5.4.5	Нулевая калибровка датчика CO ₂ /адаптера.....	130
5.4.6	Тестирования тревог.....	132
5.5	Выбор режима вентиляции.....	133
5.6	Просмотр и корректировка параметров терапии	134
5.6.1	Сведения о «Двмакс» и соответствующих настройках управления давления	135
5.6.2	Типы триггеров	138
5.6.3	О резервной вентиляции при апноэ	144
5.7	Установка границ тревог	146
5.7.1	Описание границ тревоги O ₂	151
5.8	Запуск вентиляции	152
5.9	Прекращение вентиляции (режим ожидания).....	152
5.10	Сведения о контролируемых параметрах.....	154
Глава 6	Выбор настроек для вентиляции легких у младенцев.....	161
6.1	Подготовка к вентиляции легких у младенцев	162
6.1.1	Выбор группы пациентов и веса.....	162
6.1.2	Настройка комплекта дыхательного контура пациента.....	164
6.2	Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровок	167
6.2.1	Калибровка неонатального датчика потока.....	168
6.2.2	Калибровка неонатального дыхательного контура (в режимах nCPAP и nCPAP-PC).....	170
6.3	Выбор режима вентиляции.....	171
6.4	Выбор веса пациента	171
6.5	Тревоги для ИВЛ у младенцев.....	171
6.6	Обогащение O ₂ для младенцев	171

Глава 7	Режимы вентиляции	173
7.1	Обзор	174
7.1.1	Типы вдохов и временные характеристики	174
7.1.2	Режимы вентиляции	176
7.2	Режимы с управлением по целевому объему, адаптивная вентиляция с управлением по давлению	179
7.2.1	Режим APVcmv / (S)CMV+	180
7.2.2	Режим APVsimv / SIMV+	182
7.2.3	Поддержка объемом (VS)	184
7.3	Режимы вентиляции с управлением по давлению	186
7.3.1	Режим PCV+	186
7.3.2	Режим PSIMV+	188
7.3.3	Режим PSIMV+ с функцией PSync	190
7.3.4	Режим SPONT	191
7.3.5	Режим DuoPAP	192
7.3.6	Режим APRV	194
7.4	Интеллектуальная вентиляция	196
7.4.1	Режим ASV	196
7.4.2	Режим INTELLiVENT-ASV	198
7.5	Режимы неинвазивной вентиляции	199
7.5.1	Режим NIV	200
7.5.2	Режим NIV-C/B	201
7.5.3	Режимы nCPAP	202
7.5.4	Кислородная терапия с высокой скоростью потока	205
7.6	Использование неинвазивных режимов	209
7.6.1	Обязательные условия для применения	209
7.6.2	Противопоказания	210
7.6.3	Возможные побочные реакции	210
7.6.4	Контролируемые параметры при неинвазивной вентиляции	211

7.6.5	Тревоги при неинвазивной вентиляции	212
7.6.6	Мониторируемые параметры при неинвазивной вентиляции	212
7.6.7	Дополнительные примечания об использовании неинвазивной вентиляции	213
7.7	Использование режима ASV	214
7.7.1	Противопоказания	214
7.7.2	Настройка режима ASV на аппарате ИВЛ	214
7.7.3	Процедура вентиляции в режиме ASV	215
7.7.4	Поддержание достаточной вентиляции	216
7.7.5	Просмотр настроек тревог	217
7.7.6	Мониторинг в режиме ASV	217
7.7.7	Отлучение от аппарата ИВЛ	219
7.7.8	Функциональный обзор	221
7.8	Особые условия	229
7.8.1	Режим «Отказ датчика»	229
7.8.2	Безопасная вентиляция / режим безопасности	230
7.8.3	Режим атмосферного воздуха «Ambient»	231
Глава 8	Мониторинг вентиляции	233
8.1	Обзор	234
8.2	Просмотр цифровых данных пациента	234
8.2.1	Сведения об основных мониторируемых параметрах («ММР»)	234
8.2.2	Просмотр данных пациента в окне «Мониторинг»	235
8.3	Графическое отображение данных пациента	236
8.3.1	Установка опций отображения	236
8.3.2	Использование кривых	237
8.3.3	Использование графиков трендов	241
8.3.4	Использование петель	242

8.4	Использование интеллектуальных панелей	244
8.4.1	Панель «Динам. Легк.»: состояние вентиляции в реальном времени	244
8.4.2	Панель «Сост. Вент»: состояние зависимости от аппарата ИВЛ в реальном времени	248
8.4.3	Панель «ASV График»: состояние пациента и целевые показатели в реальном времени	249
8.5	Сведения о мониторируемых параметрах	250
8.6	Просмотр данных о времени вентиляции	262
8.7	Просмотр специальных данных аппарата	263
Глава 9	Реагирование на тревоги	265
9.1	Обзор	266
9.1.1	Индикаторы границ тревог	271
9.1.2	Настройка задержки тревоги	271
9.1.3	Действия при тревоге	272
9.1.4	Временное отключение звукового сигнала тревоги	273
9.2	Буфер тревог	273
9.2.1	Просмотр инструкций по устранению причин срабатывания тревог	275
9.3	Регулировка громкости звукового сигнала тревоги	276
9.4	Устранение причин срабатывания тревог	277
Глава 10	Настройки и функции аппарата ИВЛ	307
10.1	Обзор	308
10.2	Просмотр настроек во время вентиляции	308
10.2.1	Просмотр данных пациента во время вентиляции легких	308
10.2.2	Просмотр настроек во время вентиляции	309
10.3	Включение и выключение режима ожидания	310
10.4	Обогащение кислородом (O ₂)	312
10.4.1	Выполнение маневра открытой аспирации	313
10.4.2	Описание маневров закрытой аспирации	314

10.5	Опция «NIV-only»	314
10.5.1	Активация опции «NIV-only»	315
10.5.2	Работа с опцией «NIV-only»	315
10.6	Ручной вдох	316
10.7	Использование небулайзера	316
10.7.1	Использование пневматического небулайзера	317
10.8	Использование голосового клапана	317
10.8.1	Переключение режима, которое приводит к автоматическому выключению функции совместимости	318
10.8.2	Контролируемые параметры, связанные с опцией «SpeakValve»	318
10.8.3	Мониторируемые параметры, если функция совместимости включена	319
10.8.4	Тревоги, связанные с SpeakValve	320
10.9	Режим вентиляции СЛР	322
10.9.1	О режимах и настройках СЛР	323
10.9.2	Использование режима вентиляции СЛР	323
10.9.3	Мониторинг и отображение во время СЛР	324
10.9.4	Тревоги, связанные с СЛР	325
10.10	Блокировка и разблокировка сенсорного экрана	325
10.11	Создание снимка экрана	326
10.12	Установка опций экрана	326
10.12.1	Установка даты и времени	326
10.12.2	Яркость экрана для дневного и ночного режимов работы	327
10.13	Сведения о журнале регистрации событий	329
10.13.1	Копирование данных журнала регистрации событий	330

Глава 11	Использование внешних устройств	331
11.1	Использование увлажнителя HAMILTON-H900	332
11.1.1	Просмотр параметров увлажнителя на аппарате ИВЛ.....	332
11.1.2	Режимы увлажнения	334
11.1.3	Изменение показателя влажности с помощью параметров температуры	337
11.1.4	Включение режима ожидания.....	338
11.1.5	Включение и выключение увлажнителя.....	338
11.1.6	Связанные с увлажнителем тревоги	338
11.1.7	Связанные с увлажнителем параметры	344
11.2	Эксплуатация с больничными сетями	345
11.2.1	Активация/деактивация типа подключения	345
11.2.2	Настройка подключения Bluetooth.....	347
Глава 12	Техническое обслуживание	349
12.1	Обзор	350
12.2	Очистка, дезинфекция и стерилизация	350
12.3	Профилактическое обслуживание	356
12.4	Выполнение процедур технического обслуживания	358
12.4.1	Техническое обслуживание фильтров	358
12.4.2	Замена гальванического датчика O2.....	359
12.4.3	Замена аккумуляторов	359
12.5	Зарядка и хранение аккумуляторов.....	360
12.6	Повторная упаковка и транспортировка.....	360
Глава 13	Конфигурация	361
13.1	Обзор	362
13.2	Доступ к режиму «Конфиг-ция».....	362
13.3	Настройка общих параметров	362
13.3.1	Выбор языка по умолчанию.....	362
13.3.2	Выбор единиц измерения	362

13.3.3	Активация коммуникационного интерфейса	363
13.3.4	Установка минимальной громкости сигнала тревоги.....	363
13.3.5	Установка чувствительности для тревоги «Проверьте налич. воды в дат.пот.»	363
13.3.6	Настройка максимальной доступной скорости потока при терапии HiFlowO2 у младенцев	364
13.4	Выбор параметров режима	364
13.4.1	Установка временных характеристик дыхательного цикла	364
13.4.2	Выбор названий режимов	365
13.4.3	Выбор версии режима ASV	365
13.4.4	Активация «Твд макс» для инвазивных режимов.....	365
13.5	Настройка основных мониторируемых параметров	365
13.6	Настройка задержки тревоги	366
13.7	Установка параметров быстрой настройки	366
13.7.1	Конфигурация отдельных параметров быстрой настройки	367
13.7.2	Выбор параметров быстрой настройки по умолчанию	368
13.8	Активирование опции измерения концентрации SpO2 и CO2	368
13.9	Настройка вентиляции СЛР	369
13.10	Настройка параметров подключения	369
13.10.1	Обновление встроенного ПО модуля Hamilton Connect	370
13.10.2	Копирование параметров конфигурации подключения	370
13.10.3	Установка заводских настроек по умолчанию для модуля Hamilton Connect	371
13.10.4	Удаление данных с модуля Hamilton Connect	372
13.11	Копирование параметров конфигурации	372

13.12	Настройка опций устройства.....	373
13.12.1	Просмотр установленных опций.....	373
13.12.2	Добавление опций программного обеспечения.....	373
13.12.3	Активация опций аппаратного обеспечения.....	374
13.12.4	Удаление опций.....	374
Глава 14	Детали и принадлежности.....	377
14.1	Обзор.....	378
Глава 15	Технические характеристики.....	389
15.1	Физические характеристики	390
15.2	Требования к условиям окружающей среды.....	391
15.3	Пневматические характеристики.....	394
15.4	Электрические характеристики	395
15.5	Терминология, связанная с вентиляцией	397
15.6	Контролируемые параметры.....	401
15.7	Мониторируемые параметры	408
15.8	Тревоги	417
15.9	Конфигурация	421
15.10	Технические данные ASV	424
15.11	Технические характеристики дыхательного контура аппарата ИВЛ.....	427
15.12	Данные о технической производительности.....	428
15.12.1	Проверка точности	436
15.12.2	Базовая производительность	437
15.12.3	Расчет потребления O2 на основе объема минутной вентиляции.....	438

15.13	Функциональное описание системы аппарата ИВЛ.....	439
15.13.1	Поступление и подача газовой смеси	440
15.13.2	Контроль потока газовой смеси с помощью датчика потока.....	441
15.13.3	Схема пневматической системы	442
15.14	Обозначения, используемые на наклейках устройства и упаковке.....	443
15.14.1	Обозначения на тележке	447
15.15	Стандарты и утверждения	448
15.16	Утилизация и год производства	450
15.17	Гарантия	451
	Глоссарий.....	453
	Алфавитный указатель	463

Документация для аппарата ИВЛ HAMILTON-T1

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-T1

Название документа	Описание
<i>Руководство пользователя (это руководство)</i>	Приводится подробная информация касательно установки и использования аппарата ИВЛ HAMILTON-T1.
<i>Руководство пользователя режима INTELLiVENT-ASV, HAMILTON-C1/T1 (PN 10098020)</i>	Приводится информация касательно установки и использования режима вентиляции INTELLiVENT-ASV. ² Настоящая версия руководства для версии программного обеспечения 3.0.x также применяется к версии программного обеспечения 3.1.x.
<i>Инструкции по эксплуатации пульсового оксиметра, HAMILTON-C1/T1 (PN 624992)</i>	Приводится информация касательно установки и использования параметра «SpO2», а также соответствующих датчиков. ² Настоящая версия руководства для версии программного обеспечения 3.0.x также применяется к версии программного обеспечения 3.1.x.
<i>Инструкции по эксплуатации опции O2 assist, HAMILTON-C1/T1 (PN 10174093)</i>	Приводится информация касательно установки опции O2 assist и ее использования ² . Настоящая версия руководства для версии программного обеспечения 3.0.x также применяется к версии программного обеспечения 3.1.x.
<i>Руководство по выполнению волюметрической капнографии (PN 10107270)</i>	Приводится справочная информация касательно капнографии CO2. ²

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.

² При условии, что опция установлена.

Название документа	Описание
<i>Инструкции по эксплуатации комплекта дыхательного контура HAMILTON-H900 (PN 624431)</i>	Приводятся характеристики, а также информация касательно установки и использования увлажнителя HAMILTON-H900. ²
<i>Руководство по эксплуатации коммуникационного интерфейса (PN 627052)</i>	Приводится обзор коммуникационного интерфейса, в том числе инструкции касательно подключения аппарата ИВЛ к внешним устройствам для обмена данными и активации функции вызова медсестры (дистанционной тревоги).
<i>Заявления об ЭМС (PN 627049)</i>	Приводятся инструкции по работе и технике безопасности, связанные с излучениями и ЭМС.
<i>Инструкции по эксплуатации адаптера фильтра NBC (PN 624847)</i>	Содержит информацию об использовании адаптера для присоединения фильтра NBC к аппарату ИВЛ HAMILTON-T1 военного назначения (PN 161009, 1610090).
<i>Руководство по обслуживанию (PN 624393)</i>	Приводится информация касательно установки медицинского оборудования, а также дополнительные сведения по техническим характеристикам и обслуживанию аппарата ИВЛ.

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 на аппарате ИВЛ содержит ссылку на Центр ресурсов Hamilton Medical, где вы можете загрузить это руководство и соответствующую документацию по продукту. См. раздел 8.7.

Условные обозначения в этом руководстве

Далее указано, какие условные обозначения используются в этом руководстве.

- Названия кнопок и вкладок выделены **жирным** шрифтом.
- В формате **XX > XX** представлены последовательности кнопок и вкладок, которых необходимо коснуться, чтобы открыть соответствующие окна.

Например, текст Коснитесь параметра **«Система» > «Настройки»** значит, что необходимо коснуться кнопки **«Система»**, а затем выбрать вкладку **«Настройки»**.

- 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 **«Система» > «Инфо»** 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.
- Если включена опция «NIV-only», аппарат ИВЛ работает только в режимах неинвазивной вентиляции³. Информация в некоторых окнах может отличаться. Для таких случаев в руководстве приведены обе версии окна.

³ Только для взрослых и педиатрических пациентов.

- 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.
- Можно выбрать вывод режимов APV по номенклатуре APVcmv/APVsimv или по (S)CMV+/SIMV+. Эта настройка осуществляется в окне «Конфиг-ция» в разделе «Режимы» > «Общее» > Philosophy.
- INTELLiVENT-ASV и O2 assist доступны *не* во всех странах.
- IntelliSync+ доступна *не* во всех странах.
- В некоторых странах могут быть доступны не все функции или продукты.
- Описание продукта и номер для заказа могут отличаться в зависимости от региона.
- *Единицы измерения.* Давление указывается в смH₂O, длина – в сантиметрах (см), а температура – в градусах Цельсия (°C). В интерфейсе можно выбрать другие единицы измерения давления и длины.
- Все показатели давления, потока и объема, которые относятся к пациенту, выражаются при условиях BTPS (температура и давление тела, воздух насыщен водяными парами).
- Показатели давления, потока и объема, которые относятся к дыханию, выражаются при условиях STPD (стандартные температура и давление, воздух сухой).
- 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.

Далее объясняются значения примечаний по безопасности.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на риск получения травм, возможный летальный исход или другие серьезные побочные реакции, связанные с использованием устройства или нарушением правил его эксплуатации.



ВНИМАНИЕ

Указывает на риск возникновения проблемы, вызванной использованием или неправильным применением устройства, в частности, его неисправности либо сбоя, а также повреждения этого устройства или другого имущества.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Служит для обозначения особо важной информации.

Далее показано, как примечания по безопасности выглядят в таблицах.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!



ВНИМАНИЕ!



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Правила техники безопасности

1.1	Обзор	26
1.2	Назначение, показания и противопоказания к применению	26
1.3	Инструкции по технике безопасности в контексте электромагнитной восприимчивости	27
1.4	Инструкции по технике безопасности при опасности возникновения пожара и других рисков	28
1.5	Рекомендации по технике безопасности при общей эксплуатации и настройке.....	29
1.6	Инструкции по технике безопасности при подготовке к вентиляции	37
1.7	Инструкции по технике безопасности при вентиляции пациента	45
1.8	Инструкции по технике безопасности в контексте мониторинга и сигналов тревоги.....	50
1.9	Инструкции по технике безопасности при использовании тележки.....	52
1.10	Правила техники безопасности при обслуживании	52
1.11	Инструкции по технике безопасности при техническом обслуживании и тестировании	55

1.1 Обзор

В этой главе приведены правила техники безопасности, связанные с установкой, использованием и техническим обслуживанием аппарата ИВЛ HAMILTON-T1.

Прежде чем использовать аппарат ИВЛ и любые принадлежности, обязательно ознакомьтесь с этим руководством пользователя. К принадлежностям 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

Назначение

Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 предназначен для проведения искусственной вентиляции легких с поддержкой положительным давлением у взрослых и детей, а также младенцев и новорожденных (дополнительная функция).

Предполагаемые области использования:

- медицинские учреждения;
- оказание неотложной медицинской помощи;
- транспортировка пациента в медицинском учреждении и за его пределами;
- транспортировка на спасательных транспортных средствах, самолете, вертолете или корабле.

Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 – это медицинское оборудование, предназначенное для использования квалифицированным персоналом, который прошел надлежащее обучение, под руководством врача и в пределах указанных технических характеристик.

1.3 Инструкции по технике безопасности в контексте электромагнитной восприимчивости



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- **НЕБЕЗОПАСЕН 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.
- 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.
- Расстояние между аппаратом ИВЛ HAMILTON-T1 и любым РЧИД-оборудованием частотой 134,2 кГц должно составлять не менее 15 см.
- 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, рации, 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.

- С учетом характеристик излучения данное оборудование пригодно к использованию в промышленных зонах и больницах (CISPR 11, класс A). При использовании данного оборудования в жилых зонах (в которых, как правило, требуется оборудование, отвечающее стандарту CISPR 11, класс B) оно может быть недостаточно защищено от радиочастотных излучений служб связи. Пользователь должен принять меры по защите оборудования от воздействия излучений, например изменить его положение или разместить в другом месте.

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 627049).

При дополнительном использовании увлажнителя HAMILTON-H900 см. *Заявления об ЭМС* для устройства (PN 624539).

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 дыхательный контур, расположенный снаружи от порта вдоха.

- *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 *не* используйте прибор 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.
- *Запрещено* использовать в случае повреждения кабелей основного источника питания.
- С целью снижения риска воспламенения используйте только дыхательные контуры, предназначенные для применения в обогащенной кислородом среде. Не используйте антистатические или электропроводящие трубки.

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

Сведения касательно настройки приведены в главах 3 и 4.

С подробными описаниями использования аппарата можно ознакомиться в главах 5–11.

Сведения касательно безопасности при использовании аппарата ИВЛ с фильтром NBC приведены в *Инструкциях по эксплуатации адаптера фильтра NBC* (PN 624847).

1.5.1 Общие сведения касательно установки и эксплуатации

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- 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.
- Используйте аппарат ИВЛ только в диапазоне температур от -15°C до 50°C для взрослых и детей и от -15°C до 40°C для младенцев. 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 15.3). Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования, травмам или серьезному ухудшению здоровья.
- Данное оборудование предусматривает подключение только одного пациента за раз.

- На входе в воздухозаборник *должен* быть установлен фильтр НЕРА для впускного отверстия. Подробные сведения приведены в разделе 12.4.1.
- *Необходимо* установить датчик O₂.
- 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.
- *Не* прикасайтесь одновременно к компонентам, которые проводят ток, или электропроводящим частям корпуса аппарата ИВЛ и к пациенту.
- 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* детали, запасные части и принадлежности, включая решения по установке аппарата ИВЛ, указанные в главе 14, электронном каталоге товаров или списке продуктов, совместимых с этим аппаратом ИВЛ. Это позволяет обеспечить надлежащую работу аппарата ИВЛ, 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.

ВНИМАНИЕ

- *ЗАПРЕЩАЕТСЯ накрывать аппарат ИВЛ или размещать его так, что его работа или производительность могут быть нарушены.*
- *Чтобы предотвратить возможное травмирование пациента, НЕ блокируйте отверстия на задней и боковых панелях аппарата ИВЛ. Они предназначены для забора воздуха и работы охлаждающего вентилятора.*
- *Использование на спасательных транспортных средствах, самолетах, вертолетах или кораблях может повысить риск автоматического срабатывания триггера. При необходимости отрегулируйте F-триггер.*
- *Перед использованием проверьте надежность всех соединений.*

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.
- Ввиду мощности базового потока аппарата ИВЛ объем выпускаемого газа больше, чем фактический выдыхаемый пациентом объем воздуха.

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 3.2 и 3.2.2.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Вентиляция прекращается, если аккумулятор разряжен или извлечен и аппарат не подключен к внешнему источнику питания.
- Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 не требует защитного заземления, поскольку принадлежит к устройствам класса II (согласно стандарту МЭК 60601-1).
- 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 не заряжаются, если температура окружающей среды превышает 43 °C.

ВНИМАНИЕ

- *Чтобы обесточить аппарат ИВЛ одновременно со всех полюсов основного источника питания, отключите аппарат от сетевой розетки.*
- *Не вынимайте аккумулятор 2, если уровень заряда аккумулятора 1 менее 20%.*

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Устанавливайте аппарат ИВЛ там, где есть доступ к основному источнику питания.
- Замена кабеля питания должна выполняться только квалифицированным персоналом.
- В документе указан приблизительный срок эксплуатации аккумуляторов. Фактический зависит от параметров аппарата ИВЛ, длительности использования и уровня заряда. Чтобы обеспечить максимальный срок эксплуатации аккумуляторов, поддерживайте полный заряд и избегайте их полной разрядки.
- В случае перебоев в питании устройство сохраняет последние настройки, включая указанные границы тревог. После восстановления энергоснабжения аппарат возобновляет вентиляцию с применением сохраненных параметров.

1.5.2.1 Подключение к источнику постоянного тока

Подробные сведения об использовании источника постоянного тока приведены в разделе 3.2.1

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Используйте только кабели, предоставленные компанией Hamilton Medical.
- Только квалифицированные технические специалисты могут регулировать открытый конец кабеля постоянного тока, который поставляется с оголенными контактами.
- Кабели постоянного тока HAMILTON-T1 можно использовать только с аппаратом ИВЛ HAMILTON-T1.
- Кабели постоянного тока предназначены для использования только с источником электропитания, рассчитанным на 12–28 В. В комплект входит предохранитель на 15 А.
- Проверьте исправность розетки постоянного тока. Когда питание от сети постоянного тока включено, символ постоянного тока на дисплее обведен рамкой. См. таблицу 3-1.

1.5.3 Инструкции по технике безопасности при подаче газовой смеси

Сведения о подключении и использовании приведены в разделах 3.3 и 3.4. С характеристиками можно ознакомиться в разделе 15.3.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Необходимо снять адаптер кислорода низкого давления перед использованием кислорода высокого давления.
- Подключайте аппарат ИВЛ только к источнику кислорода, который соответствует стандарту ISO 7396-1:2016+AMD1:2017.
- Проверьте (визуально), правильно ли кислородный баллон закреплен на тележке. Когда используете кислородный баллон, убедитесь, что ремни на липучках, которые фиксируют баллон на тележке, достаточно перекрещиваются, а баллон правильно и надежно закреплен.
- 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 15.3). В противном случае возможно снижение производительности оборудования или газопроводной системы, что может привести к серьезному ухудшению здоровья пациента.

ВНИМАНИЕ

- Проверьте состояние кислородных баллонов или других источников кислорода, прежде чем использовать аппарат ИВЛ при транспортировке пациента.
- Применение газа с концентрацией 93% может уменьшить точность измерений аппарата.

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 газа.
- Если газовая смесь подается из баллона, зафиксируйте его на тележке с помощью ремней (входят в комплект поставки).

1.5.3.1 Инструкции по технике безопасности при подаче кислорода низкого давления

С информацией о подаче кислорода низкого давления можно ознакомиться в разделе 3.3.

ВНИМАНИЕ

- Во избежание воспламенения соблюдайте указанные ниже требования.
 - НЕ используйте источник кислорода низкого давления со скоростью потока выше 15 л/мин.
 - Обеспечьте достаточную вентиляцию с задней стороны аппарата ИВЛ.
 - Отключайте источник подачи кислорода, когда аппарат ИВЛ не работает.
- Чтобы предотвратить травмирование пациента во время эксплуатации аппарата ИВЛ с концентратором кислорода, не используйте увлажнитель. Перед использованием аппарата ИВЛ необходимо отсоединить систему увлажнителя, которая входит в комплект поставки концентратора.
- При использовании кислорода низкого давления контролируемый параметр «O2» на аппарате ИВЛ не активен. За настройками концентрации кислорода должен следить оператор.
- Чтобы предотвратить возможные негативные последствия для пациента, используйте кислород низкого давления исключительно в тех случаях, когда соответствующий уровень оксигенации может обеспечить только источник кислорода низкого давления.
- Чтобы предотвратить возможные негативные последствия для пациента, обеспечьте наличие резервного источника кислорода (например, баллона) на случай неполадки источника кислорода низкого давления.
- На время калибровки датчика O2 отсоединяйте все источники кислорода. Калибровка осуществляется при концентрации кислорода 21%.
- Во избежание неполадок системы контроля подачи кислорода не подавайте на аппарат ИВЛ кислород высокого и низкого давления одновременно.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Подключайте устройство к источнику подачи кислорода только с помощью шлангов низкого давления, отвечающих стандарту EN ISO 5359.
- Перед запуском вентиляции убедитесь, что выбранный тип источника газа, «Выс.давл O2» или «Низк.давл O2»¹, соответствует подключенному источнику газа.

¹ Эта функция доступна не во всех странах.

1.5.4 Инструкции по технике безопасности при работе с портом USB

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Чтобы предотвратить попадание воды в устройство, во время транспортировки вентилируемого пациента необходимо закрывать порт USB и разъем RJ-45 Ethernet аппарата ИВЛ.
- *Не* используйте порт USB для установки беспроводного соединения в любых целях.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Перед использованием порта USB коснитесь аппарата ИВЛ, чтобы снять статическое напряжение.
- *Не* подключайте USB-концентратор к порту USB. Одновременно можно подключать только одно устройство.
- USB-носитель должен поддерживать стандарт USB 1.1.
- Если USB-носитель извлечен до завершения передачи файлов, *необходимо* выключить и включить аппарат ИВЛ, а затем вновь воспользоваться портом USB.
- К порту USB можно подключить только указанные ниже устройства:
 - USB-накопитель;
 - небулайзер Aergon.

1.5.5 Инструкции по технике безопасности при транспортировке

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во время транспортировки аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 всегда необходимо закреплять.

ВНИМАНИЕ

- *Убедитесь, что принадлежности, используемые во время транспортировки, защищены от попадания влаги.*
- *Во время транспортировки используйте только те увлажнители, которые сертифицированы для этого.*

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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.

1.6 Инструкции по технике безопасности при подготовке к вентиляции

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

- Комплекты дыхательного контура пациента, компоненты и принадлежности
- Проверка перед работой и тестирование
- Увлажнитель
- Настройка и выполнение мониторинга CO₂
- Небулайзеры
- SpeakValve
- Информация о настройках и выполнении мониторинга SpO₂ приведена в *Инструкциях по эксплуатации пульсового оксиметра* (PN 624992)

С инструкциями о подготовке к использованию аппарата и принадлежностей можно ознакомиться в главах 3 и 4.

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 3.5.5.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- 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 нового пациента *всегда* следует использовать новый или повторно обработанный комплект дыхательного контура.
- Утилизируйте комплект клапана выдоха при наличии признаков повреждения любого компонента либо упаковки или если он не прошел несколько проверок (Герметичность тест) перед работой.

- Во избежание заражения пациента и загрязнения аппарата ИВЛ всегда используйте фильтр на линии подачи газовой смеси для вдоха. Если фильтр вдоха не используется, выдыхаемая газовая смесь может загрязнить аппарат ИВЛ. Если аппарат ИВЛ загрязнился, обратитесь в сервисный центр.
- Во время вентиляции регулярно проверяйте все подключенные фильтры для дыхательной системы (фильтр вдоха и выдоха на стороне аппарата ИВЛ и НМЕФ на стороне пациента) на предмет повышенного сопротивления и закупоривания.
- Подсоединение дополнительных приспособлений, других компонентов или комплектов к дыхательной системе может привести к изменению градиента давления в аппарате ИВЛ, что негативно повлияет на его работу. Такое использование может привести к *неправильной* работе аппарата ИВЛ и впоследствии к смерти пациента или серьезному ухудшению его здоровья.
- Подсоединение фильтра для дыхательной системы или других принадлежностей к дыхательному контуру может привести к повышению сопротивления.
- Убедитесь, что для пациента выбраны все компоненты комплекта дыхательного контура, соответствующие его группе, в том числе датчик потока и другие принадлежности.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Соблюдайте *Инструкции по эксплуатации* расходных материалов и принадлежностей (включая маски), предоставленные производителем.
- Наличие фильтра дыхательной системы или дополнительных принадлежностей на линии подачи газовой смеси для выдоха может значительно увеличить сопротивление потоку и затруднить вентиляцию легких.
- Если к комплекту дыхательного контура Hamilton Medical подключаются дополнительные компоненты, следите, чтобы значения инспираторного и экспираторного сопротивления *не* превышали показатели, указанные для дыхательной системы аппарата ИВЛ в разделе 15.11 (согласно требованиям ISO 80601-2-12).
- Использование комплекта дыхательного контура с высоким сопротивлением влияет на точность измерения давления и объема. В ходе тестирования точности показателей устройств Hamilton Medical использовались комплекты дыхательного контура PN 260144 для взрослых, PN 260189 для детей и PN 151969 для младенцев.
- Трубки, подключаемые к датчику потока, должны быть зафиксированы зажимом (входит в комплект поставки).

- Чтобы обеспечить правильность данных, получаемых от датчика потока, убедитесь, что он правильно установлен и откалиброван. Трубки датчика потока *не* должны перегибаться.
- 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. См. *Breathing Circuit Positioning Guide* (Руководство по позиционированию дыхательного контура) (PN ELO20180924N).

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 5.4.

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 дыхательном контуре, выполняйте тест на герметичность при каждой установке контура или замене его части.
- Если выбранная группа пациентов не соответствует типу используемого датчика потока, выполнить калибровку не удастся. Убедитесь, что для пациента используется правильный датчик потока.

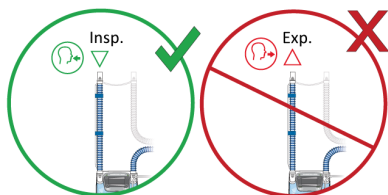
1.6.3 Инструкции по технике безопасности при работе с увлажнителем

Чтобы подробнее узнать о работе с увлажнителем, см. разделы 4 и 11.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Прежде чем использовать увлажнитель, просмотрите *Инструкции по эксплуатации*, а также *Инструкции по эксплуатации* для соответствующих принадлежностей.
- Прежде чем использовать увлажнитель для пациента, убедитесь, что дыхательный контур правильно подключен к аппарату ИВЛ, как описано ниже.
 - Синий патрубок вдоха подсоединен к порту вдоха *к пациенту*.
 - Белый патрубок выдоха подсоединен к порту выдоха *от пациента*.

Неправильное подсоединение патрубков к портам аппарата ИВЛ может привести к перегреванию газовой смеси, подаваемой пациенту.

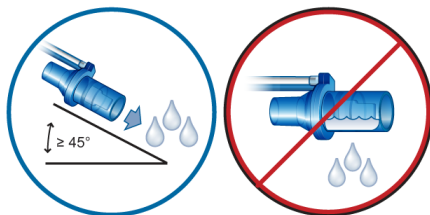


- Чтобы предотвратить возможное травмирование пациента и повреждение оборудования, *не* включайте увлажнитель до запуска подачи газовой смеси и нормализации ее потока. Выключите увлажнитель, прежде чем отключить подачу газовой смеси.
- Подсоединение дополнительных приспособлений, других компонентов или комплектов к увлажнителю может привести к изменению градиента давления в аппарате ИВЛ, что негативно повлияет на его работу. Такое использование может привести к *неправильной* работе аппарата ИВЛ и впоследствии к смерти пациента или серьезному ухудшению его здоровья.
- Увлажнение может привести к закупорке и повышению сопротивления в фильтре выдоха. Регулярно проверяйте фильтр на наличие повышенного сопротивления или закупорки.
- Регулярно проверяйте влагосборники и патрубки дыхательного контура на предмет скопления воды. При необходимости слейте скопившуюся воду.

ВНИМАНИЕ

При использовании увлажнителя следите, чтобы влага не скапливалась в датчике потока. Для этого разместите его под углом $\geq 45^\circ$ к поверхности пола. Излишняя влага способна повлиять на точность измерений датчика потока и привести к подаче неправильного объема смеси, что может вызвать гиповентиляцию.

Рисунок 1-1. Расположите датчик потока под углом $\geq 45^\circ$ относительно пола.



1.6.4 Инструкции по технике безопасности при настройке и использовании датчика CO₂

Подробные сведения о настройке CO₂-датчиков см. в разделе 4.3.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- **Датчик CO₂ LoFlo для бокового потока.**

Не используйте для пациентов, клиническое состояние которых не допускает снижения общего объема минутной вентиляции на 50 мл/мин $\pm$ 10 мл/мин. В адаптивных режимах (например, ASV, APVsmv и APVsimv) такое снижение полностью компенсируется.

- **Датчик CO₂ LoFlo для бокового потока.**

Использование устройств, содержащих пластифицированный ПВХ и ДЭГФ, необходимо ограничить до времени, которое требуется для выполнения соответствующих процедур, особенно если ИВЛ проводится у младенцев или кормящих матерей.

- Не используйте одновременно неонатальный адаптер воздуховода с датчиком CO₂ и датчик потока для взрослых. Это может привести к увеличению сопротивления, возникновению артефактов, гиповентиляции, а также образованию АвтоРЕЕР или избыточного внутреннего давления.

- **Датчик CO₂ LoFlo для бокового потока.**

Следите за кривой CO₂ (капнограммой) на экране аппарата ИВЛ. Если наблюдаются отклонения от нормы, проверьте показатели пациента, настройки и состояние компонентов дыхательного контура, включая линию забора датчика CO₂. В зависимости от ситуации, отрегулируйте компоненты или замените их.

- Если в капнограмме наблюдаются отклонения от нормы, проверьте адаптер воздуховода с датчиком CO₂ для взрослых/педиатрических пациентов и при необходимости замените его.
- Подключая адаптер воздуховода с датчиком CO₂, следуйте установленным в вашем учреждении правилам проведения процедур. Установка адаптер воздуховода с датчиком CO₂ между датчиком потока и эндотрахеальной трубкой увеличивает мертвое пространство и может привести к неправильному измерению показателей объема.
- Повышение базового значения может быть вызвано проблемами с датчиком или связано с состоянием пациента.

- Не используйте датчик CO₂/адаптер, если он поврежден или работает неправильно. Обратитесь к уполномоченному представителю Hamilton Medical для проведения ремонтных работ.
- При проведении ИВЛ у младенцев и использовании режима NIV 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 и трубки так, чтобы пациент в них не запутался и их расположение не привело к удушью.
 - Используйте держатель, чтобы избежать чрезмерного давления на ЭТ-трубку.
 - Не тяните кабели и трубки 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 или системе отбора проб 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 главе 12, раздел 12.2.



ВНИМАНИЕ

- *Отсутствие соответствующей защиты на всех устройствах НЕ позволяет использовать их во время электрической дефибрилляции. Прежде чем применять дефибриллятор, отсоедините датчик CO₂.*
- *Всегда используйте адаптер воздуховода с датчиком CO₂, соответствующий группе пациентов. При использовании адаптеров меньших размеров у взрослых пациентов повышается сопротивление в дыхательных путях, а также снижаются дыхательные объемы и значение АвтоРЕЕР. При использовании адаптеров больших размеров для неонатальной вентиляции снижается эффективность элиминации углекислого газа из легких и добавляется мертвое пространство.*

- *НЕ размещайте датчик CO₂ 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.*
- *Применение изделия во время распыления может оказывать воздействие на показатели концентрации CO₂. Кроме того, препараты могут попадать в отверстия адаптера воздуховода, что приведет к преждевременному отказу датчика.*
- **Датчик CO₂ LoFlo для бокового потока.**
Вынимайте измерительную ячейку из модуля, если она не используется.
- **Датчик CO₂ LoFlo для бокового потока.**
НЕ вставляйте пальцы в гнездо для измерительной ячейки.

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.
- Не используйте одновременно неонатальный адаптер воздуховода с датчиком CO₂ и взрослый датчик потока. Это может привести к увеличению сопротивления, возникновению артефактов, гиповентиляции, а также образованию АвтоРЕЕР или избыточного внутреннего давления.

1.6.5 Инструкции по технике безопасности при работе с небулайзером

Чтобы узнать о настройке и работе с небулайзером, см. главы 4 и 10.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Распыление лекарственных смесей может привести к закупорке и повышению сопротивления в фильтрах вдоха и выдоха или НМЕ/F. Регулярно проверяйте фильтры для дыхательной системы на наличие повышенного сопротивления или закупорки. При использовании фильтров для дыхательной системы соблюдайте *Инструкции по эксплуатации* от производителя.
- Подключая небулайзер к патрубку вдоха, следуйте установленным в вашем учреждении правилам проведения процедур. Установка небулайзера между датчиком потока и эндотрахеальной трубкой увеличивает мертвое пространство и приводит к неправильному измерению показателей давления.
- Распыление может влиять на точность измерения концентрации CO₂.
- Пневматический небулайзер может увеличить количество газа в дыхательной системе аппарата, что может повлиять на точность показателей объема или потока.
- Применение пневматического небулайзера влияет на концентрацию кислорода, подаваемого пациенту.

ВНИМАНИЕ

Чтобы предотвратить слипание клапана выдоха в результате распыления лекарственных препаратов, регулярно проверяйте и очищайте изделие. При необходимости замените мембрану клапана выдоха и/или любой фильтр выдоха на линии подачи газовой смеси.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Пневматический небулайзер отключен:
 - в случае вентиляции легких у младенцев (при необходимости используйте небулайзер Aergon¹);
 - при применении терапии HiFlowO₂;
 - в режиме «Низк.давл O₂».
- Используйте только небулайзеры с пьезокристаллами, одобренные для использования с аппаратом ИВЛ HAMILTON-T1.

¹ Доступно не во всех странах.

1.6.6 Инструкции по технике безопасности при работе со SpeakValve

Чтобы получить подробную информацию о работе с голосовым клапаном (опция SpeakValve), см. разделы 4.7 и 10.8.



ВНИМАНИЕ

- Не оставляйте пациента без присмотра, когда включена функция «SpeakValve», а голосовой клапан подключен к пациенту.

- Если функция «SpeakValve» включена:

– Резервная вентиляция при апноэ отключена. Если выключить совместимость опции SpeakValve, возобновляется прежде установленный режим работы резервной вентиляции при апноэ.

– Границы одних тревог изменяются, а другие тревоги отключаются. Подробные сведения приведены в разделе 10.8.4.

– К мониторируемым параметрам применяются некоторые изменения. Подробные сведения приведены в разделе 10.8.3.

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
- ИВЛ у младенцев
- Резервная вентиляция при апноэ
- Неинвазивная вентиляция
- Применение кислородной терапии с высокой скоростью потока

Чтобы ознакомиться с информацией о настройках, функциях и процедурах вентиляции, см. главы 5–11. Технические характеристики приведены в главе 15.

1.7.1 Инструкции по технике безопасности при работе с настройками параметров пациента

Подробные сведения касательно настроек параметров пациента приведены в главе 5.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Врач несет ответственность за правильную настройку аппарата ИВЛ, даже если используются параметры по умолчанию или такие автоматизированные функции, как ASV.
- Далее приведены действия, нацеленные на избежание травмирования пациента.
 - Убедитесь, что аппарат подготовлен к выполнению ИВЛ у соответствующей группы пациентов, а при сборке дыхательного контура использовались надлежащие компоненты.
 - Для каждой группы пациентов указывайте правильные пол и рост («Взрос./Пед.») или вес («Младенец»). Выбор правильных значений позволяет избежать гипер- или гиповентиляции.

1.7.2 Инструкции по технике безопасности при вентиляции младенцев

Кроме приведенной в этом разделе информации, внимательно прочтите инструкции в разделах 1.6 и 1.7.

Чтобы ознакомиться с информацией о настройке аппарата ИВЛ для младенцев, см. главу 6.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

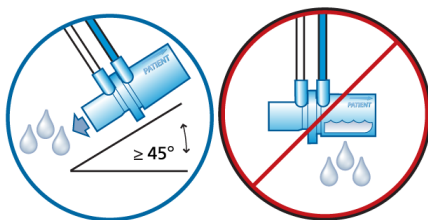
Длительное воздействие кислорода высокой концентрации может привести к необратимой слепоте и пневмофиброзу у недоношенных детей. Процедуру обогащения кислородом необходимо выполнять с особой осторожностью.

ВНИМАНИЕ

- *Убедитесь, что для пациента установлен правильный тип клапана выдоха.*
 - *Убедитесь, что для используемого неонатального клапана выдоха выбрана соответствующая возрастная группа пациентов «Младенец». Его нельзя использовать для группы пациентов «Взрос./Пед.».*
 - *Для младенцев необходимо использовать неонатальный клапан выдоха.*
- *Чтобы предотвратить повышение показателей CO₂, НЕ используйте для младенцев взрослый адаптер воздуховода, поскольку он увеличивает мертвое пространство.*

- Чтобы определить соответствующие дыхательный и минутный объемы для младенцев, необходимо учитывать анатомическое мертвое пространство. Воздуховоды искусственной вентиляции (например, У-образный коннектор, датчик потока, ЭТ-трубка, адаптер воздуховода с датчиком CO₂) увеличивают мертвое пространство.
- При использовании увлажнителя следите, чтобы влага не скапливалась в датчике потока. Для этого разместите его под углом $\geq 45^\circ$ к поверхности пола. Излишняя влага способна повлиять на точность измерений датчика потока и привести к подаче неправильного объема смеси, что может вызвать гиповентиляцию.

Рисунок 1-2. Расположите датчик потока под углом $\geq 45^\circ$ относительно пола



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- В случае переключения между группами пациентов «Взрос./Пед.» и «Младенец» необходимо откалибровать датчик потока и выполнить Герметичность тест.
- Чтобы подключить неонатальный адаптер воздуховода с датчиком CO₂ для основного потока к неонатальному датчику потока, необходимо использовать соответствующий адаптер.

1.7.2.1 Использование режимов nCPAP

Чтобы узнать больше о режимах nCPAP и неинвазивной вентиляции, см. главу 7.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- В режимах nCPAP и nCPAP-PC при инициировании процедуры обогащения O₂ или изменения значения для параметра «O₂» скорость потока составляет 10 л/мин в течение 60 секунд. По истечении указанного времени восстанавливается предыдущее значение потока.
- При переходе в режимы nCPAP или выходе из них может отображаться предупреждающее сообщение «Нужна калибровка датчика потока».
- В режимах nCPAP недоступны резервная вентиляция при апноэ и функция определения триггера. В них также не отслеживается отсоединение аппарата от пациента и не проводится измерение объема.

1.7.3 Инструкции по технике безопасности во время резервной вентиляции при апноэ

Чтобы ознакомиться с информацией о резервной вентиляции при апноэ, см. раздел 5.6.3.

ВНИМАНИЕ

Рекомендуем активировать резервную вентиляцию при апноэ для каждого режима, в котором можно выбрать спонтанное дыхание. Резервная вентиляция при апноэ активирована по умолчанию.

1.7.4 Инструкции по технике безопасности при неинвазивной вентиляции

Чтобы подробнее узнать о работе с режимами NIV, см. главу 7 и раздел 10.5.

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 или тепловлагообменника с фильтром может увеличиться мертвое пространство. Во время выполнения неинвазивной вентиляции всегда следуйте инструкциям производителя маски или тепловлагообменника с фильтром.
- В режимах неинвазивной вентиляции тревога «Vt выс: вдох прерван» отключена.

1.7.5 Инструкции по технике безопасности при использовании кислородной терапии с высокой скоростью потока

Чтобы ознакомиться с информацией о работе при использовании кислородной терапии с высокой скоростью потока, см. раздел 7.5.4.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Кислородная терапия с высокой скоростью потока подходит только для пациентов со спонтанным дыханием.
- Существует риск возгорания, связанный с обогащением кислородом во время кислородной терапии. *Не* используйте оборудование и принадлежности вблизи искр или открытого огня.

- Следует применять только специальные интерфейсы для этого вида терапии, которые позволяют пациенту выдыхать самостоятельно (например, неокклюзивную назальную канюлю для вентиляции с высокой скоростью потока, трахеальный адаптер и трахеальную маску). Это важно, поскольку в режиме кислородной терапии с высокой скоростью потока для выдыхания невозможно использовать клапан выдоха.
- При кислородной терапии с высокой скоростью потока *запрещается* использовать назальную или лицевую маску, шлем-маску с дыхательным контуром с U-образным патрубком, а также другие средства, которые способствуют увеличению объема мертвого пространства. Убедитесь, что средство позволяет пациенту выдыхать самостоятельно.
- До и во время выполнения кислородной терапии используйте только растворы или мази на водной основе, совместимые с кислородом. Запрещается использовать растворы или мази на нефтяной или масляной основе во избежание риска возгорания и ожогов.
- Существует опасность воспламенения! Когда устройство включено, но не используется, *не* оставляйте назальную канюлю или маску на покрывалах либо подушках кресел. Кислород делает материалы более воспламеняемыми. Выключайте устройство, когда оно не используется, чтобы предотвратить обогащение кислородом.
- 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.
- Чтобы предотвратить отсоединение трубки или системы трубок во время использования, особенно в амбулаторных условиях, используйте только трубки с удерживающей силой в соответствии с ISO 5367 или ISO 80601-2-74.
- Во время кислородной терапии с высокой скоростью потока обязательно необходимо использовать увлажнитель.
- Аппарат ИВЛ может подавать поток газа со скоростью больше 100 л/мин и с высокой концентрацией кислорода.¹

¹ В некоторых странах и регионах максимальное допустимое значение скорости потока может быть ограничено.

ВНИМАНИЕ

- При кислородной терапии с высокой скоростью потока требуется активное увлажнение.
- Подключаемый увлажнитель должен соответствовать требованиям стандарта ISO 80601-2-74.

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

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Минимальное давление на вдохе («Рпик» и «РЕЕР») в режимах VS, APVcmv и APVsimv составляет 5 смН₂O. Если установлен низкий дыхательный объем при высокой податливости легких, это может привести к повышению ожидаемого дыхательного объема.
- Убедитесь, что параметр «Двмакс» настроен соответствующим образом для адаптивных режимов. Этот параметр определяет предел безопасного давления для аппарата ИВЛ, который соответствующим образом регулирует давление на вдохе для достижения целевого дыхательного объема. Максимальное доступное давление на вдохе («Двмакс») обозначается голубой линией на кривой давления.

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 8.

Подробные сведения касательно тревог приведены в разделе 9.

ВНИМАНИЕ

- Чтобы предотвратить возможное травмирование пациента, перед подключением к нему аппарата ИВЛ убедитесь, что границы тревог установлены правильно.
- Функцию мониторинга кислорода в аппарате ИВЛ HAMILTON-T1 можно отключить. Убедитесь, что альтернативные средства мониторинга объема кислорода доступны и используются, чтобы снизить вероятность смерти пациента или серьезного ухудшения его здоровья.

- Чтобы обеспечить постоянный мониторинг кислорода, как можно раньше заменяйте изношенные датчики O₂ и устанавливайте отсутствующие либо используйте внешний монитор, который соответствует стандарту ISO 80601-2-55.
- Температура окружающей среды < 0 °C. Отображаемое значение концентрации кислорода может быть неточным. Отключите функцию мониторинга O₂. Убедитесь, что альтернативные средства мониторинга объема кислорода доступны и используются.
- Оставляя пациента без присмотра, не отключайте звуковой сигнал тревоги.
- 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.
- 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.
- Аварийные состояния, включая технические неисправности / события, которые не связаны напрямую с физиологическим датчиком (CO₂, SpO₂), не влияют на работу какого-либо подключенного физиологического датчика, в том числе на значения соответствующих измерений CO₂, SpO₂ и частоты пульса. С помощью кривых на аппарате ИВЛ, воспроизводимых в реальном времени, можно оценить отображаемые числовые значения.
- Во время вентиляции легких у младенцев функция границ тревог «Авто» отключена.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Во время механической вентиляции рекомендуется использовать дополнительные автономные устройства мониторинга, а также пульсовой оксиметр для измерения показателя SpO₂ и CO₂-датчики. Оператор аппарата ИВЛ несет полную ответственность за надлежащее проведение вентиляции и безопасность пациента во всех ситуациях.
- Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 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.

1.9 Инструкции по технике безопасности при использовании тележки

Подробные сведения об использовании тележки приведены в разделе 2.2.4.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Во избежание травм и повреждения оборудования, включая опрокидывание, выполняйте указанные ниже рекомендации.
 - Блокируйте колеса тележки, оставляя ее в месте временного пребывания.
 - Будьте осторожны, перевозя тележку через пороги.
- Чтобы предотвратить случайную экстубацию, проверьте соединения кронштейна воздуховода пациента и надлежащим образом зафиксируйте их.

1.10 Правила техники безопасности при обслуживании

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

- Общие инструкции по техническому обслуживанию, очистке и дезинфекции
- Профилактическое обслуживание
- Датчик O2

1.10.1 Инструкции по технике безопасности при общем техническом обслуживании, очистке и дезинфекции

Чтобы ознакомиться с подробной информацией по очистке устройства и компонентов, см. главу 12.

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.
- Для снижения риска перекрестного заражения пациентов регулярно проводите очистку и замену фильтра вентилятора. Подробные сведения приведены в таблице 12-5 и главе 12.

- Во избежание воздействия стерилизующих агентов на пациента и преждевременного износа деталей применяйте только способы стерилизации, рекомендованные в главе 12, а также в соответствующих *Руководствах по повторной обработке* и *Инструкциях по эксплуатации* из комплектов поставки компонентов.
 - Компания Hamilton Medical не берет на себя обязательств относительно правильного функционирования одноразовых изделий, которые подвергались повторной обработке и используются неоднократно.
 - Соблюдайте осторожность при обращении с фильтрами дыхательного контура вдоха и выдоха, а также тепловлагообменником с фильтром, чтобы свести к минимуму риск вирусного или бактериального заражения либо физического повреждения. При использовании фильтра и HMEF соблюдайте *Инструкции по эксплуатации* от производителя. Немедленно утилизируйте использованные фильтры. Утилизируйте компоненты согласно процедурам, утвержденным в медицинском учреждении.
 - Следуйте процедурам очистки, дезинфекции и стерилизации для каждого компонента, описанным в этом руководстве, а также *Инструкциях по эксплуатации* от производителя чистящего средства.
 - Чтобы избежать поражения электрическим током, перед очисткой и дезинфекцией отсоединяйте устройство и все принадлежности, включая датчик CO₂/адаптер, от источника питания.
-  **ВНИМАНИЕ**
- НЕ стерилизуйте датчик CO₂ с использованием жидкостей и не замачивайте его.
 - 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. Используйте только зарегистрированные/одобренные чистящие и дезинфицирующие растворы каждый раз после применения изделия для пациента согласно инструкции производителя чистящего средства.
 - Попадание жидкостей внутрь устройства или погружение деталей в жидкость ведет к повреждению устройства.
 - НЕ допускайте попадания жидкости на поверхность устройства.

- *НЕ используйте для очистки 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.*
- *Остатки чистящих и дезинфицирующих средств могут повредить поверхность.*

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Подробная информация об очистке, дезинфекции и стерилизации автоклавируемых (многоцветных) принадлежностей и компонентов приведена в прилагаемых к ним документах «Руководство по повторной обработке» и «Инструкции по эксплуатации».

1.10.2 Инструкции по технике безопасности при профилактическом осмотре

Чтобы ознакомиться с подробной информацией и инструкциями по профилактическому осмотру, см. главу 12.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- 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.
- Рекомендуется документировать все проведенные работы по техническому обслуживанию.
- *Запрещается* проводить техническое обслуживание устройства, если к нему подключен пациент.
- Если бактериальный или вирусный фильтр дыхательного контура не используется на порте вдоха, устройство *считается* загрязненным. В таком случае *необходимо* выполнить его техническое обслуживание.

1.10.3 Инструкции по технике безопасности при использовании датчика O₂

ВНИМАНИЕ

Если датчик O₂ не установлен, используйте внешние средства, соответствующие стандарту ISO 80601-2-55, для мониторинга заданной концентрации кислорода, который подается пациенту. Обязательно закройте порт для датчика O₂ специальной крышкой.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Разрешается устанавливать только оригинальные датчики O₂ производства Hamilton Medical. В противном случае измерение концентрации кислорода *не* будет выполняться и, возможно, постоянно будут активны соответствующие тревоги.
- Чтобы предотвратить утечки в компонентах аппарата, убедитесь, что датчик O₂ установлен и не отсоединяется даже при использовании внешнего монитора или после отключения функции мониторинга кислорода.
- В месте отбора проб O₂ не должны присутствовать другие газы, иначе это может повлиять на отбор проб кислорода.

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, прошедшими надлежащую подготовку медицинскими работниками.
 - Электропроводка в используемом помещении отвечает действующим требованиям.
 - 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.
- 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.

2

Обзор системы

2.1	Обзор	58
2.2	Физические характеристики.....	62
2.3	Включение и выключение аппарата ИВЛ.....	74
2.4	Переход между параметрами и навигация на экране	75

2.1 Обзор

Система аппарата ИВЛ HAMILTON-T1 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 дыхательный контур для подачи и приема газовой смеси
- Приспособление для мониторинга кислорода с гальваническим датчиком
- Подключения подачи кислорода высокого (показатель «Выс.давл O2») или низкого (значение «Низк.давл O2») давления
- Возможность интеграции с больничной сетью
- Дополнительные коннекторы для увлажнителя, небулайзера, датчиков SpO2 и CO2, а также внешних интерфейсов передачи данных
- Тележка, переносной футляр и разные варианты монтажа на стене, кровати, потолке и полке.

Далее приведены основные функции системы аппарата ИВЛ.

- *Мониторинг:* кривые в реальном времени, цифровые параметры, тренды, петли, интеллектуальные панели с состоянием дыхания пациента в реальном времени, зависимость пациента от аппарата ИВЛ, целевые показатели, измененные уровни CO2 и SpO2 (если их мониторинг включен)
- Выведение тревог и экранных инструкций по устранению причин их срабатывания
- Возможность настройки параметров запуска для каждой группы пациентов
- Удаленный доступ к параметрам и статусу увлажнителя HAMILTON-N900
- Поддержка пневматического небулайзера и небулайзера Aerogen
- Поддержка основных источников питания переменного и постоянного тока

Опция «NIV-only», когда она включена, настраивает аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 на работу только с неинвазивной вентиляцией. Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 с опцией «NIV-only» используется исключительно для неинвазивной вентиляции. Он поддерживает только режимы и функции, которые применяются при неинвазивной вентиляции.

Правильное положение пользователя – лицом к компоненту или стороне устройства, с которыми он взаимодействует.

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 конфигурации и опции программного обеспечения.

В таблице 2-2 указан список оборудования (аппаратного обеспечения) и опции.

Таблица 2-1. Конфигурации и опции программного обеспечения

Род деятельности	Группа пациентов	
	Взрос./Пед.	Младенец ^{1, 2}
Если включена опция «NIV-only», поддерживается работа только с неинвазивными режимами и функциями.		
Стандартно: X Опция: O Не применяется: --		
Группы пациентов	X	O
Режимы		
Режимы интеллектуальной вентиляции		
ASV®	X	--
INTELLiVENT®-ASV®	O	--
Режимы с управлением по целевому объему и давлению		
APVcmv / (S)CMV+	X	X
APVsimv / SIMV+	X	X
Поддержка объемом (VS)	X	X
Режимы вентиляции с управлением по давлению		
DuoPAP, APRV	O	O
PCV+	X	X
PSIMV+	X	X
SPONT	X	X

¹ Действительны только для аппаратов с серийным номером > 3000.

² Эта функция доступна не во всех странах.

Род деятельности	Группа пациентов	
	Взрос./Пед.	Младенец ^{1, 2}
Режимы неинвазивной вентиляции		
HiFlowO2	O	O
NIV, NIV-C/B	O	O
nCPAP, nCPAP-PC	--	O
Другие функции		
O2 assist	O	O
NIV-only	O	O
F-триггер	X	X
IntelliSync®+ ³	O	--
Экранные подсказки	X	X
Режим вентиляции СЛР	X	X
Инструмент аспирации	X	--
SpeakValve	O	O
Модуль Hamilton Connect ⁴	O	O
Тренд/Петли	O	O

¹ Действительны только для аппаратов с серийным номером > 3000.

² Эта функция доступна не во всех странах.

³ Доступно только для аппаратов ИВЛ HAMILTON-T1 PN 1610060 и 1610090.

⁴ Доступно только для аппаратов ИВЛ HAMILTON-T1 PN 1610060 и 1610090.

Доступно для аппаратов ИВЛ HAMILTON-T1 PN 161006, 161009 с SN > 3000 и выше при наличии комплекта для апгрейда модуля Hamilton Connect (HCM).

Таблица 2-2. Конфигурации и опции оборудования (аппаратного обеспечения)

Функции	HAMILTON-T1
Стандартно: X Опция: O	
Тележка, переносной футляр и разные варианты монтажа на стене, кровати, потолке и полке.	O
Дополнительный аккумулятор	O
Панель подключения устройств связи CO2/вызов медсестры/COM, CO2/SpO2/COM ¹ , CO2 или CO2/SpO2/увлажнитель и COM1 ²	O
Порт USB	X
RJ-45 Ethernet-порт ³	X
Протоколы обмена данными Hamilton, Hamilton P2, GALILEO compatible, DrägerTestProtocol, Philips VueLink Open, Hamilton Block	O
Подключение увлажнителя HAMILTON-H900	O
Поддержка наблюдения в ночных условиях (NVG) ¹	O
Совместимость с фильтром NBC	O

¹ Действительны только для аппаратов с серийным номером > 3000.

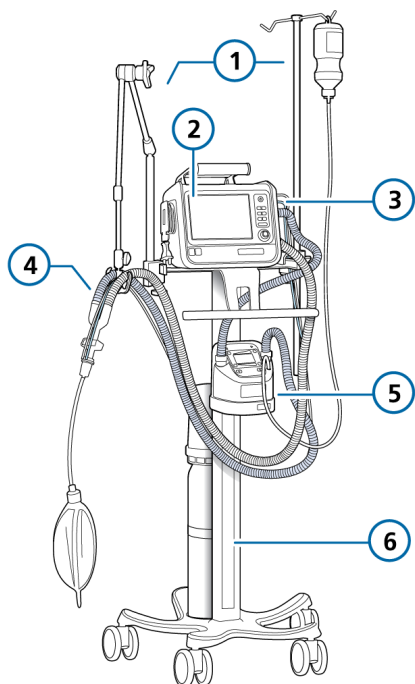
² Подключать RS-232 к порту /COM1 можно только при условии использования коммуникационного Y-образного кабеля (PN 10077038).

³ Порт RJ-45 Ethernet предназначен только для использования в учреждении.

2.2 Физические характеристики

В этом разделе приведено описание аппарата ИВЛ, комплектов дыхательного контура и тележки.

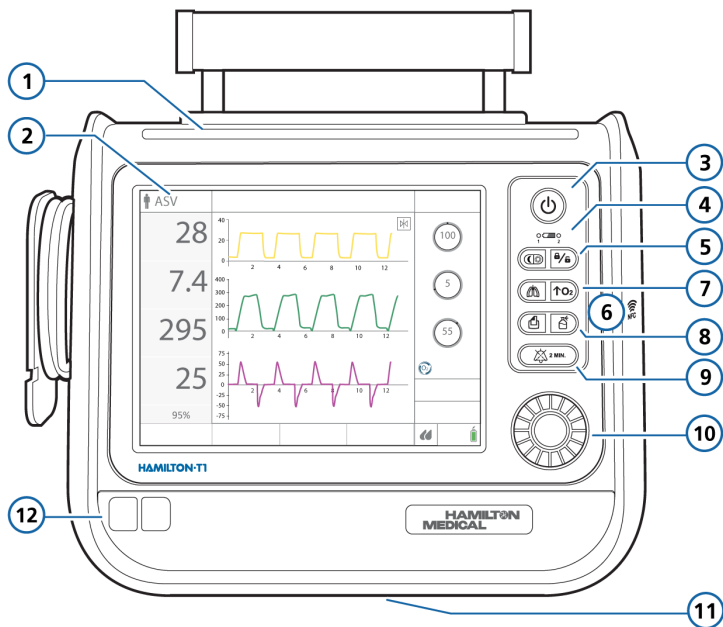
Рисунок 2-1. HAMILTON-T1 с принадлежностями



- | | |
|---|---------------------------------|
| 1 Кронштейн и держатель для фляги с водой | 4 Комплект дыхательного контура |
| 2 Дисплей и элементы управления | 5 Увлажнитель |
| 3 Соединения для комплекта дыхательного контура | 6 Тележка |

2.2.1 Обзор аппарата ИВЛ

Рисунок 2-2. Вид спереди, аппарат ИВЛ

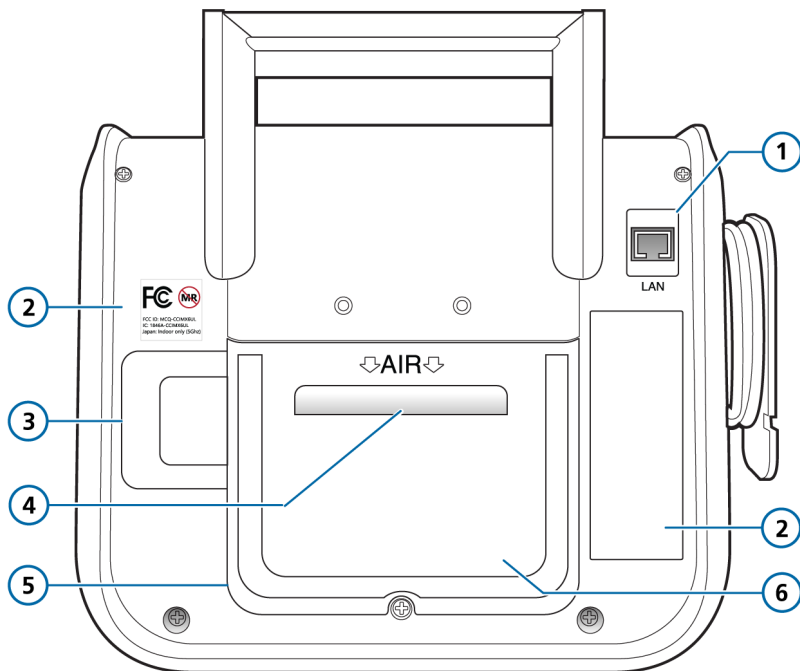


- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Световой индикатор тревоги | 7 | Клавиша ручного вдоха/клавиша обогащения O ₂ |
| 2 | Сенсорный экран | 8 | Клавиша снимка экрана/клавиша «Небулайзер» |
| 3 | Клавиша питания / режима ожидания | 9 | Кнопка временного отключения звуковой сигнализации |
| 4 | Индикатор заряда аккумулятора | 10 | Поворотно-нажимной регулятор |
| 5 | Клавиша «День / Ночь» ¹ /клавиша блокировки / разблокировки экрана | 11 | Сливное отверстие клапана выдоха в нижней части аппарата ИВЛ (не блокировать) |
| 6 | Область подключения связи ближнего радиуса действия (NFC) ² | 12 | Передняя крышка и аккумулятор |

¹ Действительны только для аппаратов с серийным номером > 3000.

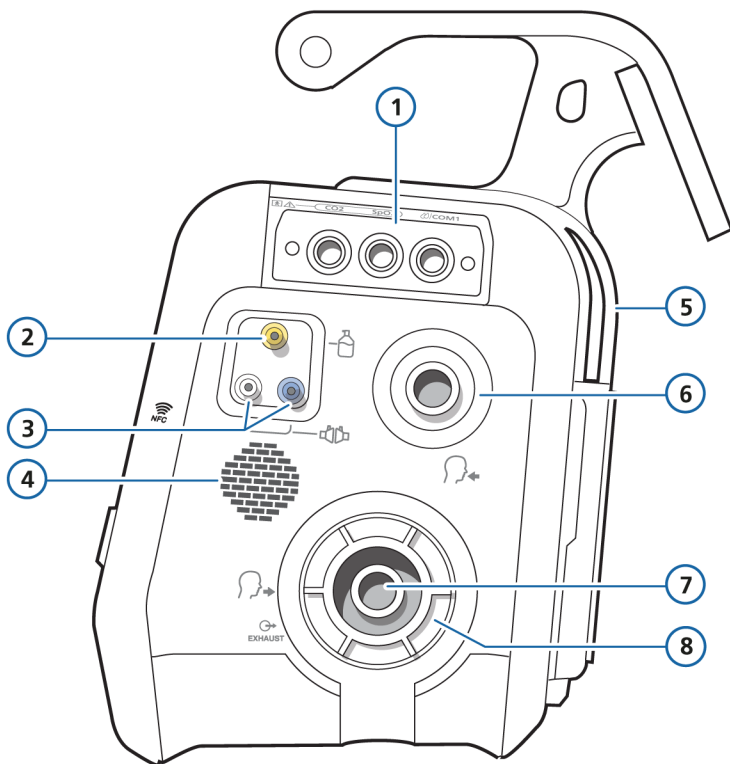
² Может быть недоступно на устройствах более ранних моделей. Для получения подробной информации свяжитесь с представителем отдела технической поддержки компании Hamilton Medical.

Рисунок 2-3. Вид сзади, аппарат ИВЛ



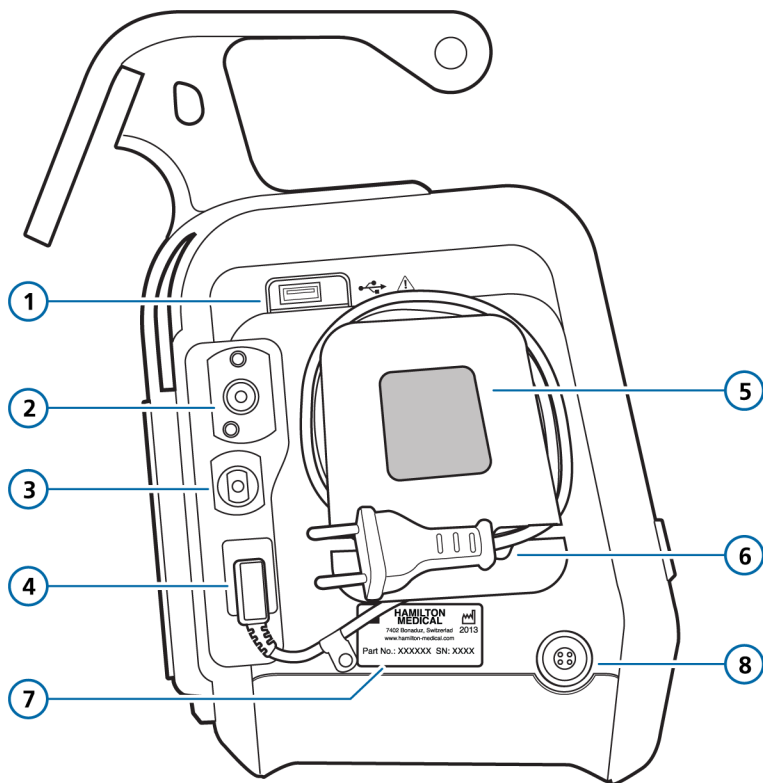
- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Разъем RJ-45 Ethernet
(под крышкой) | 4 | Впускной воздушный фильтр и
фильтр-пылеотделитель
(не блокировать) |
| 2 | Наклейки на устройстве | 5 | Задняя панель |
| 3 | Датчик O ₂ (под крышкой) | 6 | Впускной воздушный фильтр HEPA
(под крышкой) |

Рисунок 2-4. Вид сбоку (разъемы дыхательного контура)



1		Панель подключения устройств связи (дополнительно)	5		Выпускное отверстие для охлаждающего воздуха
2		Порт пневматического небулайзера	6		Порт вдоха к пациенту
3		Порты подсоединения датчика потока	7		Порт выдоха от пациента
4		Динамик	8		Комплект клапана выдоха

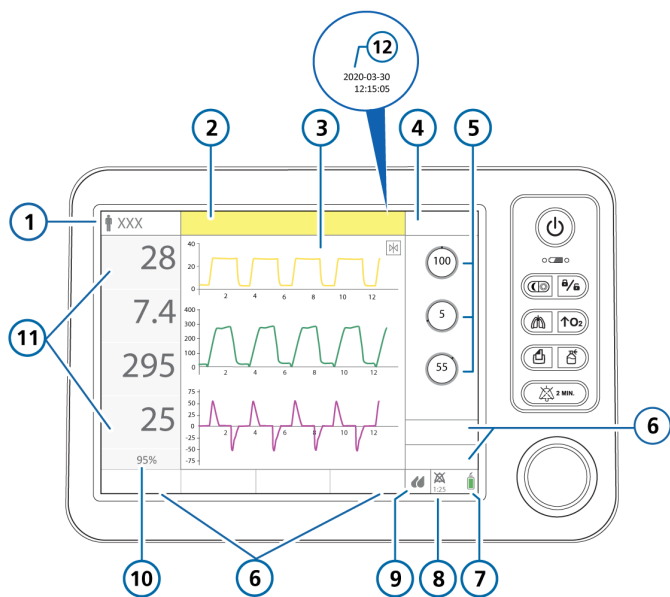
Рисунок 2-5. Вид сбоку (разъемы подачи газовой смеси)



- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Порт USB (под крышкой) | 5 | Впускной фильтр охлаждающего воздуха и фильтр-пылеотделитель |
| 2 | Впускной разъем стандарта DISS или NIST для подключения источника кислорода высокого давления | 6 | Шнур питания переменного тока с удерживающим зажимом |
| 3 | Коннектор подачи кислорода низкого давления | 7 | Табличка с серийным номером |
| 4 | Разъем питания от источника переменного тока | 8 | Разъем питания от источника постоянного тока |

2.2.2 Обзор главного экрана

Рисунок 2-6. Главный экран



- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Значок группы пациентов и активный режим | 7 | Источник питания и состояние аккумулятора |
| 2 | Строка сообщений (с цветовой кодировкой) | 8 | Индикатор временного отключения звуковой сигнализации и таймер обратного отсчета ¹ |
| 3 | Настраиваемые графики (показаны полноразмерные кривые) | 9 | Значок быстрого доступа к увлажнителю |
| 4 | Кнопка «Режимы» | 10 | Измеренное значение SpO2 ² |
| 5 | Основные параметры активного режима | 11 | Основные мониторируемые параметры («ММР») |
| 6 | Кнопки окон: «Тревоги», «Управление», «Мониторинг», «Инструм-ты», «События», «Система» | 12 | Дата и время |

¹ Когда функция временного отключения звуковой сигнализации включена, значки соединения не отображаются.

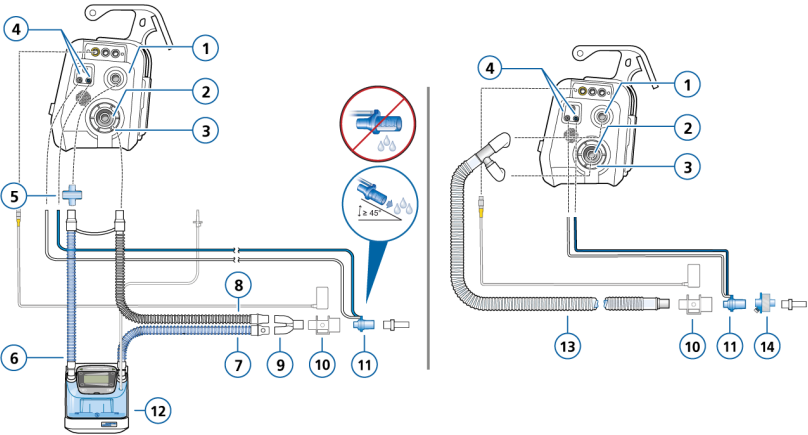
² Когда включен датчик SpO2.

2.2.3 Обзор дыхательного контура пациента

Рисунок 2-7. Взрослые/педиатрические дыхательные контуры¹

Взрослый/педиатрический: с двумя патрубками и увлажнителем

Взрослый/педиатрический: коаксиальный с теплооблаообменником с фильтром

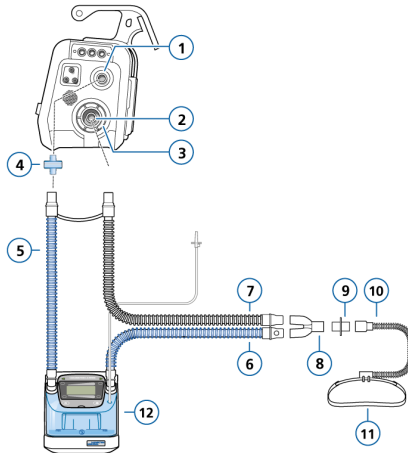


1	Порт вдоха к пациенту	8	Нагреваемый патрубок выдоха
2	Порт выдоха от пациента	9	У-образный коннектор
3	Комплект клапана выдоха	10	Адаптер воздуховода/CO2-датчика
4	Порты подсоединения датчика потока	11	Датчик потока
5	Фильтр вдоха	12	Увлажнитель
6	Подсоединение патрубка вдоха к увлажнителю	13	Коаксиальный патрубок вдоха/выдоха
7	Нагреваемый патрубок вдоха с температурным датчиком, к пациенту	14	Теплооблаообменник с фильтром (HMEF)

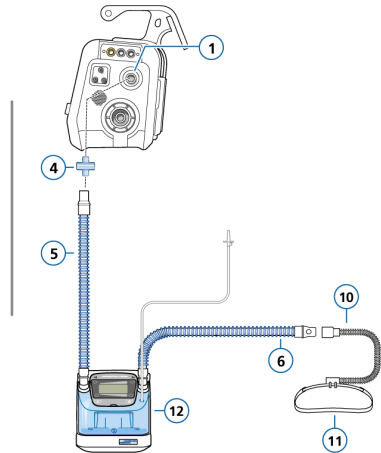
¹ Могут потребоваться некоторые соединительные адаптеры. См. Инструкции по эксплуатации комплектов дыхательных контуров.

Рисунок 2-8. Взрослые/педиатрические дыхательные контуры: кислородная терапия с высокой скоростью потока¹

Взрослый/педиатрический: с двумя патрубками, кислородная терапия с высокой скоростью потока



Взрослый/педиатрический: с одним патрубком, кислородная терапия с высокой скоростью потока

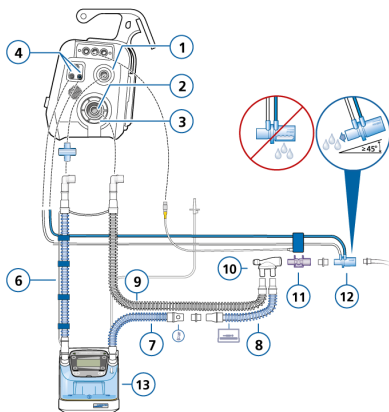


- | | | | |
|---|---|----|-------------------------------|
| 1 | Порт вдоха к пациенту | 7 | Нагреваемый патрубок выдоха |
| 2 | Порт выдоха от пациента | 8 | У-образный коннектор |
| 3 | Комплект клапана выдоха | 9 | Адаптеры (разные) |
| 4 | Фильтр вдоха | 10 | Насальная канюля |
| 5 | Подсоединение патрубков вдоха к увлажнителю | 11 | Застежка для крепления трубки |
| 6 | Нагреваемый патрубок вдоха с температурным датчиком, к пациенту | 12 | Увлажнитель |

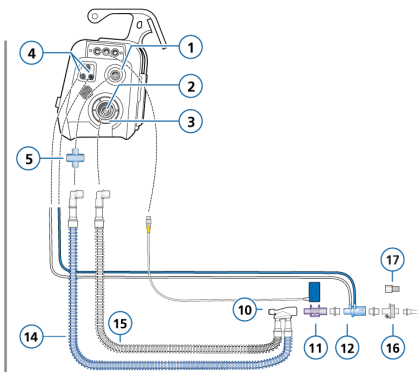
¹ Могут потребоваться некоторые соединительные адаптеры. См. Инструкции по эксплуатации комплектов дыхательных контуров.

Рисунок 2-9. Неонатальные дыхательные контуры¹

Неонатальный/педиатрический: с двумя патрубками и увлажнителем



Неонатальный/педиатрический: с двумя патрубками и теплообменником с фильтром

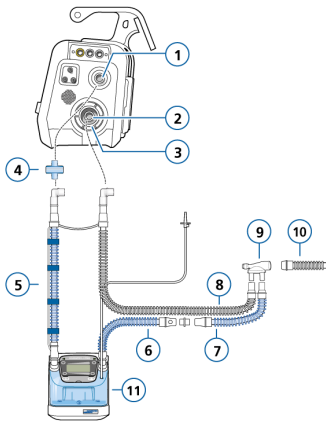


- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Порт вдоха к пациенту | 10 | У-образный коннектор |
| 2 | Порт выдоха от пациента | 11 | Адаптер воздуховода/CO2-датчика ¹ |
| 3 | Комплект клапана выдоха | 12 | Датчик потока для младенцев |
| 4 | Порты подсоединения датчика потока | 13 | Увлажнитель |
| 5 | Фильтр вдоха | 14 | Патрубок вдоха |
| 6 | Подсоединение патрубка вдоха к увлажнителю | 15 | Патрубок выдоха |
| 7 | Нагреваемый патрубок вдоха с температурным датчиком, к пациенту | 16 | Теплооблагодобменник с фильтром (HMEF для педиатрических пациентов) |
| 8 | Удлинитель ненагреваемого патрубка вдоха, для использования в кувезах ¹ | 17 | Теплооблагодобменник с фильтром (HME для младенцев) |
| 9 | Нагреваемый патрубок выдоха | | |

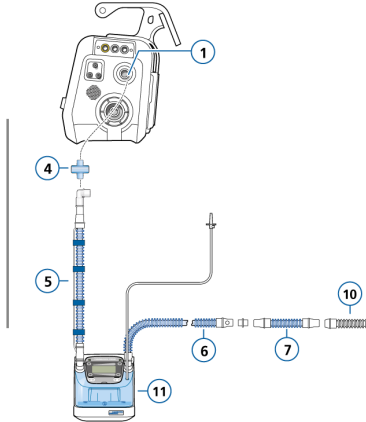
¹ Могут потребоваться некоторые соединительные адаптеры. См. Инструкции по эксплуатации комплектов дыхательных контуров.

Рисунок 2-10. Неонатальные дыхательные контуры: кислородная терапия с высокой скоростью потока¹

Неонатальный/педиатрический: с двумя патрубками, кислородная терапия с высокой скоростью потока



Неонатальный/педиатрический: с одним патрубком, кислородная терапия с высокой скоростью потока

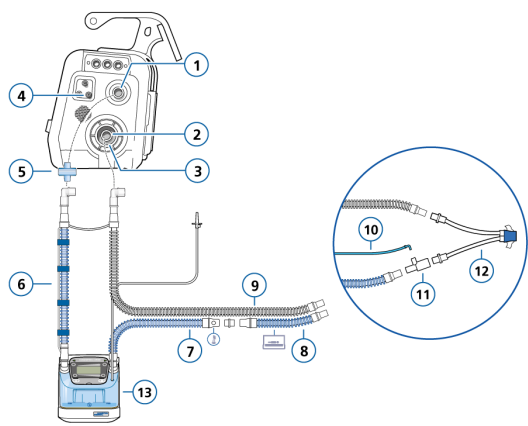


- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Порт вдоха к пациенту | 7 | Удлинитель ненагреваемого патрубка вдоха, для использования в кувезах |
| 2 | Порт выдоха от пациента | 8 | Нагреваемый патрубок выдоха |
| 3 | Комплект клапана выдоха | 9 | У-образный коннектор |
| 4 | Фильтр вдоха | 10 | Подключение к интерфейсу пациента (опции не отображаются) |
| 5 | Подсоединение патрубка вдоха к увлажнителю | 11 | Увлажнитель |
| 6 | Нагреваемый патрубок вдоха с температурным датчиком, к пациенту | | |

¹ Могут потребоваться некоторые соединительные адаптеры. См. Инструкции по эксплуатации комплектов дыхательных контуров.

Рисунок 2-11. Неонатальный дыхательный контур: nCPAP, nCPAP-PC¹

Неонатальный: nCPAP, nCPAP-PC



1	Порт вдоха к пациенту	8	Удлинитель ненагреваемого патрубка вдоха, для использования в кувезах ¹
2	Порт выдоха от пациента	9	Нагреваемый патрубок выдоха
3	Комплект клапана выдоха	10	Линия контроля давления
4	Порт подсоединения датчика потока (синий) для линии контроля давления	11	Тройник, подключение трубки к синему порту подсоединения датчика потока
5	Фильтр вдоха	12	Генератор nCPAP, подключенный к маске или наконечникам назальной канюли
6	Подсоединение патрубка вдоха к увлажнителю	13	Увлажнитель
7	Нагреваемый патрубок вдоха с температурным датчиком, к пациенту		

¹ Могут потребоваться некоторые соединительные адаптеры. См. Инструкции по эксплуатации комплектов дыхательных контуров.

2.2.4 Обзор тележки и вариантов крепления

Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 можно заказать со стандартной тележкой, переносным футляром или разными вариантами монтажа на стене, кровати, потолке и полке. На тележке предусмотрено место для одного кислородного баллона.

2.2.4.1 Подготовка тележки к транспортировке в пределах больницы

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- При перевозке в пределах медицинского учреждения можно использовать *только* перечисленные в этом разделе компоненты.
 - Если на тележке находятся дополнительные устройства, она может перевернуться.
 - Аппарат ИВЛ необходимо закрепить на тележке при помощи зажимного винта. Прежде чем использовать устройство, убедитесь, что оно надежно закреплено на тележке.
- Во время перевозки в пределах медицинского учреждения аппарат ИВЛ и его компоненты на тележке HAMILTON-T1 (включая саму тележку) **должны** быть подключены и установлены описанным ниже образом.
- Аппарат ИВЛ и кислородные баллоны должны быть надежно зафиксированы на тележке.
 - Во время транспортировки аппарата ИВЛ к нему разрешено подключать *только* перечисленные ниже компоненты.
 - Комплект дыхательного контура
 - Кронштейн дыхательного контура
 - Датчик потока (или линия контроля давления)
 - Датчик CO₂ (для основного или бокового потока)
 - Баллон с O₂
 - HME/F, фильтры вдоха и выдоха
 - Датчик SpO₂ с адаптером Masimo
 - Увлажнитель
 - Фляга с водой
 - Трубка для подачи воды для фляги с водой
 - Держатель для фляги с водой
 - Корзина

2.3 Включение и выключение аппарата ИВЛ

Чтобы обеспечить правильную запись всех событий в журнале «События», выполните указанные ниже действия.

- При переходе в режим ожидания подождите не менее 30 секунд, прежде чем выключить аппарат ИВЛ.
- После выключения аппарата ИВЛ подождите не менее 3 секунд, прежде чем снова включить его.

Включение аппарата ИВЛ

- ▶ Нажмите кнопку  (питание / режим ожидания).

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

Вскоре отобразится окно «Реж. ожид.».¹

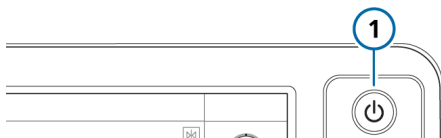
Задайте требуемые настройки вентиляции для пациента.

Если при включении аппарата ИВЛ не выполняется запуск, действуйте, как описано ниже.

Включение аппарата ИВЛ в случае невыполненного запуска

1. Выключите аппарат ИВЛ, нажимая и удерживая кнопку  в течение примерно 10 секунд.
2. Включите его снова, нажав кнопку .

Рисунок 2-12. Клавиша питания / режима ожидания (1)



Выключение аппарата ИВЛ

1. Нажмите,  чтобы открыть окно «Актив. Ожидание» во время вентиляции.
2. Чтобы подтвердить, коснитесь кнопки «Актив. Ожидание». Аппарат ИВЛ переходит в режим ожидания.
3. Нажмите кнопку  и удерживайте ее в течение приблизительно 3 секунд, чтобы выключить аппарат ИВЛ.

Аппарат ИВЛ выключится.

Аппаратная ошибка или невозможность выключить аппарат ИВЛ

- ▶ Нажмите кнопку  и удерживайте ее в течение приблизительно 10 секунд, чтобы выключить аппарат ИВЛ.

¹ Для устройств с серийными номерами после 3000 время запуска составляет 30 секунд или меньше. Для устройств с серийным номером до 3000 время запуска составляет 50 секунд или меньше.

2.4 Переход между параметрами и навигация на экране

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

Далее описано, как работать в интерфейсе аппарата ИВЛ HAMILTON-T1.

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

В этом разделе описано, как перейти между элементами интерфейса.

2.4.1 Получение доступа к функциям

Открытие окна

- ▶ Открыть окно можно любым из описанных ниже способов.
 - Коснитесь кнопки или требуемой вкладки.
 - Поверните поворотнo-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].
 - Поверните поворотнo-нажимной регулятор, чтобы навести курсор на кнопку [X], а затем нажмите регулятор.

2.4.2 Регулировка параметров

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

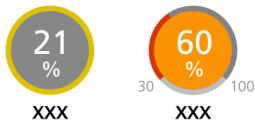
Регулировка контролируемых параметров

1. **Активируйте** параметр одним из указанных ниже способов.
 - Коснитесь параметра, чтобы выбрать и активировать его; контур выбранного параметра будет выделен желтым цветом.
 - Поверните поворотнo-нажимной регулятор, чтобы навести курсор на параметр. Контур выбранного параметра будет выделен желтым цветом. Нажмите поворотнo-нажимной регулятор, чтобы включить параметр.
- Активированный параметр выделяется оранжевым (рисунок 2-13).

- 2. **Отрегулируйте** значение, поворачивая поворотный-нажимной регулятор в сторону увеличения или уменьшения. Оранжевая точка указывает на динамический предел.
- 3. **Подтвердите** значение одним из указанных ниже способов.
 - Еще раз коснитесь параметра.
 - Нажмите поворотный-нажимной регулятор.

Новое значение применяется сразу.

Рисунок 2-13. Статус параметров: выбраны (слева), активированы (справа)



2.4.3 Выбор пунктов списка

Значения некоторых параметров выбираются из прокручиваемых списков.

Выбор пункта из списка

- 1. Коснитесь линейки прокрутки в списке, чтобы выбрать и активировать ее.
- 2. Поверните поворотный-нажимной регулятор, чтобы прокрутить список. Когда требуемый пункт будет выделен, выберите его, нажав регулятор.

2.4.4 Использование ярлыков

Для некоторых основных функций на аппарате ИВЛ предусмотрены ярлыки.

Таблица 2-3. Ярлыки

Коснитесь значка/ярлыка быстрого доступа на главном экране...	Чтобы отобразить...
 или 	Окно «Управление» > «Пациент»
Активный режим (верхний левый угол экрана)	Окно «Режимы» В режиме INTELLIVENT-ASV ¹ отображается окно «Настройки».
Любой MMP	Окно «Тревоги» > «Граница 1»
Значение SpO2 (в окне основных монитруемых параметров)	Окно «Тревоги» > «Граница 2»
Любой график (кривая, петля, тренд, интеллектуальная панель)	Окно выбора графиков

¹ При условии, что опция установлена. Доступно не во всех странах.

Коснитесь значка/ярлыка быстрого доступа на главном экране...	Чтобы отобразить...	Коснитесь значка/ярлыка быстрого доступа на главном экране...	Чтобы отобразить...
	Окно «Система» > «Инфо 1»		Окно «Система» > «Настройки» > «Соединение» Если функция временного отключения звуковой сигнализации включена, значок соединения <i>не</i> отображается.
(любой отображаемый значок аккумуляторов)			
2017-08-07 07:11:58	Окно «Система» > «Настройки» > «Дата и Время»		
	Окно «Тревоги» > «Буфер»		
или			
			
1:40			
Сообщение о тревоге в окне «Тревоги» > «Буфер»	Экранные инструкции по устранению причин срабатывания тревоги		
	Окно «Система» > «Настройки» > «Увлажнитель» ¹		
	Окно O2 assist ²		
(рядом с контроллером оксигенации)			

¹ При условии подключения к порту  /COM1 на аппарате ИВЛ.

² При условии, что опция установлена. Доступно не во всех странах.

3

Подготовка аппарата ИВЛ

3.1	Обзор	80
3.2	Подключение к источнику питания	80
3.3	Подключение источника подачи кислорода	83
3.4	Обеспечение необходимой подачи кислорода при транспортировке пациента	84
3.5	Установка дыхательного контура пациента	94

3.1 Обзор

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

Действие	См.
Подключите аппарат к источнику питания.	Раздел 3.2
Подключите источник подачи кислорода.	Раздел 3.3
Установите дыхательный контур пациента и выполните проверку перед работой.	Раздел 3.5
Подключите внешние устройства и датчики.	Глава 4
Включите аппарат ИВЛ.	Раздел 2.3
Выберите группу пациентов, режим и границы тревог, а также введите данные пациента.	Глава 5

3.2 Подключение к источнику питания

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

Всегда проверяйте исправность розетки основного источника питания, прежде чем подключать аппарат ИВЛ. Значок зарядки над аккумулятором указывает на то, что аппарат ИВЛ подключен к источнику питания и аккумуляторы заряжаются.

Подключение аппарата ИВЛ к основному источнику питания

- ▶ Подключите аппарат ИВЛ к розетке питания AC или DC. Чтобы предотвратить случайное отсоединение кабеля питания, убедитесь, что он надежно подсоединен к гнезду аппарата и закреплен с помощью удерживающего зажима.

3.2.1 Подключение к источнику постоянного тока

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

Кабель постоянного тока можно использовать во время транспортировки в машинах скорой помощи, на самолетах, вертолетах и кораблях, которые обеспечивают соответствующее электропитание.

В комплект кабелей постоянного тока (который называется собранным кабелем постоянного тока) включен оголенный конец с двумя жилами. Собирать этот кабель должен только уполномоченный персонал с использованием вилки, испытанной и одобренной компанией Underwriters' Laboratories, Inc.

Кабель постоянного тока для автомобиля предназначен для использования при транспортировке в автомобилях скорой помощи и других спасательных транспортных средствах, снабженных соответствующими разъемами.

Доступные кабели указаны в разделе 14.

3.2.2 Использование аккумуляторов

Обязательный резервный аккумулятор обеспечивает 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 резервного аккумулятора; процесс вентиляции легких при этом не прерывается. Звуковой сигнал тревоги сообщает о переходе на питание от аккумулятора. Отключите звуковой сигнал тревоги, чтобы подтвердить получение оповещения об изменении системы питания и отключить тревогу.

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

Зарядка аккумуляторов начинается сразу после подключения к основному источнику питания независимо от того, включен аппарат ИВЛ или нет. На состояние зарядки аккумуляторов (рисунок 2-2) указывает соответствующий индикатор устройства.

По значкам аккумулятора и источника питания в нижнем правом углу экрана можно понять, какой источник питания используется. См. таблицу 3-1.

Доступен также дополнительный аккумулятор. Если дополнительный аккумулятор установлен, то он отображается на экране.

Рисунок 3-1. Индикаторы источника питания на экране

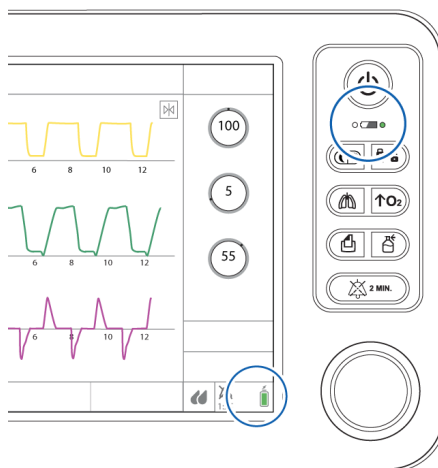


Таблица 3-1. Состояние аккумулятора/питания

Значок питания на экране	Состояние аккумулятора
	Устройство подключено к основному источнику питания и аккумулятор заряжается.
	Устройство питается от аккумулятора.
	Аккумулятор полностью заряжен.
	Аккумулятор частично заряжен.
	Осталось меньше 10% заряда.
	Аккумулятор неисправен или отсутствует.

Таблица 3-2. Индикатор заряда аккумулятора аппарата ИВЛ (обзор)

Индикатор аппарата ИВЛ	Состояние аккумулятора
	<i>Непрерывно горит зеленым:</i> аккумулятор (1 рисунок) полностью заряжен, а устройство подключено к основному источнику питания, даже если аппарат ИВЛ отключен.
	<i>Мигает зеленым:</i> устройство подключено к основному источнику питания, а аккумулятор заряжается, даже если аппарат ИВЛ отключен.
	<i>Не горит:</i> аккумулятор не заряжается (устройство питается от аккумулятора и не подключено к основному источнику питания, или аккумулятор перегрелся).

Если аккумулятор заряжен не полностью, зарядите его, подключив аппарат ИВЛ к источнику питания переменного или постоянного тока. Подробные сведения приведены в разделе 15.4.

В главе 12 приводятся инструкции касательно замены аккумулятора.

3.3 Подключение источника подачи кислорода

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

Кислород может подаваться к аппарату ИВЛ HAMILTON-T1 из источника высокого или низкого давления.

Кислород высокого давления может подаваться как через централизованную систему медицинского газоснабжения в учреждении, так и из баллона сжатого газа (оба источника подключаются к штекерным разъемам стандарта DISS или NIST). С помощью опционального держателя кислородный баллон можно установить на тележке.

В случае использования баллона зафиксируйте его на тележке с помощью ремней (входят в комплект поставки).

Кислород низкого давления подается концентратором или из жидкостного баллона.

Установленный параметр сбрасывается, только если его изменить вручную или перезапустить аппарат ИВЛ.

3.3.1 Использование источника кислорода низкого давления

Настройка подачи кислорода низкого давления¹ выполняется в два этапа.

- Подключение источника подачи к аппарату ИВЛ (раздел 3.3.2)
- Выбор типа источника в интерфейсе аппарата ИВЛ (раздел 3.3.3)

3.3.2 Подключение источника подачи кислорода к аппарату ИВЛ

Подключение источника подачи кислорода к аппарату ИВЛ

- ▶ Подсоедините кислородный шланг к впускному разъему для источника кислорода высокого или низкого давления на аппарате ИВЛ HAMILTON-T1 (рисунок 2-5).

Подробная информация о выборе источника кислорода на устройстве приведена в разделе 3.3.3.

3.3.3 Выбор типа источника кислорода

Перед началом процедуры вентиляции легких убедитесь, что выбран правильный источник подачи кислорода. По умолчанию для аппарата ИВЛ установлена подача кислорода высокого давления («Выс.давл O2»).

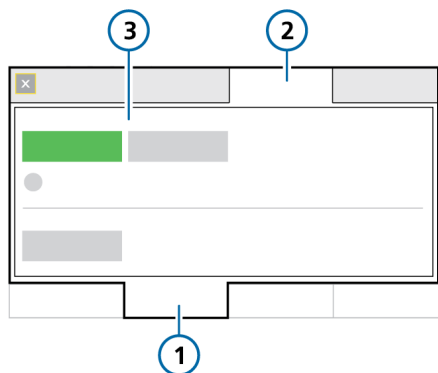
Выбор источника осуществляется в режиме ожидания.

¹ Эта функция доступна не во всех странах.

Выбор источника кислорода

1. В режиме ожидания коснитесь элементов «Инструм-ты» > «Утилиты».
2. Нажмите кнопку для требуемого источника подачи кислорода.
 - Установите параметр «**Выс.давл O2**», чтобы выбрать подачу кислорода высокого давления (по умолчанию).
 - Установите параметр «**Низк.давл O2**», чтобы выбрать подачу кислорода низкого давления (см. раздел 3.3.1).
3. Закройте окно.

Рисунок 3-2. Выбор источника кислорода



- | | |
|--------------|--------------------------------|
| 1 Инструм-ты | 3 Выс.давл O2,
Низк.давл O2 |
| 2 Утилиты | |

3.4 Обеспечение необходимой подачи кислорода при транспортировке пациента

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Прежде чем транспортировать пациента, убедитесь, что подача кислорода соответствует норме. Для этого необходимо проверить параметр «Потребление O2» («Система» > «Инфо») и удостовериться, что емкости с кислородом хватит на время транспортировки.

Воспользуйтесь подходящим методом расчета (см. таблицу 3-3), чтобы определить, сколько кислорода необходимо конкретному пациенту.

Прежде чем приступать к транспортировке, убедитесь, что запаса кислорода для пациента будет достаточно.

Обязательно выполните такие указания:

- просмотрите информацию касательно текущего потребления кислорода пациентом (раздел 3.4.1);
- рассчитайте, сколько кислорода необходимо конкретному пациенту (раздел 3.4.2).

Для младенцев используйте метод III (раздел 3.4.2.3).

Подробные сведения о расчете потребления кислорода на основе минутного объема можно найти в разделе 15.12.3.

3.4.1 Просмотр текущего потребления кислорода

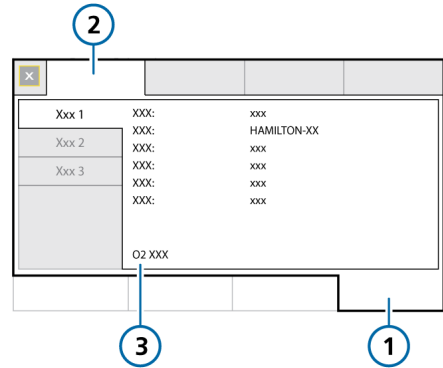
ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Данные потребления O₂ недоступны в режиме низкого давления кислорода («Низк.давл O₂»).
- При начальном запуске вентиляции осуществляется расчет для параметра «Потребление O₂». Результат отображается на экране через 2,5 минуты.

Текущая скорость потребления кислорода отображается в окне «Система» > «Инфо», а именно параметр «Потребление O₂» (рисунок 3-3).

Через 2,5 минуты вентиляции показатель скорости потребления O₂ начинает обновляться при каждом дыхательном движении, отображая среднее значение за последние пять (5) минут.

Рисунок 3-3. Окно «Система» > «Инфо», «Потребление O₂»



1 Система

3 Потребление O₂

2 Инфо

3.4.2 Расчет приблизительного потребления кислорода

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Потребление кислорода из небулайзера, подключенного к устройству, не учитывается в расчете значения параметра «Потребление O₂». Для определения значения с учетом кислорода из небулайзера используется метод IV (раздел 3.4.2.4).

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Расчет потребления кислорода не учитывается при принятии решений о терапии и используется исключительно для вычисления расхода кислорода, требуемого на время транспортировки аппарата *перед* подключением к пациенту.
- Представленные здесь расчеты действительны только для систем без утечек на стороне пациента. Для систем с утечками (например, если при вентиляции используется маска), показатель потребления кислорода будет повышен.
- Результат отображается в литрах в минуту (л/мин). Чтобы узнать окончательное значение, вам необходимо умножить этот результат на планируемое время транспортировки пациента.

Метод расчета приблизительного потребления кислорода зависит от роста, веса пациента, использования небулайзера (подробнее в таблице ниже).

Таблица 3-3. Обзор методов расчета потребления O₂

Метод	Применяется для ...	См.
Метод I	Пациенты с уменьшенными параметрами: рост ≤ 70 см, ИдВес ≤ 8 кг	Раздел 3.4.2.1
Метод II	Пациенты с увеличенными параметрами: рост > 70 см, ИдВес > 8 кг	Раздел 3.4.2.2
Метод III	Младенцы: Для аппарата ИВЛ установлена группа пациентов «Младенец».	Раздел 3.4.2.3
Метод IV (при использовании небулайзера)	Для определения значения с учетом кислорода из небулайзера необходимо добавить дополнительное значение к результату метода I или II.	Раздел 3.4.2.4

Все перечисленные методы учитывают информацию, указанную ниже.

- Параметр «МинобъВыд» (л/мин)
- Параметр «O2» (%)
- Параметр «I:E» (при использовании небулайзера)
- Планируемое время транспортировки пациента

Параметры «Рост» и «ИдВес» (или «Вес» для младенцев) определяют, какой из методов расчета необходимо использовать (таблица 3-3).

3.4.2.1 Метод I. Общее потребление кислорода для пациентов-детей

Метод I – для детей-пациентов, рост которых ≤ 70 см, а идеальный вес ≤ 8 кг (в литрах в минуту, или л/мин).

Для младенцев используйте метод III¹ (раздел 3.4.2.3).

Таблица 3-4. Расчет потребления O2 с использованием метода I для пациентов-детей

Расчет		Результат и пример
Формула расчета приблизительного потребления кислорода с использованием метода I: Потр. O2 = [(МинОбъВыд * 2) + 3 л/мин] * [(FiO2 - 20,9) / 79,1]		
1	В представленном уравнении вместо МинОбъВыд и FiO2 подставьте соответствующие текущие показатели пациента.	<i>В примере:</i> МинОбъВыд = 2 л/мин O2 (FiO2) = 60%
2	Решите уравнение. ²	Решением будет значение приблизительного потребления кислорода в литрах в минуту (л/мин). <i>Пример.</i> Потребление O2 = ((2 * 2) + 3) л/мин * (60 - 20,9) / 79,1 Потребление O2 = 7 л/мин * 0,494 Потребление O2 = 3,5 л/мин
3	Умножьте результат на планируемое время транспортировки пациента (в минутах).	Решением будет приблизительное количество кислорода (в литрах), необходимое конкретному пациенту на определенный период времени. <i>Пример.</i> Время транспортировки = ~60 минут <i>Пример решения</i> Количество O2, необходимое для транспортировки = ~3,5 * 60 = 210 литров

¹ Если для аппарата ИВЛ установлена группа пациентов «Младенец», для расчета вам необходимо использовать метод III. Это важно, поскольку установленное значение базового потока – 4 л/мин (для младенцев) и 3 л/мин (для взрослых и детей).
² Действие «* 2» используется для определения сжимаемого объема в дыхательном контуре. См. раздел 15.12.3.

3.4.2.2 Метод II. Общее потребление кислорода для взрослых пациентов

Метод II – для пациентов, рост которых > 70 см, а параметр «ИдВес» > 8 кг в литрах в минуту (л/мин).

Для младенцев используйте *метод III*¹ (раздел 3.4.2.3).

Таблица 3-5. Расчет потребления O2 с использованием метода II для взрослых пациентов

Расчет	Результат и пример
Формула расчета приблизительного потребления кислорода с использованием метода II: Потр. O2 =[(МинобъВыд * + 3 л/мин)] * [(FiO2 - 20,9) / 79,1]	
1 В представленном уравнении вместо МинобъВыд и FiO2 подставьте соответствующие текущие показатели пациента.	<i>В примере:</i> МинобъВыд = 2 л/мин O2 (FiO2) = 60%
2 Решите уравнение.	Решением будет значение приблизительного потребления кислорода в литрах в минуту (л/мин). <i>Пример.</i> Потребление O2 = (2 + 3) л/мин * (60 - 20,9) / 79,1 Потребление O2 = 5 л/мин * 0,494 Потребление O2 = 2,5 л/мин
3 Умножьте результат на планируемое время транспортировки пациента (в минутах).	Решением будет приблизительное количество кислорода (в литрах), необходимое конкретному пациенту на определенный период времени. <i>Пример.</i> Время транспортировки = ~60 минут <i>Пример решения</i> Количество O2, необходимое для транспортировки = ~2,5 л/мин * 60 = 150 литров

¹ Если для аппарата ИВЛ установлена группа пациентов «Младенец», для расчета вам необходимо использовать метод III. Это важно, поскольку установленное значение базового потока – 4 л/мин (для младенцев) и 3 л/мин (для взрослых и детей).

3.4.2.3 Метод III. Общее потребление кислорода для пациентов-младенцев

Метод III – для пациентов-младенцев. Этот метод используется, когда для аппарата ИВЛ установлена группа пациентов «Младенец».

Это необходимо, поскольку установленное значение базового потока – 4 л/мин (для младенцев) и 3 л/мин (для взрослых и детей).

Таблица 3-6. Расчет потребления O2 с использованием метода III для пациентов-младенцев

Расчет	Результат и пример
Формула расчета приблизительного потребления кислорода с использованием метода III: Потр. O2 =[(МинОбъВыд * 2) + 4 л/мин] * [(FiO2 - 20,9) / 79,1]	
1 В представленном уравнении вместо МинОбъВыд и FiO2 подставьте соответствующие текущие показатели пациента.	<i>В примере:</i> МинОбъВыд = 0,5 л/мин O2 (FiO2) = 60%

¹ Действие «* 2» используется для определения сжимаемого объема в дыхательном контуре. См. раздел 15.12.3.

Расчет	Результат и пример
2 Решите уравнение. ¹	Решением будет значение приблизительного потребления кислорода в литрах в минуту (л/мин). <i>Пример.</i> Потребление O₂ = $((0,5 * 2) + 4) * (60 - 20,9) / 79,1$ Потребление O₂ = 5 л/мин * 0,494 Потребление O₂ = 2,5 л/мин
3 Умножьте результат на планируемое время транспортировки пациента (в минутах).	Решением будет приблизительное количество кислорода (в литрах), необходимое конкретному пациенту на определенный период времени. <i>Пример.</i> Время транспортировки = ~60 минут <i>Пример решения</i> Количество O₂, необходимое для транспортировки = $\sim 2,5 * 60 = 150$ литров

¹ Действие «* 2» используется для определения сжимаемого объема в дыхательном контуре. См. раздел 15.12.3.

3.4.2.4 Метод IV. Потребление кислорода при использовании небулайзера

Метод IV – для расчета потребления кислорода при использовании небулайзера. Результат этого расчета необходимо добавить к результату метода I или II.

Таблица 3-7. Расчет потребления O2 при использовании небулайзера

Расчет	Результат и пример
Формула расчета приблизительного потребления кислорода с использованием метода IV: Потр. O2 (неб.) = 8 л/мин * (время вд. / общее время дыхательного цикла)	
1 Рассчитайте количество кислорода, необходимое для вентиляции, используя метод I или II. См. разделы 3.4.2.1 и 3.4.2.2.	<i>В примере:</i> Метод I МинОбъВыд = 2 л/мин O2 (FiO2) = 60% Время транспортировки = 30 минут <i>Пример решения</i> Потребление O2 = 3,5 л/мин Количество O2, необходимое для транспортировки = ~3,5 * 30 = 105 литров
2 Рассчитайте количество кислорода, необходимое при использовании небулайзера.	В представленном уравнении вместо <i>Время вд. / общее время дыхательного цикла</i> подставьте соответствующие текущие показатели I:E пациента. <i>Пример.</i> I:E = 1:3 Время вдоха – четверть (0,25) общего времени дыхательного цикла. Потр. O2 (неб.) = 8 * 0,25 = 2 л/мин.

Расчет	Результат и пример
3 Умножьте результат шага 2 на планируемое время использования небулайзера.	Решением будет необходимое количество кислорода <i>только</i> для использования небулайзера. <i>Пример.</i> Потр. O₂ (неб.) = 2 л/мин Время транспортировки = ~30 минут <i>Пример решения</i> Количество O₂, необходимое для использования небулайзера во время транспортировки = ~2 * 30 = 60 литров
4 Добавьте результаты шагов 1 и 3.	Результатом будет приблизительное общее количество кислорода, необходимое на время транспортировки, с учетом определенного времени использования небулайзера. <i>Пример.</i> Количество O₂, необходимое для использования небулайзера во время транспортировки = 60 литров Количество O₂, необходимое для транспортировки = 105 литров <i>Пример решения</i> Общее количество O₂, необходимое для транспортировки = 105 + 60 = 165 литров

3.5 Установка дыхательного контура пациента

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

Подключение дыхательного контура предусматривает приведенные далее этапы.

Сведения о неонатальной вентиляции см. в главе 6.

Функция	См.
Выберите соответствующие комплект дыхательного контура и компоненты.	Раздел 3.5.2
Установите комплект клапана выдоха.	Раздел 3.5.3
Соберите комплект дыхательного контура и подключите его к аппарату ИВЛ.	Раздел 3.5.4

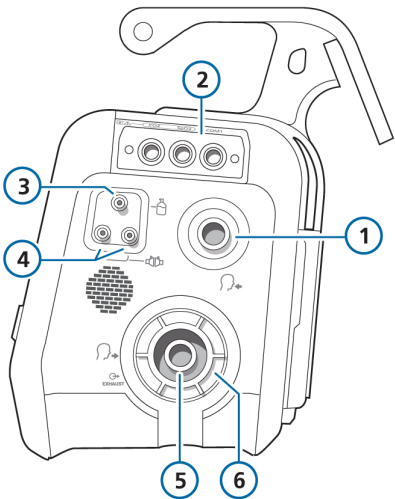
Функция	См.
Откорректируйте положение дыхательного контура после подключения.	Раздел 3.5.5
Замените компоненты дыхательного контура во время вентиляции.	Раздел 3.5.6
Подключите внешние устройства и датчики.	Глава 4
Выполните все обязательные тесты, калибровки и проверки перед работой.	Глава 5

3.5.1 Подключение комплекта дыхательного контура к аппарату ИВЛ

На рисунке 3-4 показаны основные порты аппарата ИВЛ для подключения комплекта дыхательного контура.

Схемы подключения дыхательного контура приведены в разделе 2.2.3.

Рисунок 3-4. Основные порты подключения



- 1

Порт вдоха к пациенту
- 2

Панель подключения устройств связи (дополнительно)
- 3

Порт небулайзера
- 4

Порты подсоединения датчика потока
- 5

Порт выдоха от пациента
- 6

Комплект клапана выдоха

3.5.2 Компоненты комплекта дыхательного контура

Выберите для пациента соответствующие компоненты дыхательного контура.

Сведения о неонатальной вентиляции см. в главе 6.

Таблица 3-8. Технические характеристики компонентов дыхательного контура

Данные пациента / компонент	Взрослый	Ребенок
Рост пациента (см)	> 130	30–150
ИдВес (кг)	> 30	3–48
ВД патрубка дыхательного контура (мм) ¹	15–22	10–22
Датчик потока	Взрос./ Пед.	Взрос./ Пед.
Адаптер воздуховода с датчиком CO2	Взрос./ Пед. ²	Взрос./ Пед. ²

¹ Используя коаксиальные дыхательные контуры, придерживайтесь инструкций производителя для каждой группы пациентов.

² Если ВД трахеальной трубки > 4 мм.

3.5.2.1 Использование фильтров для дыхательной системы

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание заражения пациента и загрязнения аппарата ИВЛ всегда используйте фильтр на линии подачи газовой смеси для вдоха. Если фильтр вдоха не используется, выдыхаемая газовая смесь может загрязнить аппарат ИВЛ. Если аппарат ИВЛ загрязнился, обратитесь в сервисный центр.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При подключении фильтра дыхательного контура к порту вдоха или выдоха обратите особое внимание на крепление фильтра и уплотнение в месте его прилегания к порту. Это особенно касается фильтров, имеющих дополнительные разъемы (например, люэровский разъем на корпусе фильтра).

Для правильной работы важно, чтобы все компоненты в комплекте дыхательного контура были правильно расположены и надежно подключены.

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

Фильтр вдоха

Во избежание заражения пациента и загрязнения аппарата ИВЛ всегда используйте высокоэффективный фильтр для дыхательной системы на линии подачи газовой смеси.

Для младенцев следует использовать тепловлагообменник (НМЕ), предназначенный для детей и младенцев, который создает меньше мертвого пространства в контуре. Также необходимо применять фильтр вдоха, подключенный к порту вдоха аппарата ИВЛ.

Если фильтр вдоха или фильтр тепловлагообменника (НМЕ/Ф) не используется, выдыхаемый газ может загрязнить аппарат ИВЛ. Если вы не используете фильтр для потока вдыхаемого газа на порте вдоха на стороне аппарата ИВЛ или НМЕ/Ф на стороне пациента, а при этом генерируется сигнал тревоги «Обструкция выдоху», аппарат может быть загрязнен. Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.

Фильтр выдоха

Прежде чем использовать фильтр выдоха с функцией распыления, ознакомьтесь с правилами техники безопасности в разделе 1.6.5.

С технической точки зрения фильтр выдоха не требуется для аппарата ИВЛ HAMILTON-T1. Конструкция клапана выдоха исключает контакт внутренних компонентов аппарата ИВЛ с газовой смесью, выдыхаемой пациентом, что предотвращает перекрестное заражение. Однако согласно протоколу вашего учреждения для определенных обстоятельств может потребоваться использование фильтра выдоха в целях контроля инфекции.

В случае использования фильтра выдоха устанавливайте его на комплект клапана выдоха со стороны пациента. Внимательно следите за увеличенным экспираторным сопротивлением в контуре. Параметр «RCэсп» (постоянная времени выдоха) отслеживает интенсивность, с которой легкие освобождаются от выдыхаемого газа. См. раздел 8.4.1.

О чрезмерном экспираторном сопротивлении в контуре также свидетельствует тревога «Обструкция выдоху». В случае повторной активации тревоги «Обструкция выдоху» немедленно уберите фильтр выдоха. Если об увеличенном экспираторном сопротивлении в контуре свидетельствуют другие факторы, замените фильтр выдоха с низким сопротивлением на новый, чтобы устранить потенциальную причину проблемы.

Тепловлагообменник с фильтром

Тепловлагообменник с фильтром следует использовать с ненагреваемым коаксиальным комплектом дыхательного контура.

HMEF сочетает эффективность очистки фильтра для дыхательной системы с пассивным увлажнением – улавливанием и возвратом влаги из газовой смеси, выдыхаемой пациентом.

Для младенцев следует использовать тепловлагообменник (HME), предназначенный для детей и младенцев, который создает меньше мертвого пространства в контуре. Также необходимо применять фильтр вдоха, подключенный к порту вдоха к пациенту аппарата ИВЛ.

3.5.2.2 Использование голосового клапана в дыхательном контуре

Голосовой клапан позволяет разговаривать взрослым и педиатрическим пациентам, которым установлена трахеостомическая трубка.

Функцию совместимости клапана SpeakValve можно применять при инвазивной вентиляции легких взрослых и педиатрических пациентов в любом из таких режимов: PCV+, PSIMV+ и SPONT.

Подробные сведения касательно установки приведены в разделе 4.7. Подробные сведения касательно использования SpeakValve приведены в разделе 10.8.

3.5.3 Установка/отсоединение комплекта клапана выдоха

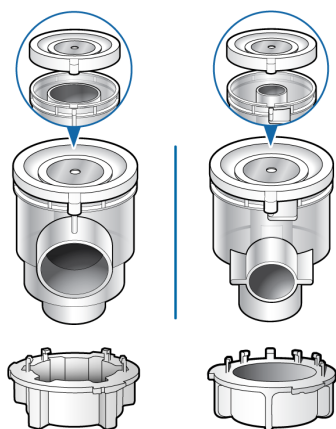
В этом разделе описывается процедура сборки, установки, отсоединения и разборки комплекта клапана выдоха.

Проверьте, чтобы для выбранной группы пациентов был установлен правильный клапан выдоха.

Рисунок 3-5. Сравнительное изображение взрослого/педиатрического и неонатального клапанов выдоха

Взрос./Пед.

Младенец



Сборка/установка комплекта клапана выдоха

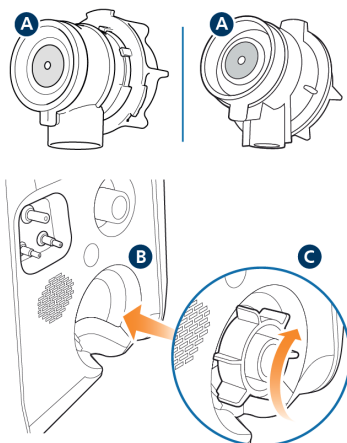
См. рисунок 3-6.

1. Снимите защитный колпачок.
2. Выровняйте мембрану относительно корпуса клапана выдоха и убедитесь, что она расположена металлической стороной кверху (A).
3. Вставьте комплект клапана выдоха в порт выдоха (B) и поверните уплотнительное кольцо по часовой стрелке так, чтобы он зафиксировался (C).

Рисунок 3-6. Установка комплекта клапана выдоха

Взрос./Пед.

Младенец



Извлечение и разборка комплекта клапана выдоха

1. Отсоедините комплект клапана выдоха от порта выдоха на аппарате ИВЛ.
2. Удерживая корпус клапана выдоха, снимите силиконовую мембрану (**A** на рисунке 3-6), подняв ее вверх и в сторону.
3. Утилизируйте клапан выдоха надлежащим образом.
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.

3.5.4 Сборка и подключение комплекта дыхательного контура пациента

Соберите набор дыхательного контура для пациента из надлежащих компонентов. Общепринятые стандартные конфигурации дыхательного контура приведены в разделе 2.2.3.

Сведения о настройке для младенцев см. в главе 6.

3.5.4.1 Подключение датчика потока

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чтобы обеспечить правильность данных, получаемых от датчика потока, убедитесь, что он подсоединен правильно. Трубки датчика потока *не* должны перегибаться.

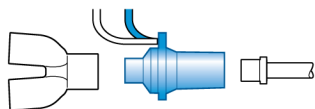
Прежде чем продолжить, ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.

Подключение датчика потока к дыхательному контуру

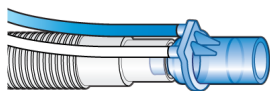
1. Подсоедините датчик потока к дыхательному контуру на стороне пациента (рисунок 3-7).
Также ознакомьтесь со схемами дыхательного контура в разделе 2.2.3.
2. Подсоедините голубую и прозрачную трубки к портам подключения датчика потока на аппарате ИВЛ (рисунок 3-4).
Голубую трубку следует подсоединять к голубому порту. Прозрачную трубку необходимо подсоединить к белому порту подключения.
3. Откалибруйте датчик потока и выполните тест на герметичность. См. раздел 5.4.

Рисунок 3-7. Подключение датчика потока к У-образному коннектору или контуру

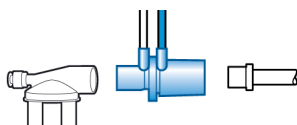
Взрос./Пед., подключение датчика потока — контур с двумя патрубками, У-образный коннектор



Взрос./Пед., подключение датчика потока — коаксиальный контур



Младенец, подключение датчика потока — контур с двумя патрубками, У-образный коннектор



3.5.4.2 Использование взрослого/педиатрического датчика потока с неонатальными/педиатрическими дыхательными контурами

Если «ИдВес» педиатрического пациента составляет менее 20 кг, использование взрослого/педиатрического дыхательного контура может вызвать образование слишком большого мертвого пространства, что приведет к неэффективности вентиляции.

Для таких пациентов следует использовать неонатальный/педиатрический дыхательный контур со взрослым/педиатрическим датчиком потока.

Правила использования взрослого/педиатрического датчика потока с неонатальным/педиатрическим дыхательным контуром

1. Убедитесь, что выбрана группа пациентов «Взрос./Пед.».
2. Убедитесь, что «ИдВес» пациента – менее 20 кг.
3. Настройте на аппарате режим вентиляции легких для взрослых/педиатрических пациентов со взрослым/педиатрическим датчиком потока и подключите неонатальный/педиатрический дыхательный контур.
4. Выполните тест на герметичность, откалибруйте датчик потока и произведите другие предварительные проверки. См. раздел 5.4.
5. Подсоедините пациента.
6. Включите вентиляцию легких.

3.5.5 Расположение комплекта дыхательного контура и устройства

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Чтобы в датчике потока и трубках не скапливалась влага, его трубки должны находиться сверху.
- Убедитесь, что на трубки и кабели не воздействует чрезмерное давление.

Разместите собранный дыхательный контур таким образом, чтобы при перемещении и транспортировке пациента или выполнении других процедур (применении небулайзера или проведении томографии) шланги *не* сдавливались, не натягивались и не перегибались.

Далее выполните все обязательные тесты, калибровки и проверку перед работой. См. главу 5.

3.5.6 Замена компонентов комплекта дыхательного контура во время вентиляции

Во время вентиляции может потребоваться добавить компоненты в дыхательный контур или заменить существующие. Чтобы сделать это самым безопасным для пациента и персонала образом, рекомендуется следовать общему процессу, описанному далее.

Замена компонентов комплекта дыхательного контура во время вентиляции

1. Переведите аппарат ИВЛ в режим ожидания.
2. Окажите пациенту респираторную поддержку с помощью альтернативных средств.
3. Замените или добавьте компоненты в соответствии со стандартами и протоколами вашего учреждения. Важная информация касательно безопасности указана в разделе 1.5.1.
4. Выполните проверку перед работой (раздел 5.4).
5. Снова подключите пациента.
6. Возобновите вентиляцию.
7. Проверьте настройки.

4

Установка внешних устройств и датчиков

4.1	Обзор	104
4.2	Установка увлажнителя.....	104
4.3	Настройка мониторинга CO2	105
4.4	Настройка мониторинга SpO2.....	110
4.5	Включение датчиков.....	110
4.6	Установка небулайзера	111
4.7	Установка голосового клапана.....	112
4.8	Подключение к внешним устройствам.....	115

4.1 Обзор

Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 поддерживает различные внешние устройства и датчики. Некоторые из них приведены ниже.

- Увлажнитель
- Датчики мониторинга CO₂
- Датчики пульсовой оксиметрии (мониторинга SpO₂)
- Небулайзеры
- SpeakValve

В этой главе описано, как установить указанные компоненты для выполнения вентиляции.

4.2 Установка увлажнителя

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

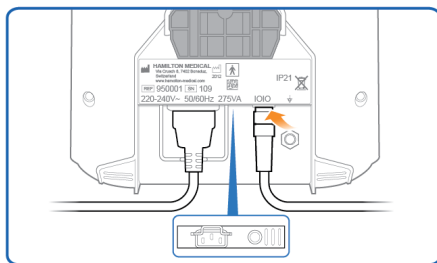
При использовании с дополнительным увлажнителем HAMILTON-H900 аппарат ИВЛ поддерживает удаленный доступ к параметрам и статусу увлажнителя^{1,2}.

Другие увлажнители поддерживаются без интеграции. Указания касательно установки увлажнителей других производителей (не Hamilton Medical) приводятся в их *Инструкциях по эксплуатации*.

Подключение увлажнителя HAMILTON-H900 к аппарату ИВЛ

1. При необходимости установите увлажнитель на тележку. См. *Руководство по установке увлажнителя HAMILTON-H900 на тележке для аппаратов ИВЛ HAMILTON-C1/T1* (PN 10099119).
2. Подсоедините кабель выравнивания потенциалов к увлажнителю и розетке заземления.
3. Подключите увлажнитель к основному источнику питания.
4. Подключение коммуникационного кабеля:
 - Подключите один конец кабеля к увлажнителю (рисунок 4-1).
 - Другой конец кабеля вставьте в порт /COM1 на панели подключения устройств (рисунок 4-2).

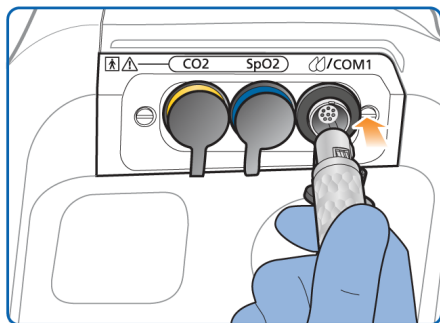
Рисунок 4-1. Подключите коммуникационный кабель к увлажнителю



¹ Эта функция доступна не во всех странах.

² Поддерживается ПО увлажнителя HAMILTON-H900 версии 1.05b и выше.

Рисунок 4-2. Подключите HAMILTON-N900 к аппарату ИВЛ



Подробные сведения

- Подробные сведения касательно подключения увлажнителя к дыхательному контуру приведены в разделе 2.2.3.
- Сведения касательно работы приведены в *Инструкциях по эксплуатации увлажнителя HAMILTON-N900*.
- Инструкции по управлению увлажнителем с аппарата ИВЛ можно найти в главе 11.

4.3 Настройка мониторинга CO2

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

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

Доступны две опции измерения концентрации CO2: в основном и боковом потоках. Выбор зависит от клинической ситуации.¹ Сведения касательно калибровки указаны в разделе 5.4.

Для активации измерения CO2 на аппарате ИВЛ необходимо включить опции аппаратного обеспечения CO2 (в окне «Конфиг-ция») и активировать датчик.

Таблица 4-1. Обзор измерений CO2

Подробные сведения	См.
Активация опций аппаратного обеспечения CO2	Раздел 13.12.3
Измерение концентрации CO2 в основном потоке, подключение и использование	Раздел 4.3.1
Измерение концентрации CO2 в боковом потоке, подключение и использование	Раздел 4.3.2
Активация датчика CO2	Раздел 4.5

¹ Волюметрическая капнограмма отображается, только если используется датчик CO2 для основного потока.

4.3.1 Измерение концентрации CO₂ в основном потоке

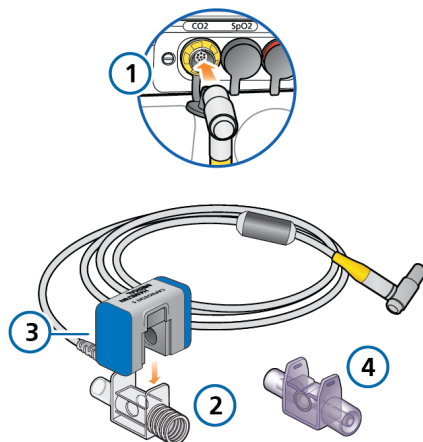
Опция мониторинга CO₂ задействует такие компоненты (показаны на рисунке 4-3): панель подключения устройств связи, адаптер воздуховода и датчик CO₂.

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

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

На экране аппарата ИВЛ показатели концентрации CO₂ отображаются в виде числовых значений, кривых, трендов и петель.

Рисунок 4-3. Компоненты для мониторинга CO₂ в основном потоке и схема их подключения



- | | |
|--|----------------------------------|
| 1 Панель подкл. устр. с портом CO ₂ | 3 Датчик CO ₂ |
| 2 Адаптер воздуховода (Взрос./Пед.) | 4 Адаптер воздуховода (Младенец) |

4.3.1.1 Подключение датчика CO₂ для основного потока

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

ВНИМАНИЕ

При использовании увлажнителя следите, чтобы влага не скапливалась в адаптере воздуховода с датчиком CO₂. Для этого разместите его под углом $\geq 45^\circ$ к полу. Излишняя влага может повлиять на точность измерений датчика.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чтобы подключить неонатальный адаптер воздуховода с датчиком CO₂ для основного потока к неонатальному датчику потока, необходимо использовать соответствующий адаптер.

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

Настройка мониторинга CO₂ в основном потоке

См. рисунок 4-3.

1. Подключите кабель датчика к порту CO₂ (1) на аппарате ИВЛ.
2. Подсоедините датчик CO₂ (3) к адаптеру воздуховода (2) так, чтобы стрелки на обоих компонентах совпали.

Прижмите компоненты друг к другу так, чтобы послышался щелчок.

3. При необходимости подсоедините USB-кабель выравнивания потенциалов к порту USB и розетке заземления.¹
4. Если датчик CO₂ подсоединяется впервые, при необходимости выполните нулевую калибровку датчика или воздушного адаптера, как описано в разделе 5.4.5.
5. Подсоедините датчик/адаптер к дыхательному контуру вертикально и проксимально к пациенту. См. рисунок 4-4.

Не устанавливайте адаптер воздуховода между ЭТ-трубкой и другим подключенным адаптером, поскольку в таком случае в адаптере может накапливаться секрет пациента².

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

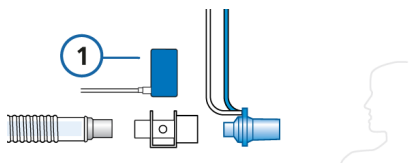
6. Надежно закрепите кабель в стороне, чтобы он не создавал помех.

¹ Рекомендуется использовать во всех случаях. Не требуется, если устройство работает от источника постоянного тока или аккумулятора, а также в случае использования коммуникационного Y-образного кабеля для HAMILTON-H900 и RS-232.

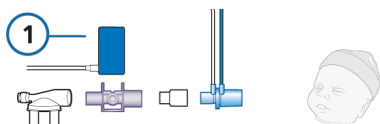
² Датчик CO₂ можно устанавливать перед датчиком потока или за ним в соответствии с протоколом вашего учреждения.

Рисунок 4-4. Подключение датчика CO₂ / адаптера воздуховода (1) к дыхательному контуру

Взрос./пед.



Младенец



Проверка надежности соединения

- Проверьте капнограмму (кривую CO₂) на экране аппарата ИВЛ. Если уровни CO₂ выше предусмотренных, проверьте состояние пациента. Если повышение вызвано не изменением состояния пациента, датчик необходимо откалибровать (раздел 5.4.5).

Отсоединение кабеля датчика от аппарата ИВЛ

- Потяните корпус соединителя и отключите его от порта на аппарате ИВЛ.

4.3.2 Измерение концентрации CO₂ в боковом потоке

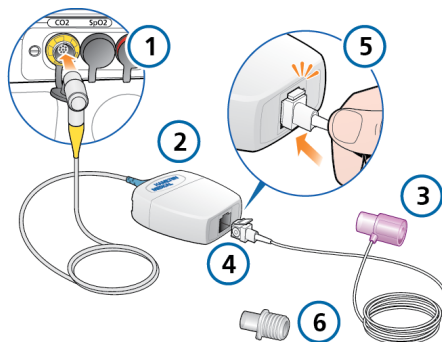
Модуль CO₂ LoFlo – это система мониторинга CO₂ в боковом потоке, которая состоит из следующих компонентов (см. рисунок 4-5): панель подключения устройств, адаптер воздуховода, измерительная ячейка и модуль CO₂.

Модуль генерирует инфракрасный свет и направляет его через измерительную ячейку к детектору на противоположной стороне. Поток CO₂ от пациента аспирируется в измерительную ячейку, поглощая при этом часть энергии излучения. Частота отбора проб составляет 50 мл/мин.

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

На экране аппарата ИВЛ показатели концентрации CO₂ отображаются в виде числовых значений, кривых, трендов и петель.

Рисунок 4-5. Компоненты для мониторинга CO₂ в боковом потоке и схема их подключения



- Панель подкл. устр. с портом CO₂
- Модуль CO₂
- Адаптер воздуховода (неонатальный)

- Измерительная ячейка
- Подключение измерительной ячейки к модулю
- Адаптер ВД 15/НД 15

4.3.2.1 Подключение датчика CO₂ для бокового потока

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подключая адаптер воздуховода с датчиком CO₂, следуйте установленным в вашем учреждении правилам проведения процедур. Установка адаптер воздуховода с датчиком CO₂ между датчиком потока и эндотрахеальной трубкой увеличивает мертвое пространство и может привести к неправильному измерению показателей объема.

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

Настройка мониторинга CO₂ в боковом потоке

См. рисунок 4-5.

1. Подключите кабель модуля CO₂ к порту CO₂ (1) на аппарате ИВЛ.
2. Вставьте измерительную ячейку (4) в модуль CO₂ (2). Измерительная ячейка устанавливается на место со щелчком.

После установки ячейки в модуль автоматически запускается насос системы отбора проб. После извлечения ячейки насос выключается.

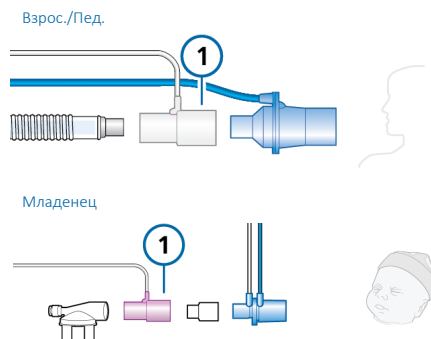
3. При необходимости подсоедините USB-кабель выравнивания потенциалов к порту USB и розетке заземления.¹

4. Прежде чем подключать к дыхательному контуру адаптер, при необходимости выполните его нулевую калибровку, как описано в разделе 5.4.5.
5. Установите адаптер между патрубком вдоха и датчиком потока или между патрубком вдоха и теплооблагодотенником с фильтром (если он используется). См. рисунок 4-6.

Трубка отбора пробы газа должна быть направлена в сторону от пациента.

6. Надежно закрепите линию забора так, чтобы она не мешала.

Рисунок 4-6. Подключение адаптера CO₂ (1) к дыхательному контуру²



Извлечение измерительной ячейки

1. Отсоедините адаптер воздуховода от дыхательного контура.
2. Нажмите стопорный язычок и достаньте измерительную ячейку из модуля CO₂.

¹ Рекомендуется использовать во всех случаях. Не требуется, если устройство работает от источника постоянного тока или аккумулятора, а также в случае использования коммуникационного Y-образного кабеля для HAMILTON-H900 и RS-232.

² Если опция установлена и активирована.

4.4 Настройка мониторинга SpO2

Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 поддерживает введение значений SpO2 и других данных, связанных с пульсовой оксиметрией, а также обеспечивает комплексный мониторинг и отображение данных.

Для активации измерения SpO2 на аппарате ИВЛ необходимо включить опции аппаратного обеспечения SpO2 (в окне «Конфиг-ция») и активировать датчик SpO2.

Таблица 4-2. Обзор измерений SpO2

Подробные сведения	См.
Активация аппаратного обеспечения SpO2	Раздел 13.12.3
Активация датчика SpO2	Раздел 4.5
Работа с данными SpO2	Инструкции по эксплуатации пульсового оксиметра

4.5 Включение датчиков

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

Чтобы получать данные мониторинга, помимо активации опций аппаратного обеспечения для измерения CO2 и SpO2 (см. раздел 13.12.3), необходимо отдельно включить датчики O2, CO2 и / или SpO2.

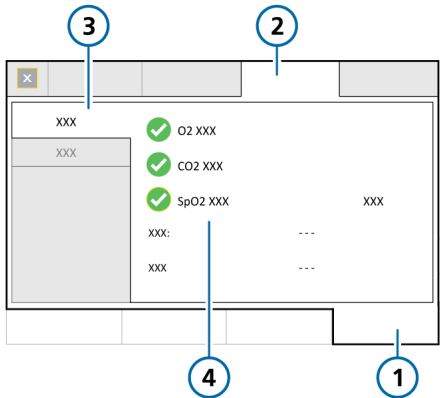
¹ Если опция установлена и активирована.

Включение датчика мониторинга

- 1. Коснитесь параметра «Система» > «Датчики» > «Вкл./Выкл».
- 2. Поставьте флажки в требуемых полях («Датчик O2», «Датчик CO2», «Датчик SpO2»), чтобы включить или выключить функции мониторинга.

После перезапуска аппарата ИВЛ мониторинг O2 активируется по умолчанию.

Рисунок 4-7. Окно «Система» > «Датчики» > «Вкл./Выкл.»



- | | |
|-----------|---|
| 1 Система | 3 Вкл./Выкл. |
| 2 Датчики | 4 Датчик O2,
Датчик CO2 ¹ ,
Датчик SpO2 ¹ |

4.6 Установка небулайзера

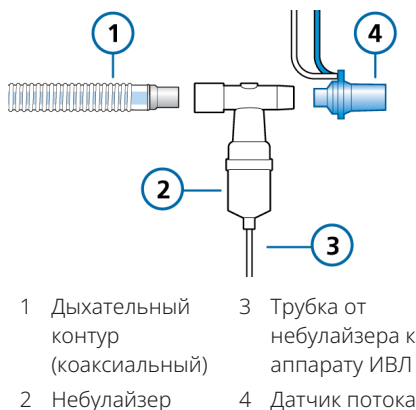
HAMILTON-T1 поддерживает использование пневматических небулайзеров и небулайзеров Aergogen для взрослых и педиатрических пациентов.¹

Для младенцев необходимо использовать систему небулайзера Aergogen²; использование пневматических небулайзеров не поддерживается. Подробные сведения об устройстве и о подключении системы Aergogen приведены в *Инструкции по эксплуатации* от производителя.

Подключение пневматического небулайзера к комплекту дыхательного контура

1. Подключите небулайзер к дыхательному контуру, как показано на рисунке 4-8.
2. Подключите трубку небулайзера к соответствующему порту на аппарате ИВЛ (рисунок 2-4).

Рисунок 4-8. Подключение пневматического небулайзера



Дополнительная информация приводится в их Инструкциях по эксплуатации.

Подключение небулайзера Aergogen к комплекту дыхательного контура

1. В соответствующем случае подключите небулайзер к дыхательному контуру. См. рисунок 4-9.
2. Подключите кабель USB небулайзера к порту USB на аппарате ИВЛ или внешнему источнику питания.

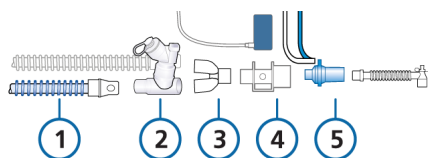
Подробные сведения о небулайзере и принципе его работы приведены в разделе 10.7.

¹ См. электронный каталог Hamilton Medical для совместимых устройств.

² Доступно не во всех странах.

На следующем рисунке представлен пример размещения небулайзера. Другие варианты размещения см. в *Рекомендациях по размещению небулайзера* (ELO2020-124-TW), доступных в Центре учебных ресурсов Hamilton Medical (<https://www.hamilton-medical.com/Resource-center>), и предоставленных производителем *Инструкциях по эксплуатации*.

Рисунок 4-9. Подключение небулайзера Aergon



- | | |
|------------------------|---|
| 1 Патрубок вдоха | 4 Адаптер воздуховода с датчиком CO ₂ / датчик (опция) |
| 2 Небулайзер Aergon | 5 Датчик потока |
| 3 У-образный коннектор | |

4.7 Установка голосового клапана

⚠ ВНИМАНИЕ

- Не оставляйте пациента без присмотра, когда включена функция «SpeakValve», а голосовой клапан подключен к пациенту.
- Если функция «SpeakValve» включена:
 - Резервная вентиляция при апноэ отключена. Если выключить совместимость опции SpeakValve, возобновляется прежде установленный режим работы резервной вентиляции при апноэ.
 - Границы одних тревог изменяются, а другие тревоги отключаются. Подробные сведения приведены в разделе 10.8.4.
 - К мониторируемым параметрам применяются некоторые изменения. Подробные сведения приведены в разделе 10.8.3.

Кроме прочих преимуществ, голосовой клапан позволяет разговаривать взрослым и педиатрическим пациентам, которым установлена трахеостомическая трубка.

В таблице 4-3 приведен сценарий установки голосового клапана для пациента с вентиляцией легких.

Таблица 4-3. Установка голосового клапана

Функция	См.
Подключение голосового клапана	
Выберите совместимый режим.	Раздел 10.8
Включите (активируйте) функцию совместимости клапана SpeakValve.	Раздел 4.7.1
Удалите воздух из манжеты трахеостомической трубки.	
Подсоедините голосовой клапан к комплекту дыхательного контура и пациенту.	Раздел 4.7.2
Проверьте контролируемые параметры и границы тревог.	Раздел 10.8.4 в главе 5
Включите вентиляцию легких.	
Отключение голосового клапана	
Отсоедините голосовой клапан от дыхательного контура.	
Отключите функцию совместимости клапана SpeakValve.	Раздел 4.7.3
Наполните воздухом манжету трахеостомической трубки.	
Проверьте контролируемые параметры и границы тревог.	Раздел 10.8.4 в главе 5

4.7.1 Включение функции совместимости клапана SpeakValve

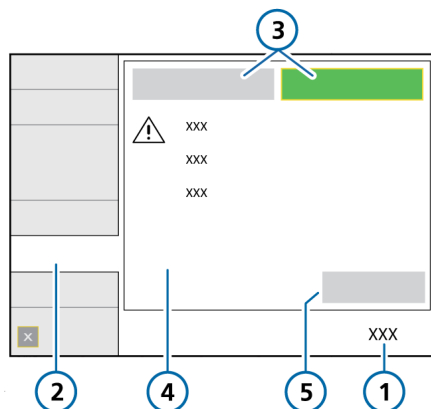
ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Если значение параметра «РЕЕР» > 0, во время использования голосового клапана может автоматически сработать триггер.

Функция совместимости клапана SpeakValve доступна только в следующих режимах: PCV+, PSIMV и SPONT. См. раздел 10.8.

По умолчанию функция совместимости голосового клапана отключена («ВЫКЛ.»).

Рисунок 4-10. Окно «Управление» > «SpeakValve»



- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1 Управление | 4 Важная информация касательно безопасности |
| 2 SpeakValve | 5 Применить |
| 3 SpeakValve ВКЛ., SpeakValve ВЫКЛ. | |

Включение функции совместимости голосового клапана на аппарате ИВЛ

1. Коснитесь элементов **«Управление» > «SpeakValve»**.
Внимательно прочитайте информацию касательно безопасности, которая появится на экране.
2. Обязательно выполните приведенные далее действия.
 - Удалите воздух из манжеты трахеостомической трубки.
 - Подсоедините голосовой клапан.
3. Чтобы активировать функцию совместимости, коснитесь опции **«SpeakValve ВКЛ.»**, затем – **«Применить»**.
На время использования этой функции установите для параметра «РЕЕР» значение 0.

После активации на экран выводится сообщение «SpeakValve ВКЛ.», а в окне SpeakValve отображается указанная далее информация касательно безопасности.

Перед подключением голосового клапана манжету трахеостомической трубки необходимо полностью сдуть.

Тревог об отсоединении и «Вдох прерван, граница Vt выс» отключены. Срабат. тревог «Vt» зависит от знач. «VTI». Для гр. тревоги «МинОбъВыд» уст. знач. «ВЫКЛ.». Резервная вентиляция при апноэ отключена.

4.7.2 Подсоединение голосового клапана к комплекту дыхательного контура

Установите голосовой клапан между датчиком потока и интерфейсом пациента.

Внимательно ознакомьтесь с информацией касательно безопасности и требованиями по удалению воздуха из манжеты.

Подробные сведения касательно подсоединения деталей приведены в *Инструкциях по эксплуатации* от производителя голосового клапана.

4.7.3 Отключение функции совместимости клапана SpeakValve

В некоторых случаях функция совместимости отключается автоматически. См. раздел 10.8.1.

Отключение функции совместимости голосового клапана

1. Коснитесь элементов **«Управление» > «SpeakValve»**.
2. Коснитесь опции **«SpeakValve ВЫКЛ.»**, затем – **«Применить»**.
3. Обязательно выполните приведенные далее действия.
 - Отсоедините голосовой клапан от дыхательного контура.
 - Наполните воздухом манжету трахеостомической трубки.

После отключения функции совместимости (значение «Выкл.») в окне «SpeakValve» отображается приведенная далее информация касательно безопасности.

Отсоедините голосовой клапан, отключите его функцию совместимости и наполните воздухом манжету трахеостомической трубки.

Все тревоги включены. Срабатывание тревог «Vt» зависит от значения «VTE».

Вентиляция при апноэ включена.

После дезактивации сигналы тревоги и мониторируемые параметры возвращаются к прежнему режиму работы, а границы тревоги «МинобъВыд» сбрасываются с учетом показателя «ИдВес».

Подробные сведения приведены в разделах 10.8.3 и 10.8.4.

4.8 Подключение к внешним устройствам

Аппарат ИВЛ можно подключить к монитору пациента, PDMS (системе управления данными пациента) или компьютеру через коммуникационный порт на панели подключения устройств (если она установлена). Подробная информация приведена в *Руководстве по эксплуатации коммуникационного интерфейса*, которое доступно в Центре учебных ресурсов Hamilton Medical (<https://www.hamilton-medical.com/Resource-center>).

Ниже перечислены источники, в которых можно найти дополнительную информацию.

- Подробные сведения о выборе протокола обмена данными для использования с панелью подключения устройств связи см. в разделе 13.3.3.
- Подробные сведения о настройке параметров подключения, включая импорт/экспорт файла настройки подключения и обновление встроенного ПО модуля Hamilton Connect, см. в разделе 13.10¹.

¹ Доступно для использования только после активации модуля Hamilton Connect.

5

Выбор настроек аппарата ИВЛ

5.1	Обзор процедуры.....	118
5.2	Выбор группы пациентов	118
5.3	Ввод данных пациента.....	120
5.4	Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровок.....	121
5.5	Выбор режима вентиляции	133
5.6	Просмотр и корректировка параметров терапии.....	134
5.7	Установка границ тревог	146
5.8	Запуск вентиляции	152
5.9	Прекращение вентиляции (режим ожидания).....	152
5.10	Сведения о контролируемых параметрах	154

5.1 Обзор процедуры

В этом разделе описывается процедура настройки аппарата ИВЛ HAMILTON-T1 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 5-1. Настройка аппарата ИВЛ для эксплуатации, обзор

Действие	См.
Выберите группу пациента, введите его данные и выберите конфигурацию быстрой настройки	Разделы 5.2 и 5.3
Выполните проверку перед работой (калибровку и тестирование)	Раздел 5.4
Выберите режим вентиляции	Раздел 5.5
Просматривайте и регулируйте контролируемые параметры	Раздел 5.6
Просматривайте и регулируйте границы тревог	Раздел 5.7
Запустите вентиляцию	Раздел 5.8

5.2 Выбор группы пациентов

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

Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 поддерживает такие группы пациентов: «Взрос./Пед.» (взрослые и педиатрические пациенты) и «Младенец».

Таблица 5-2. Группы пациентов

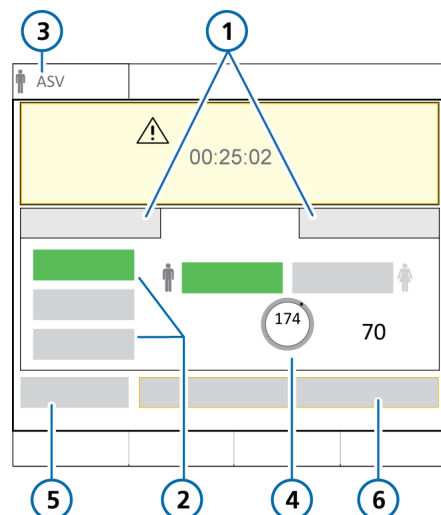
Взрос./Пед.	Младенец
Пол: Мужской, Женский	Вес: 0,2–30 кг
Рост: 30–250 см	Минимальный подаваемый
ИдВес: 3–139 кг	дыхательный
Минимальный подаваемый дыхательный объем: 20 мл	объем: 2 мл

Выбор группы пациентов и начальных настроек

1. В окне «Реж. ожид.» (рисунок 5-1) коснитесь вкладки требуемой группы пациентов:
 - «Младенец»
 - «Взрос./Пед.»
 - «Посл.Пац-нт» (повторное применение параметров, которые использовались для аппарата ИВЛ последними)
 Значок выбранной группы пациентов отображается слева от названия режима в верхней левой части экрана (рисунок 2-6).
2. Если вы собираетесь проводить вентиляцию легких нового пациента, коснитесь требуемой кнопки быстрой настройки (раздел 5.2.1).

После этого будут применены сохраненные для быстрой настройки параметры. Кроме них, по умолчанию отображаются значения пола, роста и идеального веса (для группы «Взрос./Пед.») или веса (для группы «Младенец»).

Рисунок 5-1. Опции групп пациентов в окне «Реж. ожид.»



- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1 Вкладки групп пациентов | 4 Пол, рост и идеальный вес (или значение «Вес» для группы «Младенец») для выбранной конфигурации быстрой настройки |
| 2 Параметры быстрой настройки | 5 Подготовка |
| 3 Выбранный режим и группа пациентов | 6 Запуск вентиляции ¹ |

¹ Если выбран режим nFlowO2: «Начать терапию»; если включена функция вентиляции СЛР: «Начать СЛР».

5.2.1 Быстрая настройка: предварительно сконфигурированные параметры

Для каждой группы пациентов можно задать до трех разных конфигураций параметров по умолчанию, которые называются параметрами быстрой настройки.

Потом во время ввода данных пациента можно будет быстро конфигурировать аппарат ИВЛ с использованием стандартных параметров и откорректировать требуемые значения.

В каждом варианте быстрой настройки определяется:

- режим вентиляции;
- контролируемые параметры режима;
- опции графического отображения;
- настройки границ тревоги;
- настройки панели «Сост. Вент»;
- «Vt/ИдВес» («Взрос./Пед.») или «Vt/кг» («Младенец»);
- указанные настройки увлажнителя (если устройство подключено);
- настройки вентиляции СЛР по умолчанию.

Параметры быстрой настройки задаются в окне «Конфиг-ция» (глава 13).

5.3 Ввод данных пациента

ВНИМАНИЕ

От правильности данных пациента зависят параметры запуска вентиляции, резервной вентиляции при апноэ и безопасной вентиляции / режима безопасности.

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

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

- Для группы «Взрос./Пед.» аппарат ИВЛ использует значения пола и роста, чтобы рассчитать идеальный вес пациента («ИдВес»). От значения «ИдВес» зависят такие контролируемые параметры: «Vt», «Частота», «Тнизк», «Твысок», «Твд», а также параметры резервной вентиляции при апноэ и настройки безопасной вентиляции.
- Для группы «Младенец» аппарат ИВЛ использует вес тела пациента. На основе показателя «Вес» устанавливаются такие параметры: Vt, «Частота», «Тнизк», «Твысок», «Твд», «Твд макс», а также параметры резервной вентиляции при апноэ и настройки безопасной вентиляции.

Ввод данных пациента

- ▶ Окно «Реж. ожид.» (рисунок 5-1):
 - «Взрос./Пед.»: укажите пол и рост пациента. Аппарат ИВЛ рассчитает значение параметра «ИдВес».
 - «Младенец»: укажите вес пациента.

5.4 Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровок

Калибровки и тестирование перед эксплуатацией выполняются в режиме ожидания без подключения пациента.

Выполнение описанных в данном разделе тестирований и калибровок поможет обеспечить безопасность и надежность работы аппарата ИВЛ.

К этим задачам относятся (см. таблицу 5-3):

- Тест на герметичность
- Калибровка датчика потока
- калибровка датчика O₂
- Калибровка CO₂-датчика
- Тестирования системы тревог

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 инструкциям, или передать аппарат 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 «Система» > «Тест&Калиб». Убедитесь, что последняя проведенная проверка перед работой действительна для вашего пациента.

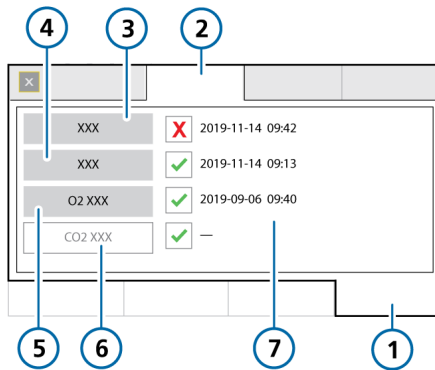
Таблица 5-3. Процедура выполнения тестирований и калибровок

Тестирование или калибровка	Когда выполнять
Проверка перед работой	Когда подключаете новый набор дыхательных контуров к аппарату ИВЛ.
Калибровка датчика потока / контура и тест на герметичность	После установки нового дыхательного контура либо компонента (в том числе датчика потока или линии контроля давления).
Ежедневные/регулярные проверки	Выполняйте указанные ниже тестирования ежедневно или в соответствии с протоколами вашего учреждения. 1. Включите аппарат ИВЛ. 2. Убедитесь, что персонал выполнил проверку перед началом работы, о чем свидетельствуют приведенные ниже данные (раздел 5.4.1) – В окне «Тест&Калиб» появились зеленые галочки. – Последняя дата тестирования действительна. 3. Проверьте состояние аккумулятора. 4. Выполните визуальный осмотр, чтобы проверить целостность устройства и комплекта дыхательного контура. 5. Отключите аппарат ИВЛ.
Перед началом вентиляции	С уже протестированным комплектом дыхательного контура, в том числе HME/F и/или другими компонентами, выполните проверку «Герметичность тест».
Калибровка датчика O2	После установки нового датчика O2 или активации соответствующей тревоги.
Нулевая калибровка датчика CO2/адаптера (для основного/бокового потока)	Необходима после установки датчика CO2 или в случае срабатывания соответствующей тревоги. Рекомендуется выполнять в случае использования адаптера воздуховода другого типа.
Тестирования системы тревог	По мере необходимости

Переход к тестам и калибровкам

1. Выполните одно из указанных ниже действий.
 - Нажмите **«Система» > «Тест&Калиб»**.
 - В окне «Реж. ожид.» коснитесь опции **Подготовка**.
2. Нажмите кнопку для выполнения необходимой операции.

Рисунок 5-2. Окно «Система» > «Тест&Калиб»



- | | |
|--|--|
| 1 Система | 5 Датчик O2 |
| 2 Тест&Калиб | 6 Датчик CO2 |
| 3 Герметичность тест (показан неоткалиброванный) | 7 Дата и время последнего теста / калибровки |
| 4 Контур и Датч. Потока (зависит от выбранного режима) | |

5.4.1 Выполнение проверки перед началом работы

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

Подробные сведения о выполнении проверки перед вентиляцией легких у младенцев см. в разделе 6.2.

Когда выполнять

Перед подключением нового пациента к аппарату ИВЛ.

Выполнение проверки перед работой

1. Настройте систему, как описано ниже.
2. Выполните инструкции, приведенные в таблице 5-4.

Чтобы аппарат ИВЛ работал в соответствии с техническими характеристиками, указанными для конкретного пациента, используйте для проверки перед работой такой же дыхательный контур, как и для пациента.

Для проверки подключения дыхательного контура необходимо выполнить следующее:

- **Дыхательный контур:** «Взрос./Пед.», ВД 10 – ВД 22
- **Датчик потока:** «Взрос./Пед.», с адаптером для калибровки
- **Тестовая модель легкого:** демонстрационный симулятор легкого с соединительной трубкой между датчиком потока и легким

После окончания теста:

Значок  указывает, что компонент откалиброван и готов к использованию.

Значок  указывает, что калибровку выполнить не удалось.

Подготовка включает приведенные ниже этапы.

Таблица 5-4. Проверка перед работой, обзор

Выполните или следите за...		Проверьте...
1	Подключите аппарат ИВЛ к основным источникам питания и подачи кислорода.	
2	Выполните сборку дыхательного контура пациента.	Дыхательный контур собран правильно.
3	Включите аппарат ИВЛ.	В ходе самотестирования по очереди мигают желтый и красный индикаторы тревоги.
4	Убедитесь, что аппарат ИВЛ находится в режиме ожидания, и выберите опцию «Подготовка» в окне «Реж. ожид.».	Откроется окно «Система» > «Тест&Калиб».

Выполните или следите за...		Проверьте...
5	Выполните тест на герметичность.	Аппарат успешно прошел проверку. См. раздел 5.4.2.
6	Откалибруйте датчик потока.	Калибровка выполнена успешно. См. раздел 5.4.3.
7	При необходимости и выполните калибровку датчика O2.	Калибровка выполнена успешно. См. раздел 5.4.4.
8	При необходимости выполните нулевую калибровку датчика CO2.	Нулевая калибровка выполнена успешно. См. раздел 5.4.5.
9	Иницилируйте срабатывание тестовых тревог.	В строке сообщений отображается соответствующее сообщение тревоги. См. раздел 5.4.6. Обратите внимание: в ждущем режиме все тревоги, связанные с состоянием пациента, отключены.

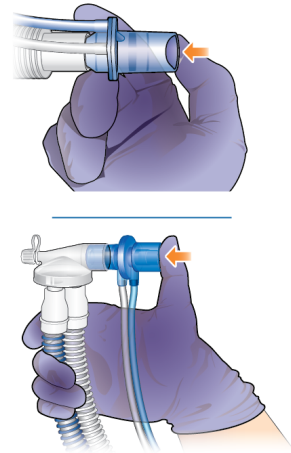
5.4.2 Выполнение теста на герметичность комплекта дыхательного контура

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

Выполнение теста на герметичность

1. Подготовьте аппарат ИВЛ; соберите дыхательный контур и установите датчик потока.
2. Нажмите **«Система» > «Тест&Калиб»**.
3. Выберите опцию **«Герметичность тест»**.
На экране отобразится сообщение «Отсоедините Пациента».
4. Отсоедините дыхательный контур от датчика потока со стороны пациента. Не блокируйте конечное отверстие датчика потока.
На экране отобразится сообщение «Герметизируйте Контур Пациента».
5. Закройте отверстие (рекомендуется выполнять процедуру в перчатках). См. рисунок 5-3.
Убедитесь, что отверстие полностью заблокировано. Несоблюдение этого требования может привести к ошибке теста.
На экране отобразится сообщение «Снова подключите дыхательную систему».
6. Подсоедините пациента.
7. После завершения тестирования убедитесь, что в поле «Герметичность тест» отображается флажок ☒.

Рисунок 5-3. Заблокируйте отверстие датчика потока при появлении соответствующего запроса



Отмена текущего теста на герметичность

- Еще раз коснитесь опции **«Герметичность тест»**.

Действия в случае неудовлетворительных результатов теста

Если результаты теста неудовлетворительны, в поле «Герметичность тест» отображается значок .

Убедитесь, что все этапы теста выполнены правильно. Затем проведите указанные ниже проверки, выполняя после каждой из них тест на герметичность, пока он не будет успешно пройден.

- Проверьте дыхательный контур на предмет существенных утечек (например, в самом контуре или увлажнителе), а также убедитесь, что датчик не отсоединен от аппарата ИВЛ.
- Убедитесь, что датчик потока и комплект клапана выдоха надежно зафиксированы.
- Если тест все равно не удалось выполнить, замените комплект клапана выдоха.
- Если тест все равно не удалось выполнить, замените дыхательный контур.

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

5.4.3 Калибровка взрослого/педиатрического датчика потока

В ходе процедуры выполняются проверка и сброс точек калибровки, установленных для используемого датчика потока, а также измеряется сопротивление в контуре. Измеренное значение определяет требуемую компенсацию сопротивления во время вентиляции.

Убедитесь, что используется датчик потока, соответствующий группе, к которой принадлежит пациент. Если это не так, калибровку не удастся выполнить.

Подробные сведения касательно калибровки неонатального датчика потока приведены в разделе 6.2.1.

Когда выполнять

После подключения датчика потока или компонента.

Для калибровки датчика потока требуются три компонента:

- Датчик потока
- Компонент в дыхательном контуре, непосредственно следующий за датчиком потока
- Адаптер для калибровки

Калибровка взрослого/педиатрического датчика потока

1. Прежде чем проводить калибровку датчика потока, *отключите* аппарат ИВЛ от пациента и переведите его в режим ожидания.
2. Подключите датчик потока к дыхательному контуру (рисунок 5-4).

3. Подключите *следующий* компонент контура к датчику потока (рисунок 5-5).

В зависимости от настройки это может быть, например, теплооблагодотменник с фильтром, небулайзер, датчик CO₂ или гибкая трубка.

В это время *не* подключайте никакие другие компоненты. Когда начнется процесс калибровки, появится запрос подключить адаптер для калибровки.

4. В окне «Реж. ожид.» коснитесь элемента «Подготовка».

Откроется окно «Система» > «Тест&Калиб».

5. Коснитесь опции «Датч.Потока».

На дисплее отобразится справочное руководство с обзором процесса калибровки.

6. Чтобы начать калибровку, коснитесь элемента «Старт».

Чтобы закрыть справочное руководство, не начиная калибровку, коснитесь элемента «Отмена».

7. При появлении запроса на дисплее присоедините адаптер для калибровки к компоненту, подключенному к датчику потока, и поверните все три компонента на 180°, чтобы адаптер непосредственно соединился с дыхательным контуром (рисунок 5-6).

8. Когда на экране появится соответствующий запрос, снова поверните датчик потока, компонент и адаптер на 180°, чтобы датчик потока непосредственно соединился с дыхательным контуром, после чего отсоедините адаптер для калибровки (рисунок 5-7).

9. После завершения калибровки убедитесь, что в поле «Датч.Потока» отображается флажок ☒.

10. После успешной калибровки завершите сборку дыхательного контура и приступайте к другим проверкам или запустите вентиляцию.

Рисунок 5-4. Подключение датчика потока

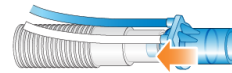


Рисунок 5-5. Подключение следующего компонента

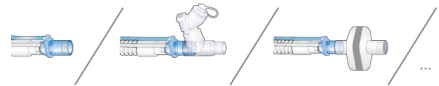


Рисунок 5-6. Подсоединение адаптера и поворот компонентов

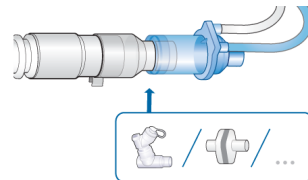
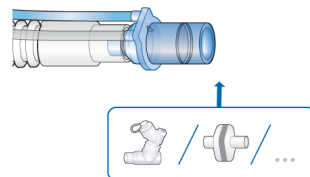


Рисунок 5-7. Поворот компонентов и отсоединение адаптера



Отмена текущей калибровки

- ▶ Еще раз коснитесь опции «Датч.Потока».

Действия в случае сбоя калибровки

Если калибровку выполнить не удалось, в поле «Датч.Потока» отображается значок .

Убедитесь, что все этапы теста выполнены правильно. Затем проведите указанные ниже проверки, выполняя после каждой из них калибровку, пока она не будет успешно завершена.

- Убедитесь, что для группы пациентов выбран правильный датчик потока.
- Проверьте дыхательный контур на предмет существенных утечек (например, в самом контуре или увлажнителе), а также убедитесь, что датчик не отсоединен от аппарата ИВЛ.
- Убедитесь, что датчик потока и комплект клапана выдоха надежно зафиксированы.
- Если калибровку выполнить все-таки не удастся, замените датчик потока.
- Если калибровку все равно не удалось выполнить, замените комплект клапана выдоха.

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

5.4.4 Калибровка датчика O2

ВНИМАНИЕ

Если концентрация подаваемого кислорода составляет < 99% (параметр «Выс давл O2») или подается кислород низкого давления (параметр «Низк давл O2»), откалибруйте датчик O2, используя газовую смесь с концентрацией кислорода в 21%. Эта информация отображается в окне «Калибровка».

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Во время калибровки в режиме «Низк.давл O2» отсоедините источник подачи кислорода.

Откалибруйте датчик O2 при наличии одного из условий, указанных ниже.

- В поле «Датчик O2» отображается значок  (рисунок 5-2).
- Срабатывает тревога «Нужна калибровка датчика O2».

Выполнение калибровки датчика O2

1. Используя данные из таблицы 5-5, задайте требуемое значение параметра «O2», чтобы откалибровать датчик с использованием кислорода концентрацией 21% или 100%.

Например, чтобы выполнить калибровку во время вентиляции с использованием кислорода концентрацией 100%, убедитесь, что для параметра «O2» задано значение 22% или больше.

2. Нажмите «Система» > «Тест&Калиб».
3. Коснитесь опции «Датчик O2».
4. После завершения калибровки убедитесь, что в поле «Датчик O2» отображается флажок ☒.

Таблица 5-5. Концентрации кислорода во время калибровки датчика O2

Режим ожидания или активная вентиляция	Состояние подключения источника газовой смеси	Значение показателя «O2»
--	---	--------------------------

Калибровка с использованием кислорода концентрацией 100%¹

Режим ожидания	Режим «Выс.давл O2» Подключен	Любое значение
Активный режим вентиляции ²	Режим «Выс.давл O2» Подключен	> 21%

Режим ожидания или активная вентиляция	Состояние подключения источника газовой смеси	Значение показателя «O2»
--	---	--------------------------

Калибровка с использованием кислорода концентрацией 21%

Если подача кислорода составляет менее 99%, перед калибровкой источник следует отключить.

Реж. ожид.	Режим «Низк.давл O2» Отключен	21%
Активный режим вентиляции	Режим «Выс.давл O2» Подключен	21%
Активный режим вентиляции	Режим «Низк.давл O2» Отключен	21%

¹ Рекомендуется выполнять калибровку с использованием кислорода концентрацией 100%, чтобы обеспечить стабильность измерений при дальнейшей работе с высокими концентрациями кислорода.

² Только для взрослых и педиатрических пациентов.

Действия в случае сбоя калибровки

Если калибровку выполнить не удалось, в поле «Датчик O2» отображается красный значок .

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

- Убедитесь, что установлен датчик O2 производства Hamilton Medical.
- Если выполнить повторную калибровку не удалось, замените датчик O2.

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

5.4.5 Нулевая калибровка датчика CO2/адаптера

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

ВНИМАНИЕ

- *Перед нулевой калибровкой всегда подключайте к адаптеру воздуховода датчик CO2 (для основного потока) или модуль CO2 (для бокового потока).*
- *Ни в коем случае НЕ закрывайте оба конца адаптера воздуховода пальцами.*

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.

Требования нулевой калибровки датчиков CO2 для бокового потока

Нулевую калибровку датчиков CO2 для бокового потока требуется выполнять только в случае срабатывания тревоги «Треб. калибровка датчика CO2».

Требования нулевой калибровки датчиков CO2 для основного потока

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»

Чтобы убедиться, что весь CO2 рассеялся, подождите 2 минуты и выполните нулевую калибровку после извлечения адаптера из дыхательных путей пациента.

Чтобы выполнить нулевую калибровку датчика CO₂ / адаптера

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

1. Подсоедините датчик CO₂ (1 – основной поток) или модуль CO₂ (2 – боковой поток) к порту CO₂ на аппарате ИВЛ (рисунок 5-8) и убедитесь, что мониторинг CO₂ включен.

Если это первое подключение датчика CO₂, подождите приблизительно 2 минуты, пока устройство нагреется.

2. Подсоедините CO₂-датчик к адаптеру воздуховода (1 – основной поток) или вставьте в модуль CO₂ (2 – боковой поток). См. рисунок 5-9.

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

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

3. Нажмите **«Система» > «Тест&Калиб»**.
4. Коснитесь опции **«Датчик CO₂»**.
Не перемещайте компоненты во время калибровки.
5. После завершения нулевой калибровки убедитесь, что в поле **«Датчик CO₂»** отображается флажок ☒.

Рисунок 5-8. Подсоединение компонентов

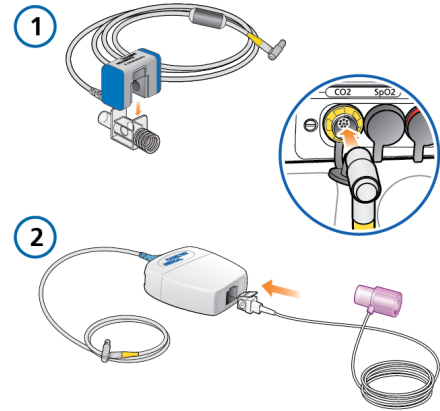
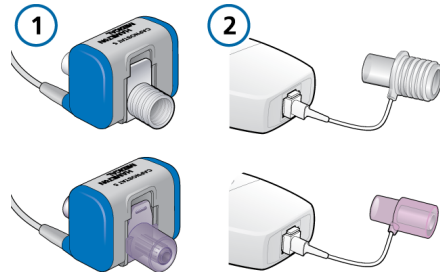


Рисунок 5-9. Датчик и адаптер подключены для калибровки



Действия в случае сбоя нулевой калибровки

Если нулевую калибровку выполнить не удалось, в поле «Датчик CO₂» отображается значок .

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, замените датчик CO₂ (для основного потока) или модуль CO₂ (для бокового потока).

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

5.4.6 Тестирования тревог

Во время запуска аппарата ИВЛ HAMILTON-T1 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 5.7.

5.4.6.1 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 как минимум один аккумулятор.
2. Включите аппарат ИВЛ.
3. Отключите аппарат ИВЛ от основного источника питания.
Убедитесь, что срабатывает тревога низкой приоритетности «Потеря напряжения сети», указывая 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.

5.4.6.2 Тестирование тревоги «Обструкция выдоху»

Чтобы протестировать тревогу «Обструкция выдоху»

1. Заблокируйте выпускной канал клапана выдоха в активном режиме вентиляции.
2. Проследите за повышением давления.
3. Проверьте, активировалась ли тревога «Обструкция выдоху».

5.5 Выбор режима вентиляции

Текущий режим вентиляции и выбранная группа пациентов отображаются в верхнем левом углу экрана.

При первоначальном запуске вентиляции активируется режим, выбранный в конфигурации быстрой настройки. При необходимости выберите другой режим.

Подробные сведения о каждом режиме приведены в главе 7.

Выбор режима

1. Выполните одно из указанных ниже действий (см. рисунок 5-10).
 - Коснитесь названия режима (1) вверху слева на экране.
 - Коснитесь «Режимы» (2) вверху справа на экране.
2. В окне «Режимы» выберите требуемый режим и коснитесь опции «Подтвердить».

Кнопка «Подтвердить» отображается только после выбора другого режима в окне.

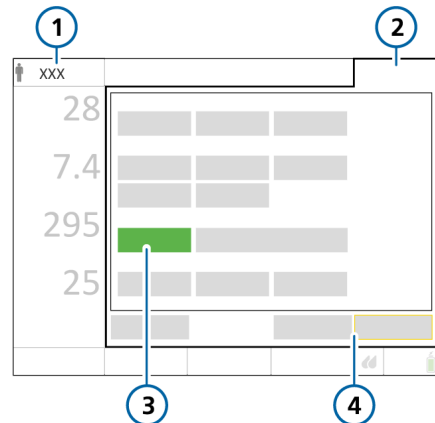
Откроется окно «Управление».

3. Просмотрите установленные контролируемые параметры и при необходимости внесите изменения (рисунок 5-12), а затем коснитесь опции «Подтвердить», чтобы активировать выбранный режим.

Если нажать «Подтвердить», режим будет изменен после завершения текущего дыхательного цикла.

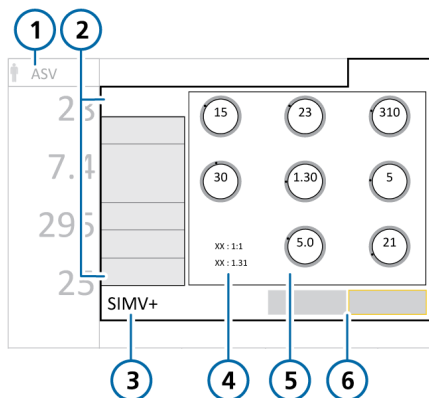
Если не подтвердить выбор, через некоторое время окно закроется, а текущий режим останется активным.

Рисунок 5-10. Окно «Режимы», изменение режима



- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| 1 Активный режим, группа пациентов | 3 Новый режим |
| 2 Режимы | 4 Отмена/Подтвердить |

Рисунок 5-11. Окно «Управление», изменение режима



- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 Активный режим, группа пациентов | 4 Значения в зависимости от режима |
| 2 Вкладки: «Базовый», «Больше», «Апноэ», «Пациент», «SpeakValve» | 5 Контролируемые показатели режима |
| 3 Новый режим | 6 Отмена/Подтвердить |

5.6 Просмотр и корректировка параметров терапии

Параметры вентиляции задаются в окне «Управление» на вкладках «Базовый», «Больше», «Апноэ». На вкладке «Пациент» можно работать с данными пациента во время вентиляции.

Набор вкладок зависит от выбранного режима, а также от того, активирован ли режим ожидания или выполняется вентиляция.

Элементы управления также зависят от того, изменяет пользователь настройки текущего режима или переключает режимы.

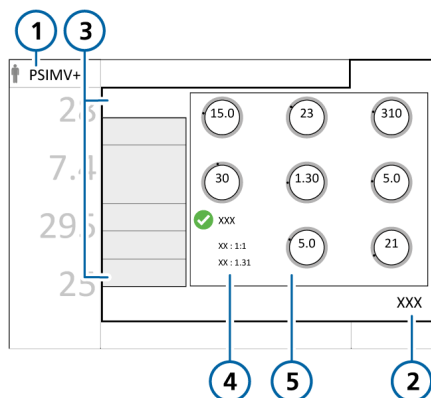
Изменение контролируемых параметров активного режима

1. Коснитесь опции **«Управление»**, а затем выберите и откорректируйте настройки требуемым образом. См. рисунок 5-12.

Изменения вступают в силу на следующем вдохе.

2. Перейдите на вкладку **«Больше»**, чтобы включить или выключить функцию «Вздох».
3. При необходимости коснитесь опции **«Апноэ»** и включите или отключите параметр «Backup».
4. Чтобы отредактировать основные данные пациента, коснитесь вкладки **«Пациент»** и внесите изменения. См. раздел 5.3.

Рисунок 5-12. Окно «Управление», настройки активного режима



- | | |
|--|---|
| 1 Активный режим, группа пациентов | 4 Значения в зависимости от режима («I:E», «Твыд», «Твд») |
| 2 Управление | 5 Контролируемые показатели режима |
| 3 Вкладки: «Базовый», «Больше», «Апноэ», «Пациент», «SpeakValve» | |

5.6.1 Сведения о «Двмакс» и соответствующих настройках управления давления

При настройке значения границы давления («Двмакс») задается максимально допустимое давление, которое должно применяться во время вентиляции. Эта настройка доступна в окне «Управление» > «Базовый» (рисунок 5-12).¹

Контролируемый параметр «Двмакс» напрямую связан с верхней границей тревоги «Давление», и изменение одного из этих параметров автоматически меняет другой: значение верхней границы тревоги «Давление» всегда на 10 смН₂O выше, чем «Двмакс».

В зависимости от выбранного режима для настройки давления можно использовать следующие контролируемые параметры: « Δ Руправл», « Δ Ринсп», « Δ Рподдерж» или «Рвысок».

Общее давление на вдохе, которое необходимо применить, определяется следующим образом:

- « Δ Руправл» + «РЕЕР/CPAP»
- « Δ Рподдерж» + «РЕЕР/CPAP»
- « Δ Ринсп» + «РЕЕР/CPAP»
- Рвысок²

¹ Недоступно в режиме (S)CMV+ или APVcmv.

² В режимах DuoPAP и APRV значение «Рвысок» определяет общее давление на вдохе, которое необходимо подать. Нет необходимости учитывать значения «РЕЕР/CPAP».

Если настройка общего давления на вдохе превышает значение параметра «Двмакс», аппарат ИВЛ обеспечивает только давление, равное значению «Двмакс». Аппарат ИВЛ не может поддерживать заданное давление, и генерируется тревога «Ограничение давления». В случае такого конфликта параметр «Двмакс» в окне «Управление» выделяется желтым и срабатывает тревога «Проверьте показатели «Двмакс».

В ходе регулировки параметры «Давление» и «Двмакс» могут выделяться желтым. Это означает, что заданные настройки общего давления на вдохе превышают значение параметра «Двмакс». Чтобы устранить конфликт, отрегулируйте настройки давления.

Следующие примеры иллюстрируют каждый из этих случаев.

Пример 1. Заданные значения давления превышают значение параметра «Двмакс»

Предположим, что для контролируемых параметров установлены следующие значения:

Двмакс	32 смН2О
ΔРуправл	25 смН2О
РЕЕР/СРАР	5 смН2О
Общее давление на вдохе	30 смН2О («ΔРуправл» + «РЕЕР/СРАР» в данном примере)

Общее давление на вдохе 30 смН2О ниже «Двмакс». Аппарат ИВЛ обеспечивает заданный объем давления на вдохе.

Если увеличить значение параметра «ΔРуправл» до 30 смН2О, общее давление на вдохе, которое теперь составляет 35 смН2О, превысит значение параметра «Двмакс» и возникнет ситуация, описанная ниже.

- 1. Параметр «Двмакс» (1 на рисунке 5-13) выделится желтым, указывая, что общее давление на вдохе превышает значение параметра «Двмакс».
- 2. Снизьте значения настроек давления или увеличьте значение параметра «Двмакс», чтобы значение «Двмакс» было равным значению настройки общего давления на вдохе или превышало его.

Параметр «Двмакс» (1 на рисунке 5-14) больше не выделяется желтым, если его значение соответствует этому условию.

Рисунок 5-13. Общее давление на вдохе превышает значение параметра «Двмакс»

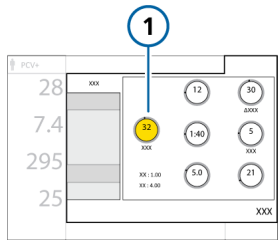
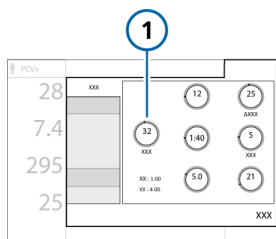


Рисунок 5-14. Общее давление на входе больше не превышает значение параметра «Двмакс»



Пример 2. Заданное значение параметра «Двмакс» ниже значения общего давления на входе

Предположим, что для контролируемых параметров установлены следующие значения:

Двмакс	32 смН2О
ДРуправл	25 смН2О
РЕЕР/СРАР	5 смН2О
Общее давление на входе	30 смН2О («ДРуправл» + «РЕЕР/СРАР» в данном примере)

Общее давление на входе 30 смН2О ниже «Двмакс». Аппарат ИВЛ обеспечивает заданный объем давления на входе.

Если снизить значение параметра «Двмакс» до 25 смН2О, общее давление на входе, которое составляет 30 смН2О, превысит значение параметра «Двмакс» и возникнет ситуация, описанная ниже.

1. Активный параметр управления «Двмакс», который вы настраиваете (1 на рисунке 5-15), выделяется оранжевым цветом.

Параметры давления выделяются желтым (2), если общее давление на входе превышает значение параметра «Двмакс», что указывает на наличие конфликта.

2. После подтверждения нового значения «Двмакс» параметр «Двмакс» (1 на рисунке 5-16) выделяется желтым, что указывает на наличие конфликта. Для параметров давления восстанавливается цвет по умолчанию.
3. Снизьте значения настроек давления или увеличьте значение параметра «Двмакс», чтобы значение «Двмакс» было равным значению настройки общего давления на входе или превышало его.

Параметр «Двмакс» (1 на рисунке 5-17) больше не выделяется желтым, если его значение соответствует этому условию.

Рисунок 5-15. Контролируемый параметр «Двмакс» активен, общее давление на входе превышает значение параметра «Двмакс»

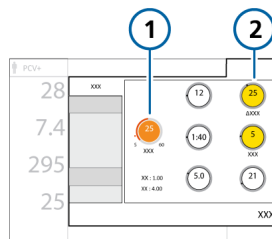


Рисунок 5-16. Общее давление на входе все еще превышает значение параметра «Двмакс»

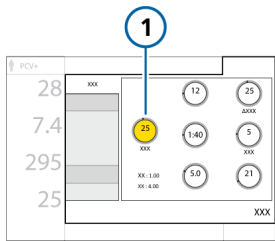
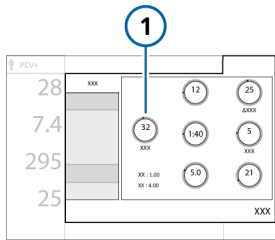


Рисунок 5-17. Общее давление на входе больше не превышает значение параметра «Двмакс»



5.6.2 Типы триггеров

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

Можно выбрать условия, при которых аппарат ИВЛ будет инициировать вдох (раздел 5.6.2.1) на основе показателей потока или с использованием триггера IntelliSync¹.

Можно также выбрать условия, при которых аппарат ИВЛ будет инициировать выдох (раздел 5.6.2.2) на основе показателей потока или с использованием триггера IntelliSync¹.

¹ При условии, что установлена опция IntelliSync+.
² При условии, что установлена опция IntelliSync+.
³ Эта функция доступна не во всех странах.

Подробные сведения об IntelliSync+ приведены в разделе 5.6.2.3.

5.6.2.1 Выбор типа инспираторного триггера

Для использования можно выбрать различные инспираторные триггеры.

Таблица 5-6. Типы инспираторных триггеров

Тип триггера, символ на кривой	Описание
F-триггер (F) ▲	Инспираторный поток пациента инициирует аппаратный вдох. Если выбран этот триггер, индикатор F под параметром светится зеленым.
IntelliSync+ ^{2,3} (I) ▲	Аппарат ИВЛ выполняет мониторинг сигналов датчика, которые поступают от пациента, и динамически реагирует, чтобы инициировать вдохи в реальном времени. Если выбран этот триггер, индикатор I под параметром светится зеленым, а сам параметр в виде надписи <i>IntelliSync+</i> – синим.

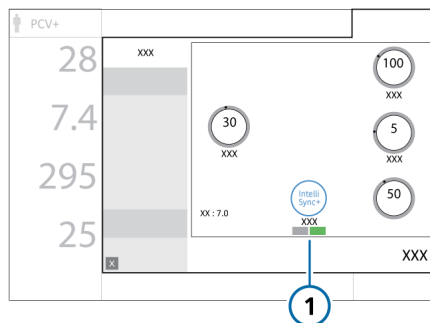
Выбор типа инспираторного триггера и его настроек

1. Коснитесь кнопки **«Управление»**.
Откроется окно «Управление» > «Базовый».
2. Коснитесь нужной кнопки «Триггер» под элементом управления (1 на рисунке 5-18).
Кнопки обозначены следующим образом: **F** и **I** (IntelliSync+).
Выбранный тип триггера отображается зеленым.
Если выбран триггер IntelliSync+, параметр светится синим. При этом отображается надпись **«IntelliSync+»**, которая свидетельствует, что аппарат ИВЛ динамически изменяет настройки в реальном времени.
3. Если выбран «F-триггер», отрегулируйте настройку «Триггер».

Обратите внимание:

- Если изменить настройки в фазе вдоха или выдоха, это повлияет на следующий вдох,
- Если значение триггера превышает возможности пациента, вдох не инициируется. Отрегулируйте чувствительность триггера в соответствии с состоянием пациента.

Рисунок 5-18. Типы триггеров вдоха



5.6.2.2 Выбор типа экспираторного триггера

Для использования можно выбрать различные экспираторные триггеры.

Таблица 5-7. Типы экспираторных триггеров

Тип триггера	Описание
ETS (E)	Выраженный в процентах коэффициент максимальной скорости потока на вдохе, при котором аппарат ИВЛ переходит от фазы вдоха в фазу выдоха. Если выбран этот триггер, индикатор E под параметром светится зеленым.
IntelliSync+ (I) ¹	Аппарат ИВЛ выполняет мониторинг сигналов датчика, которые поступают от пациента, и динамически реагирует, чтобы инициировать выдохи в реальном времени. Если выбран этот триггер, индикатор I под параметром светится зеленым, а сам параметр в виде надписи <i>IntelliSync+</i> – синим.

¹ При условии, что установлена опция IntelliSync+.

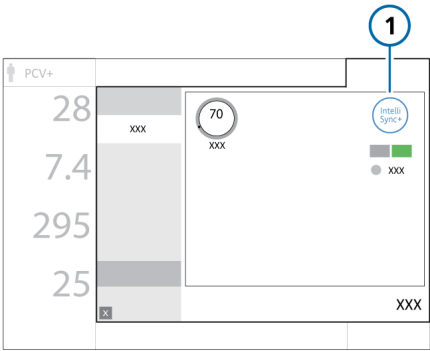
Выбор типа экспираторного триггера и его настроек

1. Коснитесь элементов «Управление» > «Базовый».
2. Коснитесь нужной кнопки триггера выдоха под элементом управления (1 на рисунке 5-19).

Кнопки обозначены следующим образом: «ETS» и «I» (IntelliSync+). Выбранная опция отображается зеленым.

Если выбран триггер IntelliSync+, параметр светится синим. При этом отображается надпись «IntelliSync+», которая свидетельствует, что аппарат ИВЛ динамически изменяет настройки в реальном времени.
3. Если выбрана опция ETS, отрегулируйте настройку «ETS».

Рисунок 5-19. Типы триггеров выдоха



5.6.2.3 Описание триггера IntelliSync+



ВНИМАНИЕ

- При использовании триггера IntelliSync+ проследите за кривыми и убедитесь, что аппарат ИВЛ переходит в режим вдоха / выдоха синхронно с попытками пациента сделать вдох или выдох.
- Если при использовании триггера IntelliSync+ наблюдается асинхронность, колебания (например, кардиогенные осцилляции) или ощущение дискомфорта у пациента, измените тип триггера.

Ограничение использования

IntelliSync+ можно использовать для взрослых и педиатрических пациентов весом от 10 кг.

Триггер IntelliSync+¹ можно использовать как инспираторный, экспираторный или в обоих вариантах. IntelliSync+ доступен для взрослых и педиатрических пациентов в перечисленных ниже режимах вентиляции.

- Триггер вдоха IntelliSync+: во всех режимах вентиляции, кроме терапии HiFlowO2 и вентиляции СЛР.
- Триггер выдоха IntelliSync+: во всех режимах вентиляции, кроме APVcmv, PCV+, APRV, терапии HiFlowO2 и вентиляции СЛР.

У пациентов со спонтанным дыханием анализ кривых на аппарате ИВЛ может выявить дыхательные усилия. Этот анализ выполняется врачом рядом с пациентом. Настройки вентиляции можно отрегулировать, чтобы улучшить синхронизацию между пациентом и аппаратом ИВЛ.

Функция IntelliSync+ основана на математической модели, которая предназначена для определения спонтанных дыхательных усилий пациента, как их определил бы опытный врач при назначении лечения.

Анализируя кривые на аппарате ИВЛ, функция IntelliSync+ определяет попытки пациента сделать вдох / выдох и подает сигнал аппарату ИВЛ, который инициирует вдох или выдох в зависимости от ситуации. Функция IntelliSync+ постоянно выполняет этот

¹ Эта функция доступна не во всех странах.

анализ в режиме реального времени и таким образом может реагировать на изменение состояния пациента при каждом вдохе.

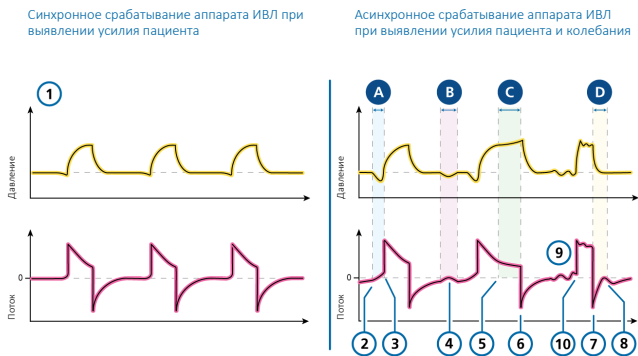
Когда функция IntelliSync+ включена, важно, чтобы аппарат ИВЛ инициировал вдох/выдох синхронно с усилиями пациента. Если аппарат ИВЛ не инициирует вдохи синхронно, измените тип триггера (раздел 5.6.2).

Время запуска триггера можно наблюдать, просматривая кривые давления и потока. На рисунке 5-20 показан пример синхронного и асинхронного срабатывания аппарата ИВЛ при выявлении усилия пациента¹.

Колебания также могут привести к неправильному срабатыванию триггера IntelliSync+ (рисунок 5-20). Если в кривых наблюдаются колебания, измените тип триггера.

¹ Компания Hamilton Medical предоставляет дополнительные ресурсы о синхронизации между пациентом и аппаратом ИВЛ, в том числе технические документы и краткие справочные материалы, доступные на сайте www.hamilton-medical.com.

Рисунок 5-20. Синхронность и асинхронность срабатывания аппарата ИВЛ при выявлении усилия пациента во время использования функции IntelliSync+



- Кривые, показывающие синхронность срабатывания аппарата ИВЛ при выявлении усилия пациента как на вдохе, так и на выдохе
- А. Задержка триггера¹**
- Инспираторное усилие пациента
 - Аппарат ИВЛ инициирует вдох
- В. Слабое усилие**
- Из-за слабого инспираторного усилия пациента процесс вдоха не запускается
- С. Задержка циклирования¹**
- Мышцы пациента расслабляются (это указывает на готовность к выдоху)
 - Аппарат ИВЛ инициирует выдох
- Д. Преждевременное циклирование¹**
- Аппарат ИВЛ инициирует выдох
 - Индикация преждевременного выдоха, инициированного аппаратом ИВЛ (увеличение потока на выдохе из-за продолжающегося инспираторного усилия пациента)
- Другие**
- Колебания
 - Автоматическое срабатывание триггера (вызванное колебаниями)

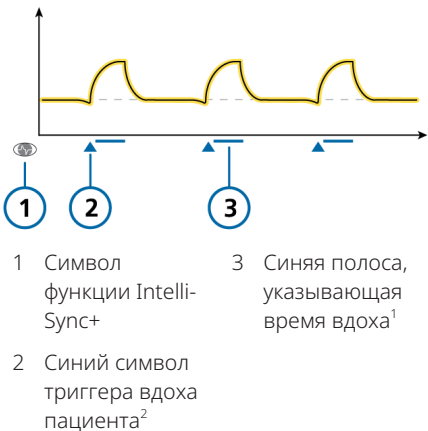
¹ Термин «триггер» относится к триггеру вдоха; термин «циклирование» – к триггеру выдоха.

Индикаторы функции IntelliSync+ на аппарате ИВЛ

Если функция включена, символ  отображается на самой верхней кривой на экране.

Дополнительные символы отображаются на кривой, указывая на вдохи, инициированные пациентом, и время вдохов в зависимости от того, используется ли функция IntelliSync+ в качестве инспираторного или экспираторного триггера.

Рисунок 5-21. Символы функции IntelliSync+ на кривой



¹ Если функция IntelliSync+ выбрана как триггер выдоха.
² Если функция IntelliSync+ выбрана как триггер вдоха.

5.6.3 О резервной вентиляции при апноэ

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

Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 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 5-8. Режимы и соответствующие резервные режимы

Выбранный режим	Рез. режим
APVsimv, VS, DuoPAP, APRV, SPONT	APVsimv/ Выкл.
NIV	PCV+ / Выкл.
NIV (опция «NIV-only» включена)	NIV-ST / Выкл.

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 «Тревоги» с помощью параметра «Вр. апноэ».

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

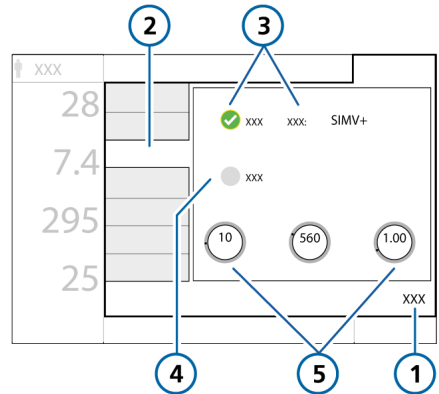
Срабатывает тревога низкой приоритетности, выводится сообщение «Вентиляция Апноэ» и обеспечивается вентиляция с использованием настроек, указанных в разделе 7.1.2.

Если выбран параметр «Автомат.», значения контролируемых параметров для режима резервной вентиляции легких при апноэ зависят от показателя «ИдВес» для взрослых или педиатрических пациентов либо показателя «Вес» для младенцев.

Изменение значений контролируемых параметров для резервной вентиляции легких при апноэ

1. Коснитесь элементов «Управление» > «Апноэ».
2. Снимите флажок в поле «Автомат.». Контролируемые параметры активируются.
3. Внесите необходимые изменения. Новые настройки будут применены сразу.

Рисунок 5-22. Окно «Управление» > «Апноэ»



- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1 Управление | 4 Флажок «Автомат.» |
| 2 Апноэ | 5 Контролируемые параметры режима |
| 3 Флажок и режим «Backup» | |

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

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

Резервная вентиляция при апноэ отключена

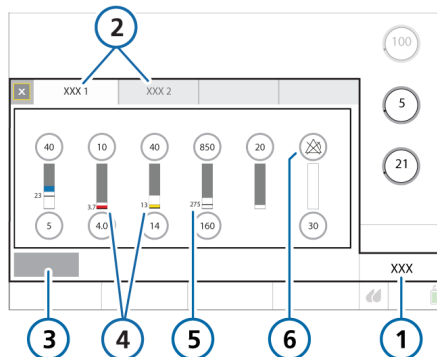
Если функция резервной вентиляции при апноэ выключена, когда возникает апноэ и пациент не делает ни одного вдоха в течение заданного времени, срабатывает тревога «Апноэ» высокой приоритетности.

5.7 Установка границ тревог

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 параметры тревоги, не меняя настройки вентиляции.

Рисунок 5-23. Окно «Тревоги» > «Граница 1»



- 1 Тревоги
- 2 Граница 1, 2
- 3 Авто^{1, 2}
- 4 Красная или желтая полоса (в зависимости от приоритетности тревоги) указывает на выход мониторируемого значения за пределы допустимого диапазона.
- 5 Текущее мониторируемое значение
- 6 Символ отключения тревоги, когда граница тревоги отключена

¹ Недоступно во время вентиляции легких у младенцев.

² Эта функция доступна не во всех странах.

Просмотр и регулировка параметров срабатывания тревог

1. Коснитесь кнопки **«Тревоги»** или **«ММР»** слева на экране.

Отобразится окно **«Тревоги»** > **«Граница 1»** (рисунок 5-23).

2. Чтобы установить границу для отдельной тревоги, выберите соответствующий параметр и откорректируйте значение.

Повторите этот шаг для других тревог.

3. Получите доступ к дополнительным настройкам тревог, коснувшись вкладки **«Граница 2»** или **«Граница 3»** (если используется).

Аппарат ИВЛ отображает значок



(символ отключения тревоги), когда для границы тревоги задано значение **«Выкл.»**.

Подробные сведения о границах тревоги для параметра **«O2»** приведены в разделе 5.7.1.

4. Чтобы автоматически задать границы тревог, нажмите кнопку **«Авто»**^{1, 2} в окне **«Граница 1»**.

Если выбрать опцию **«Авто»**, для текущих мониторируемых параметров (кроме **«Vt»** и **«Апноэ»**) будут автоматически заданы границы тревог.³ Границы этих тревог не изменяются системой, их необходимо устанавливать вручную.

Обратите внимание: некоторые автоматические значения являются недопустимыми при любых клинических условиях. Как можно скорее проверьте действительность настроек.

5. Закройте окно.

¹ Эта функция доступна не во всех странах.

² Недоступно во время вентиляции легких у младенцев.

³ Границы тревог, связанных с показателем **«SpO2»**, не задаются автоматически.

В таблице ниже кратко описываются все регулируемые сигналы тревог, воспроизводимые аппаратом ИВЛ. Подробные сведения приведены в таблице 15-13.

Информация о тревогах, связанных с параметром SpO2, приведена в *Инструкциях по эксплуатации пульсового оксиметра* (PN 624992).

Таблица 5-9. Регулируемые тревоги

Тревога	Определение
PetCO2 (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 вентиляции СЛР для границ тревоги автоматически задаются верхнее и нижнее предельные значения. См. таблицу 15-13.
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. 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». С помощью параметров APV давление для следующего дыхательного движения снижается на 3 смH2O. Во время вентиляции СЛР для границ тревоги автоматически задаются верхнее и нижнее предельные значения. См. таблицу 15-13.
Вр. апноэ	Максимальное время от начала одного вдоха до начала следующего. Если в этот промежуток пациент не инициирует вдох: • когда включена резервная вентиляция при апноэ, срабатывает тревога низкой приоритетности; начинается вентиляция при апноэ; • если резервная вентиляция при апноэ выключена, срабатывает тревога высокой приоритетности. Не применяется в режимах nCPAP или nCPAP-PC, а также во время терапии в режиме HiFlowO2.

Тревога	Определение
Давление (выс. и низк.)	Определенное в ходе мониторинга высокое или низкое давление в дыхательных путях пациента («Рпик»). Если зафиксирована верхняя граница тревоги «Давление» или не удастся достичь нижней границы тревоги «Давление», срабатывает тревога высокой приоритетности. Если давление достигает значения «Двмакс» (на 10 смН₂O меньше верхней границы тревоги «Давление»), то давление на вдохе ограничивается этим значением и дальше не повышается. Если подаваемое давление соответствует заданной верхней границе тревоги «Давление», устройство прекращает вдох и снижает давление до уровня «РЕЕР». Для вдохов со вздохами эта схема не применяется. В таком случае аппарат ИВЛ может применить давление на вдохе, которое на 3 смН₂O меньше верхней границы тревоги «Давление».
Кислород (выс. и низк.)	Определенные в ходе мониторинга низкая и высокая концентрация кислорода («O₂»). В случае достижения любой из указанных границ срабатывает тревога высокой приоритетности. Применяется, только если используется источник кислорода низкого давления либо используется источник высокого давления и поставлен флажок в поле «Установить вручную границы тревог для O₂».
МиноБВд (выс. и низк.)	Низкое и высокое значение минутного объема на выдохе. В случае достижения любой из указанных границ срабатывает тревога высокой приоритетности. Не применяется в режиме nCPAP или nCPAP-PC. Подробные сведения о тревогах во время использования голосового клапана приведены в таблице 10-1. Во время вентиляции СЛР для границ тревоги автоматически задаются верхнее и нижнее предельные значения. См. таблицу 15-13.
Поток	Доступно только в режимах nCPAP и nCPAP-PC. В случае достижения граничного значения срабатывает тревога «Высокая скорость потока».

Тревога	Определение
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. Не применяется в режиме nCPAP или nCPAP-PC. Во время вентиляции СЛР для границ тревоги автоматически задаются верхнее и нижнее предельные значения. См. таблицу 15-13.

5.7.1 Описание границ тревоги O2

Установка границ тревог устройства для параметра «O2» зависит от того, какой источник газа используется (в режиме «Низк.давл O2» или «Выс.давл O2») и от настроек соответствующих опций.

Принципы установки границ тревог для «O2» приведены ниже.

Таблица 5-10. Установка границ тревог для «O2» в режимах «Низк.давл O2» и «Выс.давл O2»

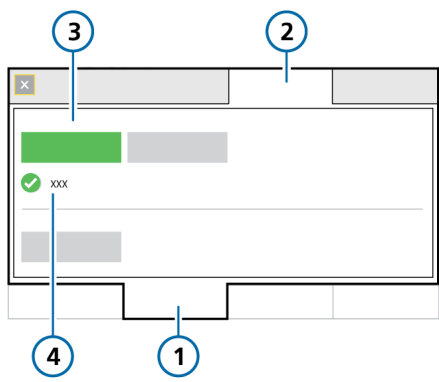
Источн. газа	Установка границ тревог для «O2»
Низк.давл O2	Всегда вручную. Параметры границ тревоги для «O2» активируются в окне «Тревоги» и при необходимости настраиваются вручную.
Выс.давл O2	Автоматически (по умолчанию). По умолчанию тревоги высокого и низкого уровней «O2» автоматически устанавливаются так: текущее значение «O2» ± 5 (абсолютное значение). Параметры границ тревоги для «O2» отключены в окне «Тревоги». Чтобы установить их вручную, выберите опцию «Установить вручную границы тревог для O2» и следуйте указаниям ниже.

Граница тревоги низкого уровня – 18%.

Активация ручной настройки границ тревог для «O2» в режиме «Выс.давл O2»

1. Коснитесь элементов «Инструм-ты» > «Утилиты».
 2. В качестве источника газа выберите «Выс.давл O2».
 3. Чтобы самостоятельно задать границы тревоги «O2», поставьте флажок в поле «Установить вручную границы тревог для O2».
- После этого параметры границ тревоги «O2» включаются в окне «Тревоги». Теперь можно установить необходимые границы тревог.
4. Чтобы границы устанавливались автоматически, не отмечайте поле.

Рисунок 5-24. Установка границ тревог для «O2» в режиме «Выс.давл O2» вручную



- | | |
|--------------|--|
| 1 Инструм-ты | 3 Источн. газа: Выс.давл O2 |
| 2 Утилиты | 4 Отмечено поле «Установить вручную границы тревог для O2» |

5.8 Запуск вентиляции

Прежде чем запускать вентиляцию, просмотрите данные пациента в окне «Реж. ожид.» и убедитесь в их правильности.

Запуск вентиляции

- ▶ Выполните одно из указанных ниже действий.
 - В ждущем режиме нажмите клавишу питания / ждущего режима.
 - В окне «Жд.Режим» коснитесь опции **«Запуск вентиляции»**.
 - Поверните поворотной-нажимной регулятор, чтобы привести курсор на кнопку **«Запуск вентиляции»**, а затем нажмите регулятор.

При использовании терапии HiFlowO2 эта кнопка называется **«Начать терапию»**.

Если включена вентиляция СЛР, эта кнопка называется **Начать СЛР**.

Запустится вентиляция.

5.9 Прекращение вентиляции (режим ожидания)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если аппарат ИВЛ работает в ждущем режиме, 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 ждущего режима звуковые тревоги касательно состояния пациента неактивны еще на протяжении одной (1) минуты.

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

Прекращение вентиляции и переводение аппарата ИВЛ в режим ожидания

1. Нажмите и быстро отпустите кнопку  (питание / режим ожидания), пока аппарат ИВЛ включен (рисунок 10-2).
Откроется окно «Актив. Ожидание» (рисунок 5-25).
2. Коснитесь опции «**Актив. Ожидание**».
Откроется окно «Реж. ожид.» (рисунок 5-26).

Таймер показывает время, в течение которого аппарат ИВЛ находится в режиме ожидания.

Обратите внимание: если открыто другое окно, отсчет времени отображается в небольшом поле желтого цвета в левой части окна «Реж. ожид.».

Рисунок 5-25. Окно «Актив. Ожидание»

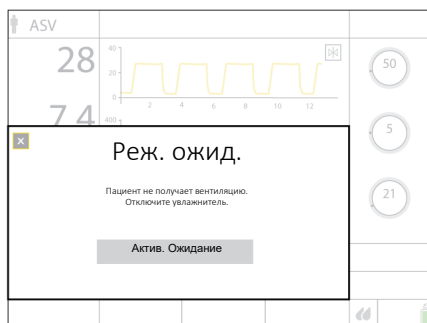
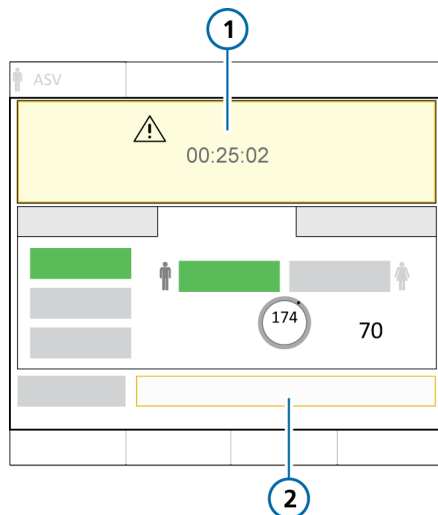


Рисунок 5-26. Окно «Реж. ожид.»



- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Истекшее время в режиме ожидания | 2 Запуск вентиляции ¹ |
|------------------------------------|----------------------------------|

Выключение режима ожидания и запуск вентиляции

- Выполните одно из указанных ниже действий.
 - Коснитесь опции «**Запуск вентиляции**»¹.
 - Нажмите и быстро отпустите кнопку .

Вентиляция будет возобновлена с предыдущими параметрами.

¹ Если выбран режим nFlowO2: «Начать терапию»; если включена функция вентиляции СЛР: «Начать СЛР».

Переход в режим ожидания и прекращение вентиляции

1. Нажмите клавишу питания / режима ожидания.
2. В окне подтверждения коснитесь опции **«Актив. Ожидание»**.

Аппарат ИВЛ перейдет в режим ожидания (рисунок 5-1). Желтым цветом будет отображаться время, в течение которого аппарат находится в режиме ожидания.

5.10 Сведения о контролируемых параметрах

В таблице 5-11 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 15-9 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 15.5.

Таблица 5-11. Контролируемые параметры, заданные

Параметр	Определение
%МиноОбъ	Процентное отношение подаваемого минутного объема в режиме ASV. Аппарат ИВЛ использует параметры «%МиноОбъ», «Рост» и «Пол» для расчета целевого минутного объема вентиляции. Добавляйте 20% на каждый градус температуры тела > 38,5 °C.
ETS	См. пункт «Триггер, экспираторный».
F-триггер	См. пункт «Триггер, инспираторный».
I:E	Соотношение времени вдоха и выдоха. Применяется к принудительным вдохам, а также в режимах APVsimv / APVcmv и PCV+.
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 режимам, кроме APRV с HiFlowO2.
Рвысок	Настройка высокого давления в режимах APRV и DuoPAP. Абсолютное значение давления, независимо от заданного значения PEEP.
Рнизк	Параметр низкого давления в режиме APRV.

Параметр	Определение
P-рамп	Время достижения давления. Скорость достижения заданного давления. 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 ко всем видам дыхания. Примечания • Если для параметра «P-рамп» задан короткий промежуток времени (0–50 мс), 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 высокое 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 высокое значение параметра «P-рамп» может препятствовать достижению заданного давления на вдохе. Целевым показателем является квадратная (прямоугольная) форма кривой давления. • Параметр «P-рамп» недоступен во время вентиляции СЛР.
Твд	Время вдоха; период, в течение которого подается газовая смесь для вдоха с соблюдением значения «$\Delta P_{управл}$» или «V_t». Используется вместе с параметром «Частота» для установки времени дыхательного цикла. Применяется в режимах PCV+, APVcmv, APVsimv, PSIMV+, NIV-C/B и nCPAP-PC. В режимах PCV+ и APVcmv параметр времени вдоха можно контролировать с помощью показателей «Частота» и «Твд» или соотношения I:E (задается в окне «Конфиг-ция»). Показатели в других режимах регулируются с помощью параметров «Частота» и «Твд».

Параметр	Определение
Твд макс	Максимальное время вдоха с переключением на выдох по потоку в следующих режимах: • NIV и NIV-C/B: Все группы пациентов • APVsimv, VS, PSIMV+, DuoPAP и SPONT: для группы пациентов «Младенец» На вкладке «Конфиг-ция» можно включить контролируемый параметр «Твд макс» для следующих режимов: • APVsimv, VS, PSIMV+, DuoPAP и SPONT: для группы пациентов «Взрос./Пед.» Для всех возрастных групп пациентов 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. Если функция совместимости голосового клапана включена («ВКЛ.»), в режимах PSIMV+ и SPONT контролируемый параметр «Твд макс» доступен в окне «Управление» > «Больше» независимо от того, включен ли он в окне «Конфиг-ция».
Твысок	Продолжительность работы при более высоком уровне давления («Рвысок») в режимах DuoPAP и APRV.
Тнизк	Продолжительность работы при более низком уровне давления («Рнизк») в режиме APRV.
Vt/кг	Дыхательный объем на вес тела.
Vt	Дыхательный объем, подаваемый во время вдоха в режимах APVcmv, APVsimv и VS.
ΔРинсп	Давление (дополнительно к «РЕЕР/CPAP»), которое применяется в фазе вдоха. Применяется в режимах PSIMV+ PSync и NIV-C/B.
ΔРподдерж	Поддержка давлением применяется к спонтанному дыханию в режимах SPONT, NIV, APVsimv, PSIMV+ и DuoPAP. Давление (дополнительно к «РЕЕР/CPAP»), которое применяется в 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.

Параметр	Определение
ΔРуправл	Давление (дополнительно к «РЕЕР/СРАР»), применяемое на фазе вдоха в режимах PCV+ и PSIMV+.
Вес	Фактический вес. Используется только для младенцев.
Вздох	Если активирована опция «Вздох», каждый 50-й вдох выполняется с использованием указанных далее настроек. - В режимах с управлением по давлению подаваемое давление превышает текущее заданное значение «ΔРуправл» или «ΔРинсп» на более чем на 10 смН₂O. - В режимах с управлением по объему подаваемый дыхательный объем составляет 150% текущего значения «Vt». Во время вдохов со вздохами границы тревог «Давление» и «Vt» остаются действительными, что защищает пациента от чрезмерного превышения значений давления и объема. Недоступно для неонатальной вентиляции, в режимах DuoPAP или APRV, а также во время терапии в режиме HiFlowO₂.
Двмакс	Максимально допустимое давление при вентиляции. Не применяется в режимах nCPAP и nCPAP-PC, когда для вдохов выбрано значение «Вздох», или в режиме HiFlowO₂. В результате автоматического изменения значения «Двмакс» или верхней границы тревоги «Давление» изменяется другой параметр, поскольку верхняя граница тревоги «Давление» всегда на 10 смН₂O больше, чем значение «Двмакс». При регулировке элементов управления давлением аппарат ИВЛ показывает, когда общее давление на вдохе (включая «РЕЕР/СРАР») выше, чем значение «Двмакс». Подробные сведения приведены в разделе 5.6.1. В режиме ASV значение «Двмакс» должно не менее чем на 15 смН₂O превышать показатель «РЕЕР/СРАР», чтобы обеспечить корректную работу контроллера ASV.
ИдВес (кг)	Идеальный вес тела. Рассчитывается с учетом роста и пола для взрослых и педиатрических пациентов. Используется при расчетах для режима ASV и определении параметров запуска для вентиляции легких.
Пол	Пол пациента. Используется для вычисления идеального веса тела («ИдВес») взрослых и педиатрических пациентов.
Поток	Когда выполняется HiFlowO ₂ , пациенту подается непрерывный «Поток» медицинского газа со стабильной скоростью (в л/мин).

Параметр	Определение
Резервная вентиляция при апноэ	Функция, которая обеспечивает вентиляцию, если по истечении регулируемого времени апноэ дыхательные попытки не были обнаружены. Если функция «Автомат.» включена, контролируемые параметры рассчитываются на основе параметра пациента «ИдВес» (для группы пациентов «Взрос./Пед.») или «Вес» (для группы пациентов «Младенец»). Доступно в режимах APVsimv, SPONT, DuoPAP, APRV, VS и NIV. <i>Обязательно ознакомьтесь с инструкциями по технике безопасности в главе 1.</i>
Рост	Рост пациента. Используется для вычисления идеального веса тела («ИдВес») взрослых и педиатрических пациентов.
Связанные с увлажнителем HAMILTON-H900 параметры	Отображаются, когда увлажнитель HAMILTON-H900 подключен и опция установлена. См. раздел 11.1.7.
Триггер IntelliSync+	См. пункты «Триггер, инспираторный» и «Триггер, экспираторный».
Триггер, инспираторный	В аппарате ИВЛ доступны приведенные типы триггеров. Параметры «Поток» и IntelliSync¹, которые применяются ко всем вдохам. Подробные сведения о выборе типа триггера приведены в разделе 5.6.2. Если значение триггера превышает возможности пациента, вдох не инициируется. Отрегулируйте чувствительность триггера в соответствии с состоянием пациента. Во время вентиляции СЛР все типы инспираторных триггеров отключены. Поток Инспираторный поток пациента, который инициирует аппаратный вдох. IntelliSync+ Если активирована опция «IntelliSync+», аппарат ИВЛ выполняет мониторинг сигналов датчика, которые поступают от пациента, и динамически реагирует, чтобы обеспечить вдохи и выдохи в реальном времени.

¹ При условии, что установлена опция IntelliSync+.

Параметр	Определение
Триггер, экспираторный	В аппарате ИВЛ доступны приведенные типы экспираторных триггеров. ETS и IntelliSync+^{1,2}, которые применяются ко всем вдохам. Подробные сведения о выборе типа триггера приведены в разделе 5.6.2. «ETS» (чувствительность экспираторного триггера) Выраженный в процентах коэффициент максимальной скорости потока на вдохе, при котором аппарат ИВЛ переходит от фазы вдоха в 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. IntelliSync+ Если активирована опция «IntelliSync+», аппарат ИВЛ выполняет мониторинг сигналов датчика, которые поступают от пациента, и динамически реагирует, чтобы обеспечить вдохи и выдохи в реальном времени.
Частота	Частота дыхания или количество дыхательных движений в минуту.

¹ При условии, что установлена опция IntelliSync+.

² Эта функция доступна не во всех странах.

6

Выбор настроек для вентиляции легких у младенцев

6.1	Подготовка к вентиляции легких у младенцев	162
6.2	Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровок.....	167
6.3	Выбор режима вентиляции	171
6.4	Выбор веса пациента	171
6.5	Тревоги для ИВЛ у младенцев.....	171
6.6	Обогащение O ₂ для младенцев.....	171

6.1 Подготовка к вентиляции легких у младенцев

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

Подготовка к процедуре вентиляции легких у младенцев состоит из следующих этапов.

Функция	См.
На экране аппарата ИВЛ выберите группу пациента и укажите вес.	Раздел 6.1.1
Установите клапан выдоха.	Раздел 3.5.3
Выберите и соберите соответствующие дыхательный контур и компоненты.	Раздел 6.1.2
Откорректируйте положение дыхательного контура.	Раздел 6.1.2.6
Подключите внешние устройства.	Глава 4
Выполните проверку перед работой, а также все требуемые тесты и калибровки.	Разделы 6.2 и 5.4
Установите режим вентиляции.	Разделы 6.3 и 5.5

6.1.1 Выбор группы пациентов и веса



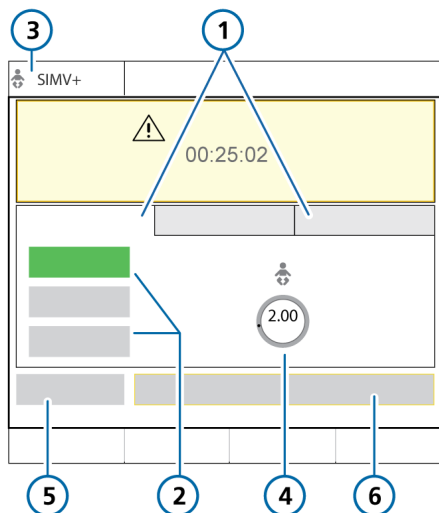
ВНИМАНИЕ

От правильности данных пациента зависят параметры запуска вентиляции, резервной вентиляции при апноэ и безопасной вентиляции / режима безопасности.

Группу пациентов и вес необходимо выбрать в окне «Реж. ожид.» при первоначальной настройке аппарата для ИВЛ конкретного пациента.

При необходимости эту информацию можно будет изменить во время вентиляции в окне «Пациент».

Рисунок 6-1. Окно «Реж. ожид.», вкладка «Младенец»



- | | |
|--|----------------------------------|
| 1 Вкладки групп пациентов (выбрана вкладка «Младенец») | 4 Вес |
| 2 Кнопки быстрой настройки | 5 Подготовка |
| 3 Выбранный режим и группа пациентов | 6 Запуск вентиляции ¹ |

Выбор группы пациентов

1. В окне «Реж. ожид.» перейдите на вкладку «Младенец». См. рисунок 6-1.
2. Нажмите соответствующую кнопку быстрой настройки. По умолчанию они обозначены как «Neonatal 1», «Neonatal 2» и «Neonatal 3». Названия и параметры быстрой настройки задаются в окне «Конфиг-ция». Подробные сведения приведены в разделе 5.2.1.
3. Коснитесь элемента управления «Вес» и установите значение веса пациента. По умолчанию для параметра «Вес» установлено значение, равное 2 кг.

Теперь выберите необходимый режим вентиляции, если он еще не установлен.

¹ Если выбран режим HiFlowO2: «Начать терапию»; если включена функция вентиляции СЛР: «Начать СЛР».

6.1.2 Настройка комплекта дыхательного контура пациента

Установка неонатального дыхательного контура состоит из следующих этапов.

Таблица 6-1. Сборка дыхательного контура

Функция	См.
Выберите компоненты дыхательного контура	Раздел 6.1.2.1
Подключите неонатальный дыхательный контур	Раздел 6.1.2.2
Подключите неонатальный датчик потока	Раздел 6.1.2.4
Подсоединение линии контроля давления (в режимах nCPAP и nCPAP-PC)	Раздел 6.1.2.5
Разместите дыхательный контур	Раздел 6.1.2.6

6.1.2.1 Выбор компонентов дыхательного контура

Выберите для пациента соответствующий дыхательный контур и компоненты (см. таблицы 6-2).

Таблица 6-2. Характеристики компонентов неонатального дыхательного контура

Группа пациентов / компоненты	Технические характеристики
Группа пациентов	Младенец
Вес (кг)	0,2–30
ВД трубки дыхательного контура (мм)	10–12
Датчик потока	Младенец
Линия контроля давления	Младенец
Адаптер воздуховода с датчиком CO2	Младенец

6.1.2.2 Подключение неонатального дыхательного контура

На рисунках с 2-9 по 2-11 в главе 2 показаны стандартные неонатальные дыхательные контуры.

6.1.2.3 Работа с клапаном выдоха

Процедура такая же, как для взрослых и педиатрических пациентов. См. раздел 3.5.3.

6.1.2.4 Подключение неонатального датчика потока

Обратите внимание:

- Для вентиляции легких у младенцев используйте неонатальный датчик потока производства компании Hamilton Medical.
- Не используйте взрослый/педиатрический датчик потока.
- Неонатальный датчик потока добавляет 1,3 мл мертвого пространства.

Подключение неонатального датчика потока

1. Во всех режимах, кроме nCPAP и nCPAP-PC, датчик потока следует устанавливать между У-образным коннектором дыхательного контура и пациентом. См. рисунок 6-2.

В режиме nCPAP и nCPAP-PC отсоедините датчик потока от дыхательного контура. Вместо датчика потока используйте линию контроля давления (раздел 6.1.2.5).

Обратите внимание: во время калибровки датчик потока устанавливается проксимально к пациенту.

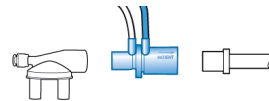
В режиме HiFlowO2 использовать датчик потока не требуется.

2. Подсоедините голубую и бесцветную трубки к портам подключения датчика потока на аппарате ИВЛ.

Голубую трубку следует подсоединять к голубому порту. Прозрачную трубку необходимо подсоединить к белому порту подключения.

3. Откалибруйте датчик потока и выполните тест на герметичность. См. раздел 6.2.

Рисунок 6-2. Установка датчика потока между У-образным коннектором и интерфейсом пациента

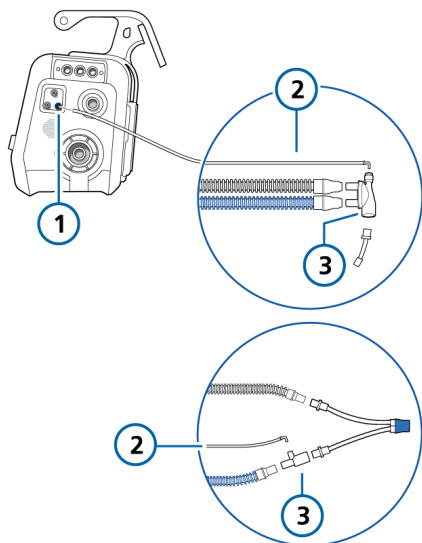


6.1.2.5 Подключение линии контроля давления

В режимах nCPAP и nCPAP-PC к дыхательному контуру необходимо подключать линию контроля давления. Не используйте датчик потока.

Давление измеряется с помощью встроенного адаптера Т-образного коннектора в трубке вдоха со стороны пациента или при помощи дополнительного соединения для измерения давления на У-образном коннекторе дыхательного контура (если это возможно).

Рисунок 6-3. Подключение линии контроля давления



- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1 Порт подключения линии контроля давления (голубой) | 3 Т-образный и У-образный коннекторы |
| 2 Линия контроля давления | |

Подключение линии контроля давления

1. С помощью адаптера подсоедините линию контроля давления к небольшому входному отверстию на верхней части Т- или У-образного коннектора (в зависимости от того, который из них используется). См. рисунок 6-3.
2. Подсоедините линию контроля давления к голубому порту подключения датчика потока на аппарате ИВЛ.
3. Откалибруйте дыхательный контур и выполните тест на герметичность.

6.1.2.6 Размещение дыхательного контура

Разместите собранный дыхательный контур таким образом, чтобы при перемещении и транспортировке пациента или выполнении других процедур (применении небулайзера или проведении томографии) шланги *не* сдавливались, *не* натягивались и *не* перегибались.

6.2 Выполнение проверки перед работой, тестов и калибровок

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

В разделах этой главы приводится информация касательно проведения ИВЛ у младенцев, которая дополняет сведения в главе 5.

Случаи, в которых требуется выполнять тесты, а также информация касательно полной проверки перед работой приведены в разделе 5.4.

Когда выполнять

Перед подключением нового пациента к аппарату ИВЛ или после замены датчика потока и/или комплекта дыхательного контура.

Выполнение проверки перед работой

1. Настройте систему, как описано в таблице 6-2.
2. Выполните инструкции, приведенные в таблице 6-3.

Чтобы аппарат ИВЛ работал в соответствии с техническими характеристиками, указанными для конкретного пациента, используйте для проверки перед работой такой же дыхательный контур, как и для пациента.

Для проверки подключения дыхательного контура необходимо выполнить следующее:

- **Дыхательный контур:**
Неонатальная, ВД 10 – ВД 12
- **Датчик потока:** Неонатальный, с адаптером для калибровки
- **Линия контроля давления.**
Используется в режимах nCPAP и nCPAP-PC.
- **Тестовая модель легкого:**
демонстрационный симулятор легкого с соединительной трубкой для младенцев между датчиком потока и легким (рекомендуется использовать неонатальную модель легкого IngMar)

После окончания теста:

Значок  указывает, что компонент откалиброван и готов к использованию.

Значок  указывает, что калибровку выполнить не удалось.

Таблица 6-3. Проверка перед работой, обзор

Функция	См.
Выполните проверку перед работой.	Раздел 5.4 в главе 5
Выполните тест на герметичность.	Раздел 5.4.2 в главе 5
Откалибруйте неонатальный датчик потока.	Раздел 6.2.1
Откалибруйте дыхательный контур в режимах nCPAP.	Раздел 6.2.2
При необходимости выполните другие калибровки.	Раздел 5.4 в главе 5

6.2.1 Калибровка неонатального датчика потока

Выполняйте калибровку каждый раз, когда подсоединяете новый датчик потока, а также при срабатывании тревоги «Нужна калибровка датчика потока».

Датчик потока необходимо использовать во всех режимах, кроме nCPAP, nCPAP-PC и HiFlowO2. Прежде чем продолжить, убедитесь, что адаптер для калибровки доступен.

Калибровка неонатального/педиатрического датчика потока

1. Прежде чем проводить калибровку датчика потока, отключите аппарат ИВЛ от пациента и переведите его в режим ожидания.
2. Убедитесь, что выбрана группа пациентов «Младенец», неонатальный датчик потока подсоединен и адаптер для калибровки доступен.
3. Настройте на аппарате ИВЛ режим вентиляции, подсоединив У-образный коннектор к датчику потока.
4. В окне «Реж. ожид.» коснитесь элемента «Подготовка». Откроется окно «Система» > «Тест&Калиб».
5. Коснитесь опции «Датч.Потока».
6. Когда на экране появится соответствующий запрос, подсоедините адаптер для калибровки к датчику потока со стороны пациента (рисунок 6-4).
7. Когда на экране появится соответствующий запрос, поверните датчик потока и адаптер для калибровки на 180°, чтобы соединить адаптер с У-образным коннектором (рисунок 6-5).
8. Когда на экране появится соответствующий запрос, снова поверните датчик потока и адаптер на 180°, чтобы соединить датчик потока с У-образным коннектором, после чего отсоедините адаптер для калибровки (рисунок 6-6).

9. После завершения калибровки убедитесь, что в поле «Датч.Потока» отображается флажок ☒.
10. После успешной калибровки завершите сборку дыхательного контура и приступайте к другим проверкам или запустите вентиляцию.

Рисунок 6-4. Подсоединение адаптера

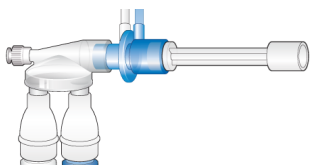


Рисунок 6-5. Поворот компонентов

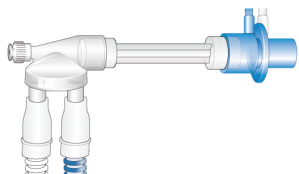
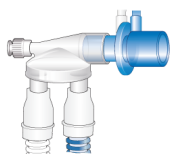


Рисунок 6-6. Поворот компонентов и отсоединение адаптера



Отмена текущей калибровки

- Еще раз коснитесь опции «Датч.Потока».

Действия в случае сбоя калибровки

Если калибровку выполнить не удалось, в поле «Датч.Потока» отображается значок ☐.

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

- Убедитесь, что для группы пациентов выбран правильный датчик потока.
- Проверьте дыхательный контур на предмет существенных утечек (например, в самом контуре или увлажнителе), а также убедитесь, что датчик не отсоединен от аппарата ИВЛ.
- Убедитесь, что датчик потока правильный и надежно зафиксирован на месте. Также проверьте фиксацию клапана выдоха/мембраны.
- Если калибровку выполнить все-таки не удастся, замените датчик потока.
- Если дальнейшие попытки выполнить калибровку завершились неудачей, замените клапан выдоха/мембрану.
- Если калибровку все равно не удалось выполнить, замените комплект клапана выдоха.

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

6.2.2 Калибровка неонатального дыхательного контура (в режимах nCPAP и nCPAP-PC)

В режимах nCPAP и nCPAP-PC используется дыхательный контур с линией контроля давления, при помощи которой измеряются показатели давления на вдохе. *Не* используйте датчик потока.

Эта калибровка обеспечивает точность компенсации сопротивления в контуре.

Калибровка контура с линией контроля давления

1. Нажмите **«Система»** > **«Тест&Калиб»**.
2. Коснитесь опции **«Контур»**.
Если аппарат не отключен от пациента, отобразится сообщение «Отсоедините Пациента».
3. Отключите аппарат от пациента, как описано ниже.
– Если используется У-образный коннектор, отсоедините от пациента дыхательный контур.
– Если используется Т-образный коннектор, снимите с пациента средство вентиляции.
4. Следуйте инструкциям в строке сообщений.
5. После завершения калибровки убедитесь, что в поле «Контур» отображается значок .
6. После успешной калибровки завершите сборку дыхательного контура и приступайте к другим проверкам или запустите вентиляцию.

Отмена текущей калибровки

- ▶ Снова коснитесь опции **«Контур»**.

Действия в случае сбоя калибровки

Если калибровку выполнить не удалось, в поле «Контур» отображается значок .

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

- Проверьте дыхательный контур на предмет существенных утечек (например, в самом контуре или в увлажнителе), а также убедитесь, что линия контроля давления не отсоединена от аппарата ИВЛ.
- Убедитесь, что линия контроля давления и комплект клапана выдоха надежно зафиксированы.
- В случае сбоя калибровки замените линию контроля давления.
- Если дальнейшие попытки выполнить калибровку безуспешны, замените дыхательный контур и комплект клапана выдоха.

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

6.3 Выбор режима вентиляции

Предусмотренные в аппарате ИВЛ режимы неонатальной вентиляции являются управляемыми по давлению или адаптивными (регулируются по давлению и целевому объему).

Обратите внимание: в конце выдоха аппарат ИВЛ генерирует постоянный и стабильный базовый экспираторный поток вдоль дыхательного контура.

Для младенцев значение базового потока неизменно и равно 4 л/мин.

Перечень доступных режимов аппарата ИВЛ, а также подробные сведения о них приведены в главе 7.

Выбор режима вентиляции

- ▶ См. раздел 5.5.

6.4 Выбор веса пациента

При вентиляции легких младенцев используется фактический вес тела, который задается как значение параметра «Вес», а не рассчитывается как «ИдВес».

Крайне важно указывать правильный вес пациента, поскольку аппарат ИВЛ использует его для контролируемых параметров режима и расчета показателей. Значение веса для младенцев, установленное по умолчанию, равно 2 кг.

Инструкции касательно выбора настроек для пациента приведены в разделе 6.1.1.

6.5 Тревоги для ИВЛ у младенцев

Обратите внимание, что значение параметра «Вес» используется для первоначальной настройки границ таких регулируемых тревог:

- высокий и низкий дыхательный объем («Vt»);
- высокий и низкий минутный объем («МинобъВыд»).

Прежде чем начать процедуру вентиляции легких, обязательно укажите правильный вес пациента, задав соответствующее значение для параметра «Вес» в окне «Реж. ожид.». См. раздел 6.1.1.

6.6 Обогащение O2 для младенцев

Во время обогащения O2 фактическая концентрация кислорода увеличивается до 125% от текущего значения «O2».

Подробные сведения о процедуре обогащения O2 приведены в главе 10.

Режимы вентиляции

7.1	Обзор	174
7.2	Режимы с управлением по целевому объему, адаптивная вентиляция с управлением по давлению.....	179
7.3	Режимы вентиляции с управлением по давлению.....	186
7.4	Интеллектуальная вентиляция.....	196
7.5	Режимы неинвазивной вентиляции.....	199
7.6	Использование неинвазивных режимов.....	209
7.7	Использование режима ASV	214
7.8	Особые условия.....	229

7.1 Обзор

Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 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 15.5.

В этом руководстве режимы APV называются APVcmv / APVsimv. Названия можно выбрать в окне «Конфиг-ция» (раздел 13.4.2).

7.1.1 Типы вдохов и временные характеристики

В аппаратах ИВЛ компании Hamilton Medical поддерживаются два основных типа дыхания: принудительное и спонтанное.

Принудительные вдохи. Начало вдоха (инициация) определяется аппаратом ИВЛ или пациентом, а конец (цикл) – аппаратом ИВЛ.

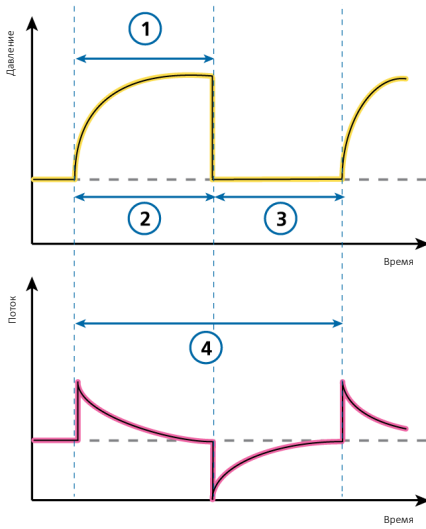
Спонтанные вдохи. И начало вдоха (инициация), и конец (цикл) определяются пациентом, который дышит самостоятельно или с помощью аппарата ИВЛ.

Временные характеристики принудительного дыхательного цикла в аппарате ИВЛ определяются комбинацией параметров «Твд» (время вдоха) и «Частота».

В некоторых режимах для контроля временных характеристик дыхательного цикла можно выбрать такие комбинации: «I:E» или «Твд».

Инструкции касательно выбора временных характеристик дыхательного цикла приведены в разделе 13.4.1.

Рисунок 7-1. Временные характеристики дыхательного цикла



- | | | | |
|------|-------------------|---|---------|
| 1 | Твд | 4 | Частота |
| 2, 3 | Соотношение «I:E» | | |

Обратите внимание: в паттернах дыхания в этой главе используется соотношение «I:E». Фактические показатели зависят от выбранных временных характеристик на аппарате ИВЛ.

7.1.2 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 регулируемыми параметрами. В следующих таблицах содержится обзор доступных режимов вентиляции.

Таблица 7-1. Режимы вентиляции аппарата ИВЛ HAMILTON-T1, их описания, а также соответствующие группы пациентов

Название режима	Название режима согласно ISO 19223	Группа пациентов	Режим
Режимы с управлением по целевому объему, адаптивная вентиляция с управлением по давлению			
APVcmv / (S)CMV+	A/C-vtPC	Все	Вдохи принудительны и нацелены на достижение объема.
APVsimv / SIMV+	SIMV-vtPC\PS	Все	Принудительные вдохи с управлением по целевому объему могут чередоваться со спонтанными вдохами с поддержкой давлением (инициированными пациентом).
VS	CSV-vtPS	Все	Вдохи осуществляются спонтанно и обеспечивают заданный дыхательный объем для поддержки дыхания, инициированного пациентом.
Режимы вентиляции с управлением по давлению			
PCV+	A/C-PC	Все	Все вдохи (инициированные как пациентом, так и аппаратом ИВЛ) принудительны и управляются по давлению.
PSIMV+	SIMV-PC\PS	Все	Принудительные вдохи управляются по давлению. Принудительные вдохи могут чередоваться со спонтанными вдохами с поддержкой давлением (инициированными пациентом).
DuoPAP	SIMV-PC\PS	Все	Принудительные вдохи управляются по давлению. Спонтанные вдохи могут инициироваться на обоих уровнях давления.

Название режима	Название режима согласно ISO 19223	Группа пациентов	Режим
APRV	IMV-PC	Все	Спонтанные вдохи могут инициироваться постоянно. Переменное давление на разных уровнях давления способствует эффективной вентиляции.
SPONT	CSV-PS	Все	Все вдохи спонтанные (инициированные пациентом), включая или не включая вдохи с поддержкой давлением.

Интеллектуальная вентиляция

ASV	Н/Д ¹	Взрос./ Пед.	Пользователь устанавливает значения «%Минобъ», «РЕЕР» и «О2». «Частота», дыхательный объем, давление и соотношение «I:E» устанавливаются на основе физиологических данных пациента.
INTELLi-VENT- ASV	Н/Д ¹	Взрос./ Пед.	Управление аппаратом ИВЛ для выведения CO ₂ и оксигенации на основе определенных врачом целевых диапазонов и пределов параметров, а также физиологических показателей пациента. Разработан на основе режима ASV.

Режимы неинвазивной вентиляции

NIV	CSV-PS	Все	Все вдохи спонтанные (инициированные пациентом), включая или не включая вдохи с поддержкой давлением.
NIV-C/B	SIMV-PC	Все	Все вдохи спонтанные, если частота дыхания пациента превышает заданное значение. Для принудительных вдохов можно установить резервную частоту.
nCPAP	CPAP	Младенец	Непрерывное положительное давление в дыхательных путях, подаваемое через назальную систему по требованию.
nCPAP-PC	CSV-PC	Младенец	Вдохи осуществляются принудительно и управляются по давлению.
HiFlowO ₂	Н/Д ¹	Все	Кислородная терапия с высокой скоростью потока. Поддержка вдохов не выполняется.

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

Тип режима	Интеллектуальная вентиляция		Адаптивная вентиляция с управлением по давлению и целевому объему			С управлением по давлению							Неинвазивные				
	ASV ***	INTELLVENT-ASV ***	APVcm/ (SCMV+)	APVdm/ SLMV+	VS	PCV+	PSIMV+ P5mc	PSIMV+	DuoPAP	APRV	SPONT	NIV	NIV-C/B	pCAP **	pCAP-PC**	HFlow O2	
Режим			Частота	Частота	--	Частота	Частота	Частота	Частота	Титрак	--	--	Частота	--	Частота	--	
Временная характеристика	--	--	*	Титр	--	*	Титр	Титр	Титсон	Титсон	--	--	Титр	--	Титр	--	
Принудительное дыхание	--	--	Vt	Vt	--	Д/Руправл	Д/Ринсл	Д/Руправл	Равсон	Равсон	--	--	Д/Ринсл	--	Д/Руправл	--	
	--	--	--	Д/Рупродерж	Vt	--	Д/Ринсл	Д/Рупродерж	Д/Рупродерж	--	Д/Рупродерж	Д/Рупродерж	Д/Ринсл	--	--	--	
Спонтанное дыхание	ETS	ETS	--	ETS	ETS	--	ETS	ETS	ETS	--	ETS	ETS	ETS	--	--	--	
	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Титр макс	Титр макс	--	--	--	
Базовое давление РЕЕР/CPAP	X	АВТО	X	X	X	X	X	X	X	Ринск	X	X	X	X	X	--	
Триггер	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--	
P-рамп	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	X	--	
Демаск	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--	
O2	X	АВТО	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Пол***	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--	
Рост***	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	--	
Спец. для режима	%MinO2b	АВТО %MinO2b	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Поток	
Вдох***	X	X	X	X	X	X	X	X	--	--	X	X	X	--	--	--	
Резервная вентиляция при апноэ	--	--	--	APVdm	APVdm	--	--	--	APVdm	APVdm	APVdm	PCV+	--	--	--	--	

** «Г», «Гед»

*** только «младенец»

*** только «Взрос./Лед.»

Х не применяется

Х применяется к этому режиму

X применяется в этом режиме

-- не применяется

*** только «Варос/Титр»

** только «Младенец»

* «НЕС», «Титр»

7.2 Режимы с управлением по целевому объему, адаптивная вентиляция с управлением по давлению

Далее приведены режимы с управлением по целевому объему, в которых доступна адаптивная вентиляция с управлением по давлению.

- APVcmv / (S)CMV+
- APVsimv / SIMV+
- VS

Можно выбрать режим отображения режимов APV, используя номенклатуру APVcmv/APVsimv или номенклатуру (S)CMV+/SIMV+. Настройка выполняется в окне «Конфиг-ция», а именно «Режимы» > «Общие» > Philosophy (см. раздел 13.4).

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Минимальное давление на вдохе («Рпик» и «РЕЕР») в режимах VS, APVcmv и APVsimv составляет 5 смН₂O. Если установлен низкий дыхательный объем при высокой податливости легких, это может привести к повышению ожидаемого дыхательного объема.
- Убедитесь, что параметр «Двмакс» настроен соответствующим образом для адаптивных режимов. Этот параметр определяет предел безопасного давления для аппарата ИВЛ, который соответствующим образом регулирует давление на вдохе для достижения целевого дыхательного объема. Максимальное доступное давление на вдохе («Двмакс») обозначается голубой линией на кривой давления. 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.

7.2.1 Режим APVcmv / (S)CMV+

APVcmv – *адаптивная вентиляция по давлению с управляемой принудительной вентиляцией*. Этот режим также называется (S)CMV+ – *синхронизированная управляемая принудительная вентиляция*.

Можно выбрать вывод режимов APV по номенклатуре APVcmv или по (S)CMV+. Эта настройка осуществляется в окне «Конфиг-ция» в разделе «Режимы» > «Общее» > Philosophy (см. раздел 13.4).

(S)CMV+ – это режим вентиляции с управлением по целевому объему и давлению. Он функционирует подобно режиму традиционной вентиляции легких с управлением по давлению. Единственное отличие заключается в том, что переменной управления в нем является давление, а не поток. Между вдохами давление автоматически регулируется для достижения целевого дыхательного объема.

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

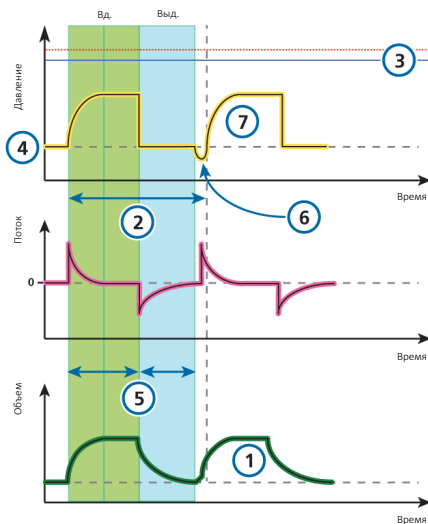
Аппарат ИВЛ рассчитывает безопасную границу для регулировки давления на вдохе с использованием значения «Двмакс» (верхняя граница тревоги «Давление» минус 10 смН₂O) и не превышает это значение. Исключением является дыхание со вздохами, при котором аппарат ИВЛ может устанавливать давление на вдохе на 3 смН₂O ниже верхней границы тревоги «Давление».

В режиме (S)CMV+ принудительные вдохи с достижением целевого дыхательного объема выполняются с минимальным возможным давлением, которое зависит от состояния легких.

Пользователь задает целевой дыхательный объем («Vt»).

Аппарат ИВЛ обеспечивает подачу этого целевого объема («Vt») с заданной частотой. Пациент может инициировать дополнительные вдохи между принудительными.

Рисунок 7-2. Режим APVcmv / (S)CMV+:
паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

- | | |
|-----------|--------------|
| 1 V_t | 3 Двмакс |
| 2 Частота | Вздох |
| | (не показан) |

Оксигенация

- | | |
|-----------------|-----------|
| 4 РЕЕР | 5 $I:E^1$ |
| O2 (не показан) | |

Синхронизация с показателями пациента

- | | |
|-----------|-----------|
| 6 Триггер | 7 Р-рампы |
|-----------|-----------|

¹ В зависимости от выбранных временных характеристик дыхательного цикла.

7.2.2 Режим APVsimv / SIMV+

APVsimv — *адаптивная вентиляция с управлением по давлению и синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляцией*. Этот режим также называется SIMV+ – *улучшенная синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция*.

Можно выбрать вывод режимов APV по номенклатуре APVsimv или по SIMV+. Эта настройка осуществляется в окне «Конфиг-ция» в разделе «Режимы» > «Общее» > Philosophy (см. раздел 13.4).

Режим SIMV сочетает в себе свойства режимов (S)CMV и SPONT, осуществляя принудительные вдохи с достижением целевого дыхательного объема или поддерживая давлением спонтанные вдохи (инициированные пациентом).

В режиме SIMV+ во время принудительных вдохов обеспечивается достижение заданного целевого объема.

После осуществления принудительного вдоха в течение оставшегося времени, указанного для интервала между вдохами APV, пациент может выполнить любое количество спонтанных вдохов.

Аппарат ИВЛ рассчитывает безопасную границу для регулировки давления на вдохе с использованием значения «Двмакс» (верхняя граница тревоги «Давление» минус 10 смH₂O) и не превышает это значение. Исключением является дыхание со вздохами, при котором аппарат ИВЛ может устанавливать давление на вдохе на 3 смH₂O ниже верхней границы тревоги «Давление».

Каждый интервал между вдохами включает время для принудительного («Тпринуд») и спонтанного вдохов («Тспонт»).

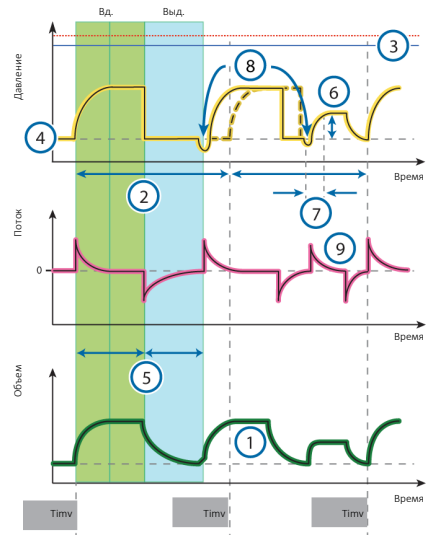
- Как только пациент инициирует вдох на этапе «Тспонт», аппарат ИВЛ осуществляет принудительный вдох.
- Если пациент инициирует вдох на этапе «Тспонт», подается аппаратный вдох с поддержкой давлением.

Если пациент не инициирует вдох на этапе «Тспонт», аппарат ИВЛ автоматически подает принудительный вдох по истечении отведенного для этого времени («Тпринуд»).

В этом режиме устанавливаются параметры как для принудительных, так и для спонтанных вдохов.

- Значение дыхательного объема («Vt») определяет объем, подаваемый во время принудительных вдохов.
- Временные характеристики дыхательного цикла принудительных вдохов определяются на основе значения «Частота» и соотношения «I:E».
- Для спонтанного дыхания:
 - Параметр « $\Delta P_{\text{поддерж}}$ » определяет поддержку давлением, которое превышает значение «PEEP».
 - Значение «ETS» влияет на временные характеристики вдохов.
 - Время вдоха может быть ограничено параметром «Твд макс».¹

Рисунок 7-3. APVsimv/SIMV+: паттерны дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

- | | |
|-----------|--------------------|
| 1 Vt | 3 Двмакс |
| 2 Частота | Вздох (не показан) |

Оксигенация

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| 4 PEEP | 6 $\Delta P_{\text{поддерж}}$ |
| 5 I:E ² | O2 (не показан) |

Синхронизация с показателями пациента

- | | |
|-----------|-------|
| 7 P-рамп | 9 ETS |
| 8 Триггер | |

¹ Параметр «Твд макс» доступен только для взрослых и педиатрических пациентов, если активирован на вкладке «Конфиг-ция» (раздел 13.4.4). Он всегда доступен для вентиляции младенцев.

² В зависимости от выбранных временных характеристик дыхательного цикла.

7.2.3 Поддержка объемом (VS)

В режиме VS вдохи осуществляются спонтанно и управляются по целевому объему. Между вдохами давление автоматически регулируется для достижения целевого дыхательного объема.

Аппарат ИВЛ рассчитывает безопасную границу для регулировки давления на вдохе с использованием значения «Двмакс» (верхняя граница тревоги «Давление» минус 10 смН₂O) и не превышает это значение. Исключением является дыхание со вздохами, при котором аппарат ИВЛ может устанавливать давление на вдохе на 3 смН₂O ниже верхней границы тревоги «Давление».

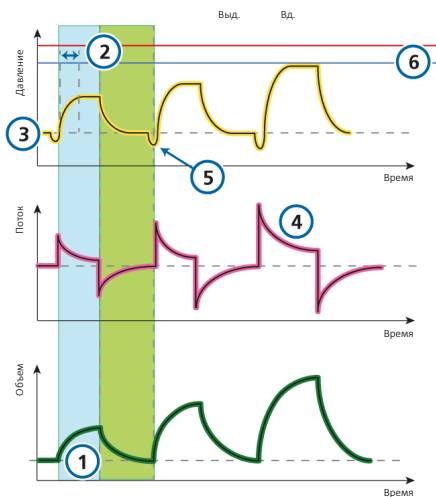
Чтобы достичь заданного дыхательного объема, аппарат уменьшает поддержку при повышении дыхательной активности пациента и увеличивает при ее понижении.

В этом режиме пациент инициирует все вдохи.

- Подаваемый пациенту объем зависит от параметра дыхательного объема («Vt»).
- Параметр «P-рамп» контролирует скорость, с которой аппарат ИВЛ достигает требуемого давления.
- Значение ETS влияет на временные характеристики поддерживаемых вдохов. Время вдоха также может быть ограничено параметром «Твд макс»¹.

¹ Параметр «Твд макс» доступен только для взрослых и педиатрических пациентов, если активирован на вкладке «Конфиг-ция» (раздел 13.4.4). Он всегда доступен для вентиляции младенцев.

Рисунок 7-4. Режим поддержки объемом: паттерн дыхания и параметры



- | | |
|----------|---------------------------|
| 1 V_t | 4 ETS |
| 2 Р-рамп | 5 Триггер |
| 3 РЕЕР | 6 Двмакс
(синяя линия) |

7.3 Режимы вентиляции с управлением по давлению

В указанных далее режимах управление осуществляется по давлению.

- PCV+
- PSIMV+
- PSIMV+ с функцией PSync
- SPONT
- DuoPAP
- APRV

7.3.1 Режим PCV+

PCV+ – управляемая по давлению вентиляция.

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

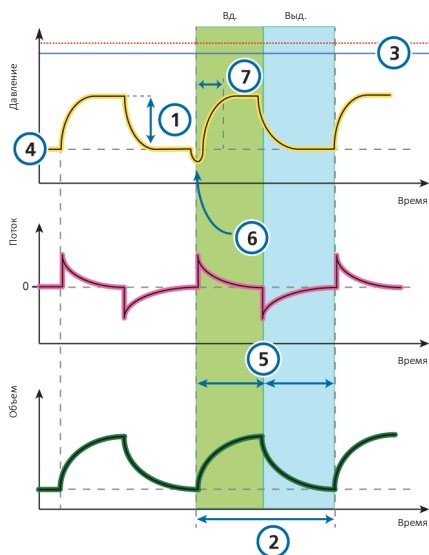
Давление поддерживается аппаратом ИВЛ на постоянном уровне, поэтому значение объема зависит от настроек давления, продолжительности вдоха, а также сопротивления и податливости легких пациента.

В режиме PCV+ параметры задаются только для принудительных вдохов.

- Применяемое давление, которое превышает значение «РЕЕР», определяется параметром управления давления («ΔРуправл»).
- Временные характеристики дыхательного цикла определяются на основе значения «Частота» и соотношения «I:E».
- Параметр «Р-рампы» контролирует скорость, с которой аппарат ИВЛ достигает требуемого давления.

Этот режим поддерживает использование голосового клапана.

Рисунок 7-5. Режим PCV+: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1 $\Delta P_{управл}$ | 3 Двмакс |
| 2 Частота | Вздох
(не показан) |

Оксигенация

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 4 РЕЕР | 5 I:E ¹ |
| O ₂ (не показан) | |

Синхронизация с показателями пациента

- | | |
|-----------|-----------|
| 6 Триггер | 7 P-рампы |
|-----------|-----------|

¹ В зависимости от выбранных временных характеристик дыхательного цикла.

7.3.2 Режим PSIMV+

PSIMV+ – *синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с управлением по давлению*.

Режим PSIMV+ можно использовать с функцией PSync или без нее. Режим PSIMV+ с активированной функцией PSync описан в разделе 7.3.3.

В режиме PSIMV+ принудительные вдохи являются вдохами PCV+. Вдохи такого типа могут чередоваться со спонтанными вдохами (инициированными пациентом).

Каждый интервал между вдохами SIMV включает время для принудительного («Тпринуд») и спонтанного вдохов («Тспонт»).

- Как только пациент инициирует вдох на этапе «Тспонт», аппарат ИВЛ осуществляет принудительный вдох.
- Если пациент инициирует вдох на этапе «Тспонт», подается аппаратный вдох с поддержкой давлением.
- Если пациент не инициирует вдох на этапе «Тспонт», аппарат ИВЛ автоматически подает принудительный вдох по истечении отведенного для этого времени («Тпринуд»).

В режиме PSIMV+ устанавливаются параметры как для принудительных, так и для спонтанных вдохов.

- В случае принудительных вдохов параметр управления давлением («ΔРуправл») определяет применяемое давление, которое превышает значение «РЕЕР».

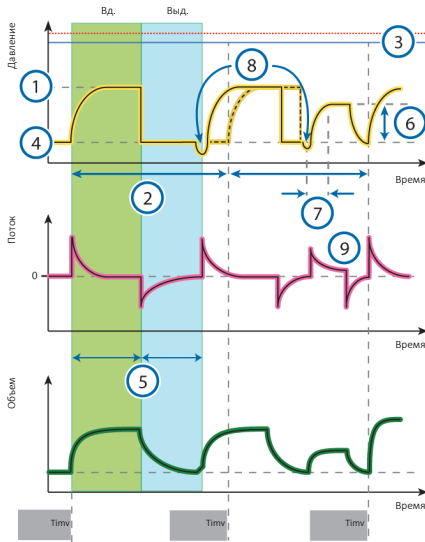
Временные характеристики дыхательного цикла определяются на основе значения «Частота» и соотношения «I:E».

- Для спонтанного дыхания:
 - Параметр «ΔРподдерж» определяет поддержку давлением, которое превышает значение «РЕЕР».
 - Значение «ETS» влияет на временные характеристики вдохов.
 - Время вдоха может быть ограничено параметром «Твд макс».¹

Этот режим поддерживает использование голосового клапана.

¹ Параметр «Твд макс» доступен только для взрослых и педиатрических пациентов, если активирован на вкладке «Конфиг-ция» (раздел 13.4.4). Он всегда доступен для вентиляции младенцев.

Рисунок 7-6. Режим PSIMV+: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1 $\Delta P_{\text{управл}}$ | 3 Двмакс |
| 2 Частота | Вздох
(не показан) |

Оксигенация

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| 4 РЕЕР | 6 $\Delta P_{\text{поддерж}}$ |
| 5 I:E ¹ | O ₂ (не показан) |

Синхронизация с показателями пациента

- | | |
|-----------|-------|
| 7 P-рамп | 9 ETS |
| 8 Триггер | |

¹ В зависимости от выбранных временных характеристик дыхательного цикла.

7.3.3 Режим PSIMV+ с функцией PSync

PSIMV+ – *синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с управлением по давлению.*

Режим PSIMV+ можно использовать с функцией PSync или без нее. Режим PSIMV+ без функции PSync описан в разделе 7.3.2.

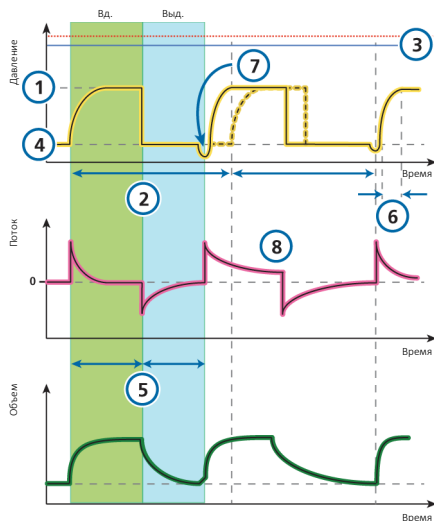
Если пациент инициирует вдох, подается спонтанный аппаратный вдох с поддержкой заданным давлением « Δ Ринсп».

Если пациент не инициирует вдох, аппарат ИВЛ автоматически подает принудительный вдох с давлением, заданным для параметра « Δ Ринсп».

В режиме PSIMV+ устанавливаются параметры как для принудительных, так и для спонтанных (инициированных пациентом) вдохов.

- Параметр « Δ Ринсп» определяет применяемое для принудительных и спонтанных (инициированных пациентом) вдохов давление, которое превышает значение «РЕЕР».
- Показатели «Частота» и «Твд» определяют временные характеристики для принудительных вдохов.
- Спонтанные вдохи, инициируемые пациентом.
 - Значение «ETS» влияет на временные характеристики вдохов.
 - Время вдоха может быть ограничено параметром «Твд макс».¹

Рисунок 7-7. Режим PSIMV+ с функцией PSync: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO₂

1 Δ Ринсп	3 Двмакс
2 Частота	Вздох (не показан)

Оксигенация

4 РЕЕР	5 I:E ²
O ₂ (не показан)	

Синхронизация с показателями пациента

6 P-рамп	8 ETS
7 Триггер	

¹ Параметр «Твд макс» доступен только для взрослых и педиатрических пациентов, если активирован на вкладке «Конфиг-ция» (раздел 13.4.4). Он всегда доступен для вентиляции младенцев.

² В зависимости от выбранных временных характеристик дыхательного цикла.

7.3.4 Режим SPONT

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

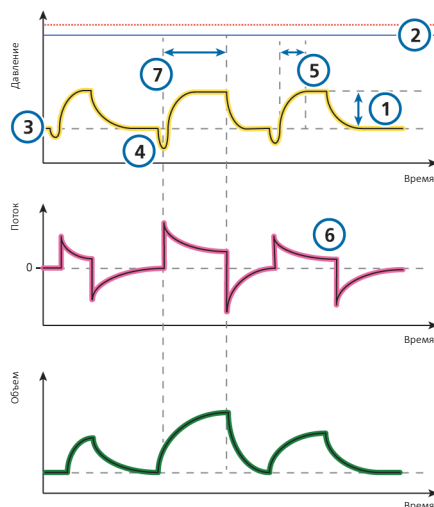
Если значение поддержки давлением равно нулю, аппарат ИВЛ функционирует как традиционная система CPAP.

- Применяемое во время вдоха давление определяется параметром поддержки давлением (« $\Delta P_{\text{поддерж}}$ »).
- Параметр «РЕЕР» определяет значение «РЕЕР», применяемое во время выдоха.
- Значение «ETS» влияет на временные характеристики вдохов.

Время вдоха также может быть ограничено параметром «Твд макс»¹.

Этот режим поддерживает использование голосового клапана.

Рисунок 7-8. Режим SPONT: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

- | | |
|-------------------------------|----------|
| 1 $\Delta P_{\text{поддерж}}$ | 2 Двмакс |
| Вздых | |
| (не показан) | |

Оксигенация

- | | |
|--------|-----------------|
| 3 РЕЕР | O2 (не показан) |
|--------|-----------------|

Синхронизация с показателями пациента

- | | |
|-----------|------------|
| 4 Триггер | 6 ETS |
| 5 Р-рампы | 7 Твд макс |

¹ Параметр «Твд макс» доступен только для взрослых и педиатрических пациентов, если активирован на вкладке «Конфиг-ция» (раздел 13.4.4). Он всегда доступен для вентиляции младенцев.

7.3.5 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 усилием пациента.

В режиме DuoPAR переход¹ между двумя уровнями определяется значениями давления «Рвысок» и «РЕЕР/CPAP», а также временными параметрами «Твысок» и «Частота».

Обратите внимание:

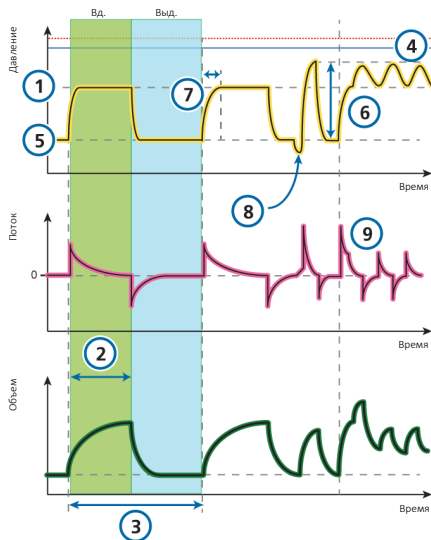
- При стандартных настройках и отсутствии спонтанного дыхания DuoPAR функционирует как режим PCV+.
- При снижении частоты и поддержании короткого времени «Твысок» (относительно времени при минимальном уровне давления) режим функционирует как PSIMV+.
- Переход на спонтанное дыхание осуществляется после принудительного.
- Если установленное значение «Твысок» практически соответствует времени дыхательного цикла и при этом есть достаточно времени на низком уровне для полного или практически полного выдоха, такой режим функционирует как APRV (раздел 7.3.6).

Установка поддержки давлением способствует выполнению спонтанных вдохов в режиме DuoPAR, если они возникают на уровне значения «РЕЕР/CPAP» или «Рвысок».

Значение параметра «ΔPподдерж» задается с учетом (выше) показателя «РЕЕР/CPAP». Это значит, что спонтанные вдохи на уровне «Рвысок» поддерживаются, только если целевое давление превышает значение «Рвысок».

¹ Переключение между значениями «РЕЕР» и «Рвысок» синхронизируется с усилием пациента в окне «Синхронизация».

Рисунок 7-9. Режим DuoPAP: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

- | | |
|----------|-----------|
| 1 Рвысок | 3 Частота |
| 2 Твысок | 4 Двмакс |

Оксигенация

- | | |
|--------|-------------|
| 5 РЕЕР | 6 ΔРподдерж |
|--------|-------------|
- O2 (не показан)

Синхронизация с показателями пациента

- | | |
|-----------------------|-------|
| 7 Р-рамп ¹ | 9 ETS |
| 8 Триггер | |

¹ Время повышения давления до значений «Рвысок» и «ΔРподдерж».

7.3.6 Режим APRV

APRV – это *вентиляция с переменным давлением в дыхательных путях*.

Заданное давление в дыхательных путях «Рвысок» временно опускается до более низкого уровня «Рнизк», после чего быстро возобновляется для наполнения легких дыхательной смесью.

Для пациента со спонтанными дыхательными усилиями режим APRV функционирует подобно управляемой по давлению вентиляции с обратным соотношением вдоха и выдоха.

Режим APRV позволяет выполнять спонтанное дыхание в любое время в течение дыхательного цикла.

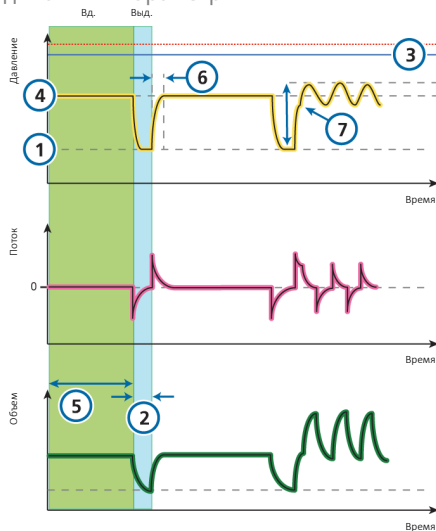
APRV является независимым режимом. При изменении режимов настройки давления и времени из других режимов не переносятся в APRV и наоборот.

При первом переходе в режим APRV предлагаемые начальные временные характеристики и давление основываются на параметре «ИдВес» («Вес» для младенцев), как показано в таблице ниже.

Таблица 7-2. Настройки по умолчанию для режима APRV

ИдВес/ Вес (кг)	Рвысок/ Рнизк (смH ₂ O)	Твысок (с)	Тнизк (с)
0,2–2,99	20/5	1,4	0,2
3–5,9	20/5	1,7	0,3
6–8,9	20/5	2,1	0,3
9–20,9	20/5	2,6	0,4
21–39	20/5	3,5	0,5
40–59	20/5	4,4	0,6
> 60	20/5	5,4	0,6

Рисунок 7-10. Режим APRV: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

- | | |
|---------|----------|
| 1 Рнизк | 3 Двмакс |
| 2 Тнизк | |

Оксигенация

- | | |
|-----------------------|----------|
| 4 Рвысок ¹ | 5 Твысок |
|-----------------------|----------|
- O2 (не показан)

Синхронизация с показателями пациента

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| 6 Р-рампы (относительно Рвысок) | 7 Триггер ² |
|---------------------------------|------------------------|

¹ При большом значении «Твысок» и небольшом «Тнизк» параметр «Рвысок» соответствует уровню «РЕЕР».

² Используется только для подсчета спонтанных вдохов или отслеживания дыхательных усилий пациента.

7.4 Интеллектуальная вентиляция

Далее указаны режимы адаптивной интеллектуальной вентиляции с управлением по давлению и целевому объему.

- ASV[®]
- INTELLiVENT[®]-ASV[®]

Режимы ASV и INTELLiVENT-ASV доступны для вентиляции легких только у взрослых/педиатрических пациентов.

7.4.1 Режим ASV

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

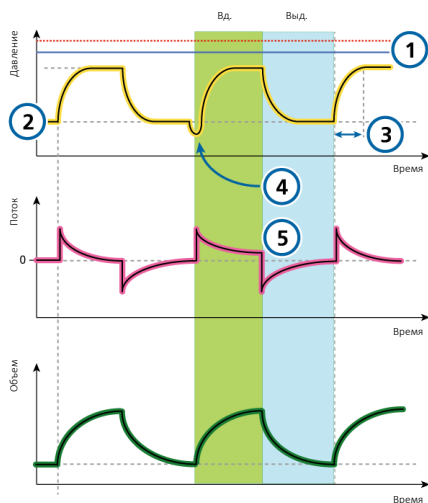
ASV поддерживает заданные пользователем параметры минимальной минутной вентиляции независимо от дыхательной активности пациента.

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 7-3.

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

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

Рисунок 7-11. Режим ASV: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1 Двмакс | Вздох (не показан) |
| %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 достижение значения «АвтоРЕЕР».

- Предотвращается вентиляция мертвого пространства.
- Давление на вдохе « Δ Ринсп», которое на **10 смН2О ниже верхней границы тревоги «Давление»**, не превышает.
- Граница давления, которая на 10 смН2О ниже верхней границы тревоги «Давление», не превышает.

Пользователь задает значения «%МиноОбъ», «РЕЕР» и «O2».

Подробные сведения касательно использования режима ASV приведены в разделе 7.7.

Таблица 7-3. Настройки первичного паттерна дыхания в режиме ASV

Группа пациентов	ИдВес (кг)	Δ Ринсп (смН2О)	Твд (с)	Начальная частота (д/мин)
Ребенок	3–5	15	0,4	30
	6–8	15	0,6	25
	9–11	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	15	1	20
Взрослый	10–29	15	1	20
	30–39	15	1	18
	40–59	15	1	15
	60–89	15	1	15
	90–99	18	1,5	15
	> 100	20	1,5	15

7.4.1.1 Режимы ASV и ASV 1.1

ASV 1.1 используется для режима ASV по умолчанию. На устройстве также доступна предыдущая версия ASV. Ее можно выбрать в окне «Конфиг-ция».

В режиме ASV 1.1 соблюдаются рекомендации по низкому дыхательному объему (Bellani G, и др., JAMA, 2016) и предлагаются дополнительные функции и изменения, указанные ниже.

- Увеличение целевой частоты и снижение дыхательного объема и рабочего давления для большинства пациентов, по сравнению со стандартными значениями в режиме ASV.
- В случае больших постоянных времени и высоких минутных объемов параметр «Vt макс» ограничивается значением 15 мл/кг.

Подробные сведения касательно использования режима ASV приведены в разделе 7.7.

7.4.2 Режим INTELLiVENT-ASV

Режим INTELLiVENT-ASV доступен как дополнительный параметр¹ в аппарате ИВЛ HAMILTON-T1 для взрослых и педиатрических пациентов.

INTELLiVENT-ASV – это расширенный режим вентиляции, разработанный на основе проверенного режима адаптивной поддерживающей вентиляции (ASV) и предназначенный для автоматической регулировки выведения CO₂, а также оксигенации активных и пассивных пациентов с учетом имеющихся физиологических показателей пациента и заданных врачом целевых параметров.

Врач устанавливает целевые значения для параметров «PetCO₂» и «SpO₂». После этого режим INTELLiVENT-ASV автоматически регулирует параметры выведения CO₂ («%Минобъ») и оксигенации («PEEP», «O₂») с учетом заданных целевых значений и исходных физиологических показателей пациента («PetCO₂» и «SpO₂»).

В режиме INTELLiVENT-ASV показатели состояния пациента непрерывно отслеживаются и поддерживаются в целевом диапазоне от интубации до экстубации. Параметры регулируются автоматически и без риска для пациента. При этом вмешательство врача минимально.

Подробные сведения касательно использования приведены в *Руководстве пользователя режима INTELLiVENT-ASV* (PN 10098020).

¹ Эта функция доступна не во всех странах.

7.5 Режимы неинвазивной вентиляции

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 впускным воздушным фильтром HEPA) с уровнем влажности окружающей среды.

Далее указаны неинвазивные режимы.

- NIV
- NIV-C/V
- nCPAP
- nCPAP-PC
- HiFlowO2

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

nCPAP и nCPAP-PC – это режимы для вентиляции легких у новорожденных и младенцев, в котором с помощью назальной системы (маска или кончик канюли) обеспечивается непрерывное положительное давление в дыхательных путях и поддержка положительным перемещающимся давлением.

HiFlowO2 – это режим, в котором пациенту подается непрерывный поток воздушной и (или) газовой смеси.

Подробные сведения об использовании режимов неинвазивной вентиляции приведены в разделе 7.6.

7.5.1 Режим NIV

NIV – это *режим неинвазивной вентиляции*.

В режиме NIV осуществляются спонтанные вдохи, включая или не включая вдохи с поддержкой давлением.

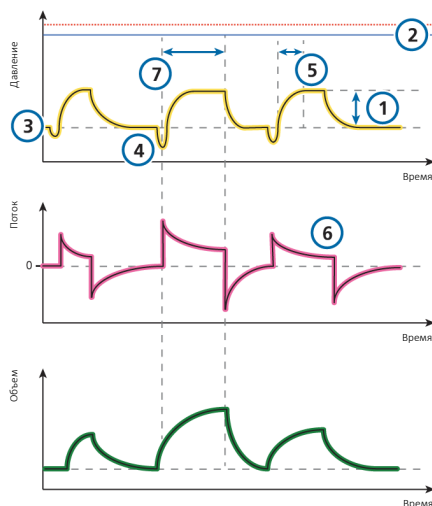
Режим NIV подразумевает использование маски или других интерфейсов пациента для неинвазивной вентиляции легких.

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

- Применяемое во время вдоха давление определяется параметром поддержки давлением (« $\Delta P_{\text{поддерж}}$ »).
- Значение «ETS» влияет на временные характеристики вдохов.
Время вдоха также может быть ограничено параметром «Твд макс».
- Параметр «РЕЕР» определяет значение «РЕЕР», применяемое во время выдоха.

Более подробные сведения об использовании режимов неинвазивной вентиляции приведены в разделе 7.6.

Рисунок 7-12. Режим NIV: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

- | | |
|-------------------------------|----------|
| 1 $\Delta P_{\text{поддерж}}$ | 2 Двмакс |
| Вздох (не показан) | |

Оксигенация

- | | |
|--------|-----------------|
| 3 РЕЕР | O2 (не показан) |
|--------|-----------------|

Синхронизация с показателями пациента

- | | |
|-----------|------------|
| 4 Триггер | 6 ETS |
| 5 P-рампы | 7 Твд макс |

7.5.2 Режим NIV-C/B

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

Этот режим обеспечивает вдохи с переключением на выдох по времени или по потоку. Каждый инициируемый пациентом вдох вызывает выдох по потоку с поддержкой давлением.

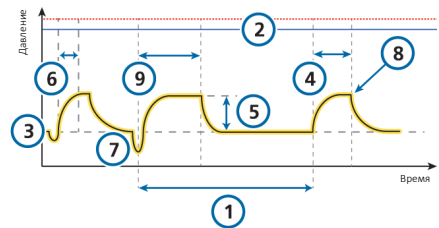
Если частота инициируемых пациентом вдохов составляет меньше заданного значения «Частота» для принудительных вдохов, осуществляются вдохи с переключением на выдох по времени, причем применяется заданное значение «Частота» и установленные временные характеристики.

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 (« Δ Ринсп») определяет применяемое давление как для принудительного, так и для спонтанного дыхания.
 - Временные характеристики дыхательного цикла определяются значениями параметров «Частота» и «Твд» (время вдоха).
 - В случае спонтанных вдохов на временные характеристики влияет значение «ETS».
- Время вдоха также может быть ограничено параметром «Твд макс».

Рисунок 7-13. Режим NIV-C/B: паттерн дыхания и параметры



Управление аппаратом ИВЛ

Вывед. CO2

- | | |
|--------------------|----------|
| 1 Частота | 2 Двмакс |
| Вздох (не показан) | |

Оксигенация

- | | |
|-----------------|-------|
| 3 РЕЕР | 4 Твд |
| O2 (не показан) | |

Синхронизация с показателями пациента

- | | |
|------------------|------------|
| 5 Δ Ринсп | 8 ETS |
| 6 Р-рамп | 9 Твд макс |
| 7 Триггер | |

7.5.3 Режимы nCPAP

⚠ ВНИМАНИЕ

С целью обнаружения утечек и случаев отсоединения интерфейса пациента попробуйте установить границу тревоги для параметра «Поток» выше текущей максимальной скорости потока.

nCPAP – непрерывное положительное давление в дыхательных путях, подаваемое через назальную систему.

В HAMILTON-T1 доступны два режима nCPAP: nCPAP и nCPAP-PC. Подробнее о них можно узнать из следующих разделов.

Параметры «Поток» и «ИнспПоток»

В этих режимах параметры «Поток» и «ИнспПоток» выполняют функцию отслеживания средней и, соответственно, максимальной скорости потока. Подробные сведения приведены в таблице ниже.

Таблица 7-4. Параметры потока в режимах nCPAP

Параметр (единица измерения)	Режим nCPAP	Режим nCPAP-PC
Поток (л/мин)	Средняя скорость потока (посекундное обновление значений).	Средняя скорость потока на выдохе (обновление при каждом дыхательном движении).

Параметр (единица измерения)	Режим nCPAP	Режим nCPAP-PC
Поток (л/мин)	Отображается в окне «Мониторинг».	
ИнспПоток (л/мин)	Максимальная скорость потока на вдохе (посекундное обновление значений). «ИнспПоток» – основной мониторируемый параметр (ММР), который постоянно отображается на экране.	

Сигнал тревоги «Высокая скорость потока»

В обоих режимах сигнал тревоги «Высокая скорость потока» срабатывает, если в результате проверки характеристик потока на вдохе обнаруживается отсоединение интерфейса пациента. Если скорость потока превышает установленную границу, срабатывает сигнал тревоги «Высокая скорость потока», а в системе уменьшается скорость потока. В результате этого также может снизиться давление подачи.

Чтобы снизить частоту срабатывания данной тревоги, изучите показатели «ИнспПоток» и установите границу, которая будет превышать среднее значение для «ИнспПоток» (с учетом поправки на минимальную утечку).

7.5.3.1 Режим nCPAP

nCPAP – *непрерывное положительное давление в дыхательных путях, подаваемое через назальную систему.*

В этом режиме применяется непрерывное положительное давление в дыхательных путях (CPAP), подаваемое через назальную систему (маска или наконечники канюли).

Возможные утечки компенсируются благодаря установленной границе для параметра «Высокая скорость потока».

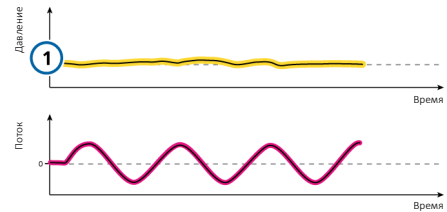
Режим nCPAP предусматривает указанные ниже параметры.

- Контролируемые параметры:
«РЕЕР/CPAP» и «O2»
- Мониторируемые параметры:
«ИнспПоток» и «Поток»

Подробные сведения о параметрах и тревогах, относящихся к потоку, приведены в разделах 7.5.3, 5.10 и 9.4.

Когда выполняется ручной вдох, для давления поддерживается значение «РЕЕР» + 5 смН₂O в течение 0,4 секунды или же все время, пока нажата клавиша (но не более 15 секунд). После завершения маневра ручного вдоха показатель давления восстанавливается до заданного уровня «РЕЕР/CPAP».

Рисунок 7-14. Режим nCPAP: паттерн дыхания и параметры



1 РЕЕР

7.5.3.2 Режим nCPAP-PC

nCPAP-PC – непрерывное положительное давление в дыхательных путях, подаваемое через назальную систему, с управлением по давлению.

В этом режиме обеспечивается как заданное CPAP, так и перемежающиеся вдохи с управлением по давлению и переключением на выдох по времени. Таким образом устанавливается двухфазный паттерн дыхания.

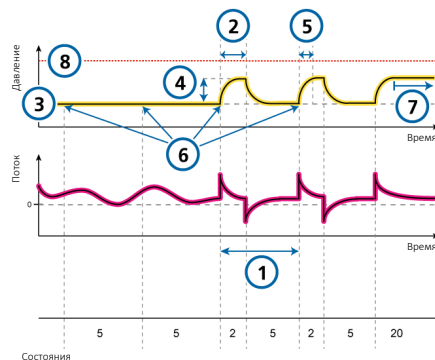
Пациент также может свободно дышать на любом уровне давления. Поток на вдохе следует за дыхательными усилиями пациента на обоих уровнях давления. Возможные утечки компенсируются благодаря установленной границе для параметра «Высокая скорость потока».

В режиме nCPAP-PC применяются указанные ниже параметры: «Частота», « Δ Руправл», «Твд», «Р-рамп», «РЕЕР/CPAP», «O2»

Когда выполняется ручной вдох, для давления устанавливается значение « Δ Руправл» на время, заданное в параметре «Твд» (время вдоха), или пока нажата клавиша (но не более 15 секунд). После завершения маневра ручного вдоха показатель давления восстанавливается до заданного уровня «РЕЕР/CPAP».

Подробные сведения о параметрах приведены в разделе 5.10.

Рисунок 7-15. Режим nCPAP-PC: паттерн дыхания и параметры



1 Частота	5 Р-рамп
2 Твд	6 Принудительная инициация
3 РЕЕР	7 Нажата клавиша ручного вдоха
4 Δ Руправл	8 Ограничение давления

7.5.4 Кислородная терапия с высокой скоростью потока

Кислородная терапия с высокой скоростью потока (HiFlowO2¹) предназначена для взрослых, педиатрических и неонатальных пациентов со спонтанным дыханием.

В дополнительном режиме HiFlowO2 пациенту подается непрерывный поток подогретой и увлажненной респираторной газовой смеси. Актив. увлажнение обязательно.

Заданная скорость потока может варьироваться от 2 до 100 л/мин для взрослых и педиатрических пациентов и от 2 до 30 л/мин для младенцев.² В окне «Конфиг-ция» можно указать максимальную скорость потока («Поток»), которую можно задать в режиме HiFlowO2 для младенцев. Подробные сведения приведены в разделе 13.3.6.

Уровень кислорода и скорость потока задает пользователь. Если датчик потока подключен, осуществляется мониторинг давления в дыхательных путях («Pprox»).

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 граница высокого давления (45 смH₂O) превышена, раздается сигнал тревоги средней степени приоритетности «Проверьте на закупорки». Подробные сведения о сигналах тревоги и диагностике неисправностей приведены в таблице 9-3.

Если давление продолжает расти и превышает 50 смH₂O, степень приоритетности сигнала тревоги «Проверьте на закупорки» меняется на высокую. В этом случае поступление газовой смеси немедленно прекращается и давление сбрасывается. Заданная скорость потока возобновляется через 8 с (для группы пациентов «Взрос./Пед.») или через 4 с (для группы пациентов «Младенец»).

Такая поддержка дыхания обычно выполняется при помощи назальной канюли со скоростью потока, превышающей максимальный инспираторный поток пациента, и концентрацией вдыхаемого кислорода до 100%.

Потребление кислорода во время терапии HiFlowO2 может рассчитываться следующим образом:

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

Для осуществления кислородной терапии с высокой скоростью потока используется дыхательный контур с одинарным патрубком или двумя патрубками, а также приспособления, позволяющие пациенту выдыхать самостоятельно (назальная канюля для вентиляции с высокой скоростью потока, трахеальный адаптер или трахеальная маска).

¹ Эта функция доступна не во всех странах.

² В некоторых странах и регионах максимальное допустимое значение скорости потока может быть ограничено.

Обратите внимание: во время кислородной терапии с высокой скоростью потока тревоги, связанные с отсоединением компонентов и апноэ, отключены.

7.5.4.1 Выполнение кислородной терапии с высокой скоростью потока

Чтобы переключить режим, необходимо сначала активировать ждущий режим.

Выполнение кислородной терапии с высокой скоростью потока

1. Подключите пациента к соответствующему дыхательному контуру.

На рисунках 2-8 и 2-10 показан комплект дыхательного контура для неинвазивной вентиляции.

2. Активируйте режим ожидания и коснитесь вкладки **«Режимы»**.
3. Коснитесь опции **«HiFlowO2»**, затем выберите **«Подтвердить»**.

Откроется окно «Управление» > «Базовый».

Внимательно прочитайте информацию касательно безопасности, которая появится на экране.

Использ. только интерфейс высокопоточ. O2.

Использ. неверн. интерфейса опасно для пац-та.

Актив. увлаж-ние обязательно.

4. Установите требуемые значения для параметров «O2» и «Поток», после чего нажмите кнопку **«Подтвердить»**.

Эти настройки можно изменить в любое время.

Откроется окно «Реж. ожид.» с кнопкой **«Начать терапию»**.

5. Выполните проверку перед работой, в особенности тест на герметичность. См. раздел 5.4.

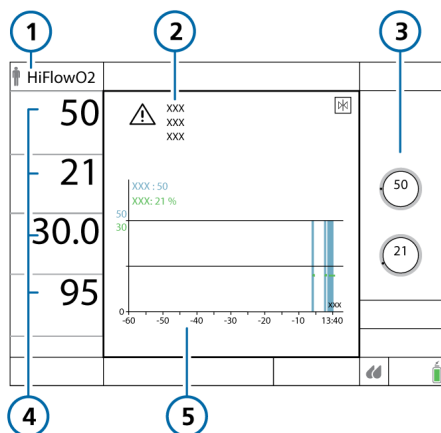
На главном экране отобразятся инструкции касательно техники безопасности при использовании кислородной терапии, а также соответствующие графики и значения параметров.

Терапия Hi Flow O2

Определение апноэ отключено!

Определение отсоединения отключено!

Рисунок 7-16. Дисплей кислородной терапии с высокой скоростью потока, тренд «Поток» и «O2»



- | | |
|--|---|
| 1 Режим
HiFlowO2 | 4 MMP: Поток, O2,
Т увлажн. ¹ , SpO ₂ ² |
| 2 Правила
техники безо-
пасности | 5 Вариант
графика (отоб-
ражается тренд
«Поток» и «O2») |
| 3 Параметры
«Поток» и «O2» | |

7.5.4.2 Переключение графиков на экране при кислородной терапии с высокой скоростью потока

Во время кислородной терапии с высокой скоростью потока можно выводить на экран указанные далее графики.

- Тренд «Поток/O2» по умолчанию (рисунок 7-16)
- Тренд «SpO₂/O₂»
- Тренд «SpO₂/FiO₂»
- «Плетизмогр.» (рисунок 7-17)

Изменение элементов отображения в режиме HiFlowO2

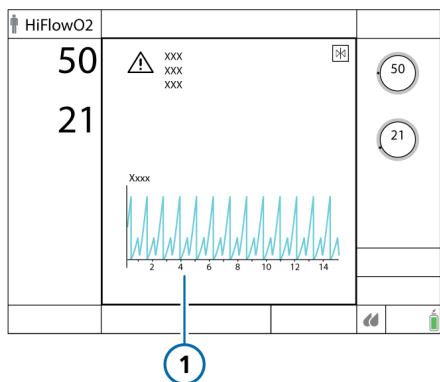
1. Коснитесь графика.
После этого появится окно, в котором можно будет выбрать нужный график.
2. Для графика трендов (рисунок 7-16) следуйте приведенным далее инструкциям.
 - Коснитесь вкладки **«Тренд»**.
 - Выберите необходимый вариант тренда и коснитесь кнопки **«Подтвердить»**.
3. Для плетизмограммы выполните указанные ниже действия (рисунок 7-17).
 - Коснитесь вкладки **«Кривые»**.
 - Коснитесь кнопки **«Плетизмогр.»**.

После этого окно закроется и на экране отобразится выбранный график.

¹ Когда включен удаленный доступ к увлажнителю HAMILTON-H900.

² Когда включен датчик SpO₂.

Рисунок 7-17. Кислородная терапия с высокой скоростью потока, отображение плетизмограммы (1)



Также можно выключить все графики. Остальные элементы отображения не регулируются.

Выключение графиков

1. В окне выбора графиков откройте вкладку **«Кривые»**.
2. Коснитесь варианта **«Выкл.»**.

Окно закрывается, а поле графика будет пустым.

7.5.4.3 Мониторируемые параметры в режиме HiFlowO2

Во время кислородной терапии с высокой скоростью потока выполняется мониторинг указанных далее параметров.

- «O2»
- «Поток» (в тренде и как основным мониторируемый параметр(MMP))
- «Т увлаж.»¹
- «SpO2/FiO2», «SpO2», если они включены
- Если датчик потока подключен, выполняется мониторинг показателя «P_{prox}»²

Окно «Тревоги» > «Граница 1» недоступно во время кислородной терапии с высокой скоростью потока.

¹ Когда включен удаленный доступ к увлажнителю HAMILTON-H900.

² Показатель «P_{prox}» отображается в окне «Мониторинг».

7.6 Использование неинвазивных режимов

ВНИМАНИЕ

Если между датчиком потока и пациентом подключить дополнительный компонент (например, теплооблагодотенник с фильтром), 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.

7.6.1 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.

7.6.2 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

7.6.3 Возможные побочные реакции

Далее приведены возможные реакции на неинвазивную вентиляцию.

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

7.6.4 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 смН₂O может увеличить риск аспирации вследствие инсuffляции желудка. При вентиляции с таким давлением необходимо использовать инвазивный тип ИВЛ.

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» (25%) 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 «ΔРподдерж» или «ΔРинсп», чтобы получить необходимый дыхательный объем.
- Возникновение утечки в неинвазивных режимах может снизить фактическое применяемое значение «РЕЕР» и повысить вероятность автоматического срабатывания триггера.
- Далее откорректируйте значение «РЕЕР» с учетом оксигенации и показателя «АвтоРЕЕР».

7.6.5 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».

Несмотря на то, что 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.

7.6.6 Мониторируемые параметры при неинвазивной вентиляции

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Для достоверного анализа состояния пациента *нельзя* использовать такие числовые мониторируемые параметры: «МинОбъВыд», «РСэксп», «Ринсп», «ИнспПоток», «АвтоРЕЕР» и «Сстат».
- Постоянный мониторинг клинических параметров и комфорта пациента критически важен.
- Параметры «VTE NIV», «МинОбъ NIV», «MVспонт NIV» и «MVутеч» 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 и «MVутеч» в л/мин. Используйте значения «V-Утечки» и «MVутеч», 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 значения «Твд», «Рпик», «РЕЕР/СРАР», «I:E», «ЧДобщ», «Рсредн» и «ЧДспонт».

7.6.7 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.

Функция IntelliTrig

Для синхронизации функция IntelliTrig компенсирует утечки и сопротивление в компонентах между аппаратом ИВЛ и пациентом, а также при каждом вдохе измеряет утечку в интерфейсе пациента (маске).

На основе полученных данных IntelliTrig регулирует механизм триггера так, чтобы уменьшить влияние утечки и изменяющегося паттерна дыхания на заданную пользователем чувствительность триггера.

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.

Проверка прилегаемости 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», «MVутеч») не превышает допустимые границы.

Для мониторинга утечек во время вентиляции установите для нижней границы тревоги «Давление» значение, близкое к заданному для вентиляции давлению («РЕЕР» + «ΔРинсп/ΔРподдерж»). В случае значительной утечки аппарат ИВЛ может не обеспечивать заданное давление и сработает тревога.

7.7 Использование режима ASV

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

7.7.1 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).

7.7.2 Настройка режима ASV на аппарате ИВЛ

Настройка вентиляции в режиме ASV

1. Коснитесь кнопки **«Режимы»**.
2. Коснитесь опции **«ASV»**, затем выберите **«Подтвердить»**.
3. Задайте параметры, как описано ниже.
 - **«%Минобъ»**: задайте значение, обеспечивающее достижение того же минутного объема, который использовался в предыдущем режиме (если применимо).
 - **«РЕЕР», «O2», «Триггер», «ETS», «Р-рамп»**: задайте значения в соответствии с клиническими требованиями и состоянием пациента.

4. Просмотрите и отрегулируйте границы тревог.

Установите соответствующее значение для верхней границы тревоги «Давление».

Максимальное пиковое давление в режиме ASV («Двмакс») на 10 смН₂O ниже верхней границы тревоги «Давление» или равно границе параметра «Двмакс».

Максимальное пиковое давление для «ASV» также можно задать с помощью параметра «Двмакс» в окне «Управление».

При изменении значения «Двмакс» также изменяется верхняя граница тревоги «Давление». Подробные сведения приведены в разделе 5.6.1.

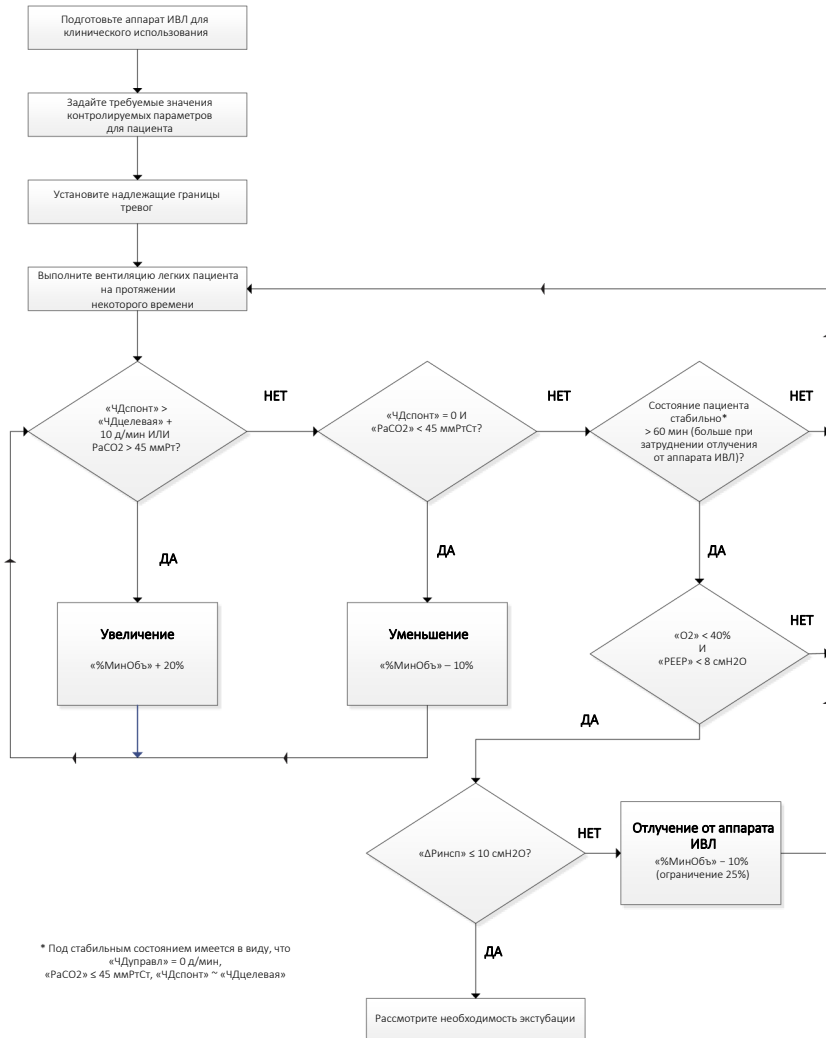
5. Подключите пациента к аппарату ИВЛ и начните вентиляцию.

Аппарат ИВЛ инициирует несколько тестовых вдохов.

Аппарат ИВЛ автоматически выбирает значения частоты дыхания («ЧДобщ»), времени вдоха («Твд») и давления на вдохе («ΔРинсп») на основе рассчитанного показателя «ИдВес» и с учетом данных из таблицы 7-3.

7.7.3 Процедура вентиляции в режиме ASV

Рисунок 7-18. Использование режима ASV в клинической практике



7.7.4 Поддержание достаточной вентиляции

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы изменить значение минутного объема, всегда используйте параметр «%МиноОбъ». Не изменяйте значение роста пациента, чтобы достичь требуемого показателя «ИдВес» 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 «%МиноОбъ», 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. Подробные сведения приведены в разделе 7.7.8.4.

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

Однако для оценки респираторного нарушения кислотно-щелочного баланса рекомендуется определить газовый состав артериальной крови и соответственно изменить минутную вентиляцию.

В таблице 7-5 приведены примеры возможных способов регулировки параметра «%МиноОбъ».

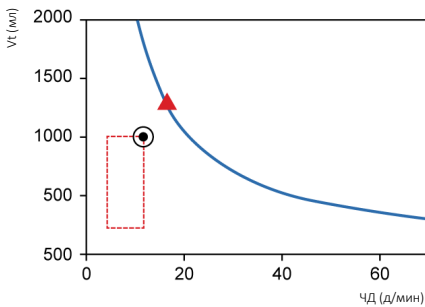
Таблица 7-5. Газовый состав крови, состояние пациента и возможные регулировки в режиме ASV

Состояние	Изменение параметра «%МиноОбъ»
Нормальный газовый состав артериальной крови	Не требуется
Высокий уровень «PetCO2» или «PaCO2»	Увеличьте значение «%МиноОбъ» Обратите внимание на давление на вдохе
Низкий «PaCO2»	Уменьшите значение «%МиноОбъ» Обратите внимание на средний показатель давления и состояние оксигенации
Высокая активность дыхательного центра	Попробуйте увеличить значение «%МиноОбъ» Рассмотрите необходимость применения седативной, обезболивающей или другой терапии
Низкий процент насыщения O2	Не требуется Попробуйте увеличить значение «PEEP/CPAP» и (или) «O2»

7.7.5 Просмотр настроек тревог

Невозможно выбрать значение «%МинОбъ», несовместимое с правилами защиты легких, которые действуют в режиме ASV (подробное описание приведено в разделе 7.7.8.4). В таком случае режим ASV пытается достичь максимально возможной вентиляции, в результате чего срабатывает тревога «ASV: Цель не достижима».

Рисунок 7-19. Пример высокого значения параметра «%МинОбъ», несовместимого со стратегией правил защиты легких



7.7.6 Мониторинг в режиме ASV

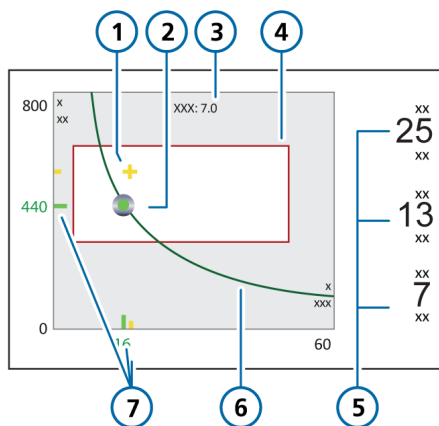
Режим ASV непрерывно взаимодействует с пациентом. Режим ASV адаптируется ко всем изменениям механизма дыхания пациента. При изменении интенсивности дыхательных усилий пациента режим ASV регулирует настройки соответствующим образом.

«ASV График» (показан на рисунке 7-20) является графическим представлением состояния пациента по отношению к заданным целевым параметрам в реальном времени. Подробные сведения о графике приведены в разделе 8.4.3.

Подробные сведения об отображении графика ASV и значений мониторинга параметра ASV см. в разделе 8.4.

Чтобы отслеживать ход вентиляции в динамике по времени, рекомендуется использовать тренды «ΔРинсп», «ЧДобщ» и «ЧДспонт». Эти тренды и значение «%МинОбъ» дают представление о состоянии вентиляции пациента. Таблица 7-6 содержит пояснение типичных паттернов вентиляции.

Рисунок 7-20. Панель «ASV График»



- | | |
|---|--|
| 1 Значок пациента: пересечение текущего измеренного дыхательного объема и частоты | 5 «ΔРинсп»: заданное аппаратом ИВЛ давление на входе
«ЧДуправл»: заданная аппаратом частота
«ЧДспонт»: частота спонтанного дыхания |
| 2 Целевая точка: пересечение целевых дыхательного объема и частоты | 6 Кривая минутного объема |
| 3 Целевой минутный объем | 7 Текущая измеренная точка (желтая) и целевое значение (зеленое) |
| 4 Безопасный интервал | |

7.7.7 Отлучение от аппарата ИВЛ

Отлучение пациентов от аппарата ИВЛ является клинической процедурой и затрагивает не только вопросы вентиляции; для ее выполнения требуется опыт. В этом разделе приведена только клиническая информация, необходимая для использования аппарата ИВЛ в режиме ASV.

Режим ASV позволяет пациентам выполнять спонтанные вдохи. Эпизодическое спонтанное дыхание может возникать и поддерживаться с помощью ASV даже во время полностью управляемой вентиляции. Другими словами, с помощью режима ASV отлучение может начаться столь рано, что может быть клинически нераспознанным. По этой причине очень важно периодически проводить мониторинг спонтанных усилий пациента.

Протекание процесса отлучения можно отслеживать по трендам, разместив на графике показатели давления на вдохе («ΔРинсп»), общей частоты дыхания («ЧДобщ») и частоты спонтанного дыхания («ЧДспонт»).

Чтобы «мотивировать» пациента к восстановлению спонтанного дыхания, может потребоваться снижение значения «%МиноОбъ» до 70% или ниже. Если пациент выдерживает вентиляцию при низком значении «%МиноОбъ» в течение нескольких минут или даже часов, это еще не является свидетельством того, что отлучение завершено. На самом деле значение параметра «%МиноОбъ» должно интерпретироваться в сочетании с уровнем параметра «ΔРинсп», необходимым для достижения заданной минутной вентиляции. Отлучение считается успешным только в том случае, если параметры «ΔРинсп» и «ЧДуправл» достигают минимальных значений.

Таблица 7-6. Интерпретация паттерна дыхания при значении параметра «%МинОбъ» меньше 100%

ΔРинсп	ЧДуправл	ЧДспонт	Интерпретация
> 10	> 10	0	<i>Опасность гиповентиляции.</i> Проверьте газовый состав артериальной крови и попробуйте увеличить значение «%МинОбъ».
> 10	0	Приемл.	<i>Паттерн принудительного отлучения от аппарата ИВЛ.</i> Проверьте газовый состав артериальной крови и дыхательные усилия пациента. Попробуйте уменьшить или увеличить параметр «%МинОбъ» соответственно.
< 8	0	Приемл.	<i>Дыхание без поддержки.</i> Рассмотрите необходимость экстубации.
> 10	0	Высок.	<i>Диспноэ.</i> Попробуйте увеличить значение «%МинОбъ» и использовать другие виды клинической терапии. Проверьте автоматическое срабатывание триггера.

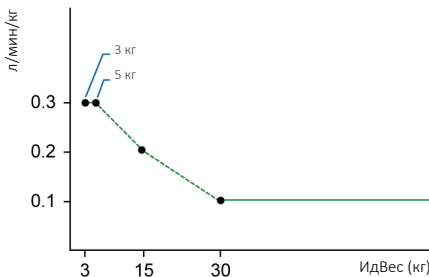
7.7.8 Функциональный обзор

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

7.7.8.1 Нормальная минутная вентиляция

Режим ASV устанавливает нормальную минутную вентиляцию в соответствии с графиком на рисунке 7-21.

Рисунок 7-21. Нормальная минутная вентиляция в зависимости от прогнозируемого веса тела (параметр «ИдВес»)



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

Для пациентов со значением «ИдВес» < 30 кг используется значение, обозначенное на предыдущем рисунке пунктирной линией.

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

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

Например, при идеальном весе тела («ИдВес») 70 кг нормальная минутная вентиляция составляет 7 л/мин.

7.7.8.2 Компенсация изменений в мертвом пространстве аппарата

Мертвое пространство составляет 2,2 мл на 1 кг ИдВес. 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 теплообменника с фильтром или нестандартных трубок, отрегулируйте значение «Минобъ» так, чтобы учесть добавленное или уменьшенное мертвое пространство.

7.7.8.3 Целевая минутная вентиляция

При выборе режима ASV необходимо указать соответствующую минутную вентиляцию для пациента. Минутная вентиляция устанавливается с помощью параметра «%МиноОбъ» – по нему и по показателю «Рост» определяется общая минутная вентиляция в литрах в минуту (л/мин).

При нормальной минутной вентиляции значение «%МиноОбъ» составляет 100% (раздел 7.7.8.1). Значение этого параметра меньше или больше 100% свидетельствует о том, что минутная вентиляция не достигает нормального показателя или превышает его соответственно.

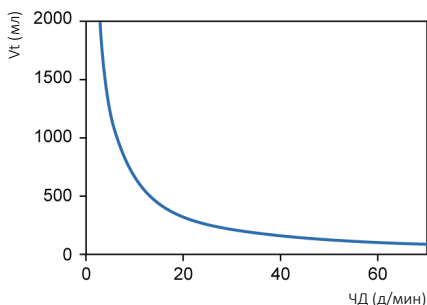
В соответствии со значением «%МиноОбъ» целевая минутная вентиляция (в л/мин) рассчитывается следующим образом:

$$\text{ИдВес (в кг)} \times \text{НормМинВент (в л/кг/мин)} \times (\% \text{МиноОбъ} / 100)$$

где «НормМинВент» – это нормальная минутная вентиляция. См. рисунок 7-21.

Например, «%МиноОбъ» = 100, а «ИдВес» = 70 кг; полученное целевое значение параметра «МиноОбъ» составляет 7 л/мин. Это целевое значение можно получить, применяя несколько комбинаций целевого объема («Vt») и частоты дыхания («ЧД»). На рисунке 7-22 изображены все возможные комбинации значений «Vt» и «ЧД» в виде жирной линии, т. е. кривой целевого минутного объема.

Рисунок 7-22. МиноОбъ = 7 л/мин



7.7.8.4 Стратегия защиты легких

Не все комбинации «Vt» и «ЧД», изображенные на рисунке 7-22, безопасны для пациента. Высокий дыхательный объем приведет к чрезмерному раздуванию легких, в то время как при малом альвеолярная вентиляция вообще не будет выполняться.

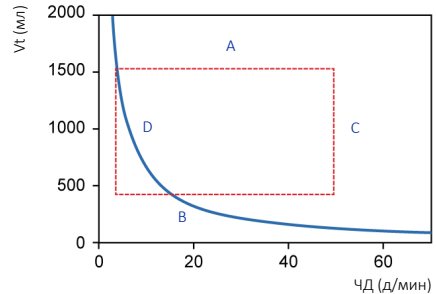
Существует еще один риск – неправильно заданная частота дыхания. Высокие показатели частоты могут вызвать динамическую гипервентиляцию или наложение вдоха и выдоха, что приводит к «АвтоРЕЕР». Низкая частота может привести к гиповентиляции и апноэ. Следовательно, необходимо ограничить количество возможных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

В результате такого ограничения режим ASV использует описанную ниже двойную стратегию.

- Абсолютные пределы определяются по данным ASV, которые вводит оператор.
- После внутренних расчетов, выполненных на основе показателей состояния пациента, следует дальнейшее ограничение пределов, что позволяет нейтрализовать возможные ошибки оператора и отслеживать изменения в механике дыхания.

Результаты применения стратегии показаны на рисунке 7-23, а их объяснение приведено в последующих разделах.

Рисунок 7-23. Стратегия защиты легких



А: верхний предел дыхательного объема

Применяемый режимом ASV дыхательный объем ограничивается (линия A на рисунке 7-23) тремя заданными пользователем настройками: верхней границей тревоги «Давление», верхней границей тревоги «Vt» 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 смН₂O ниже верхней границы тревоги «Давление».
- Кроме того, для целевого объема устанавливается ограничение, которое составляет 150% от заданной верхней границы тревоги «Vt», а поддержка давлением ограничивается таким образом, что вдыхаемый объем не превышает верхнюю границу тревоги «Vt» для нескольких принудительных вдохов.
- Если задать для границы тревоги «Давление» очень высокое значение, например 60 смН₂O, целевой объем будет ограничен вторым критерием: 15 мл/кг.
- Проверьте параметр «Vt 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 («VDп»). Показатель дыхательного объема всегда должен быть больше значения «VDп». Существует широко распространенное мнение о том, что первое приближение мертвого пространства можно получить с помощью простого уравнения¹:

$$VD_{п} = 2,2 * \text{ИдВес}$$

В режиме ASV нижняя граница дыхательного объема рассчитывается по такой формуле: ИдВес * 4,4 мл/кг. Коэффициент, по крайней мере, в два раза больше мертвого пространства.

¹ Radford 1954

С: предел высокой частоты

Показатель максимальной частоты (см. линию С на рисунке 7-23) выводится из заданного пользователем значения «%МиноОбъ» и показателя «ИдВес», который вычисляется на основе заданного оператором параметра пациента «Рост». Для вычисления максимальной частоты используется следующее уравнение:

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

Однако если будет установлено слишком высокое значение «%МиноОбъ», например 350%, 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 выполнять выдох.

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

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

$$f_{\max} = 60 / (3 * \text{RCэксп}) = 20 / \text{RCэксп}$$

$$f_{\max} \leq 60 \text{ д/мин}$$

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

Д: нижняя граница частоты

Минимальное целевое значение частоты (см. линию D на рисунке 7-23) предопределяется в соответствии с параметром «ИдВес» (таблица 7-3).

7.7.8.5 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 7-23). 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).

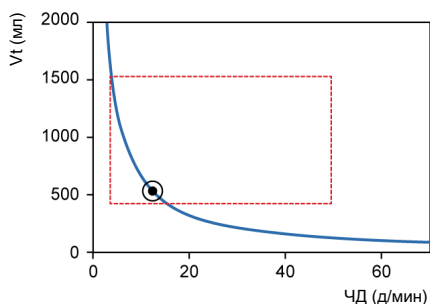
Известно, что выбор паттерна основывается либо на работе дыхания, либо на усилиях, затрачиваемых для поддержания паттерна. В режиме ASV оптимальная частота определяется на основе заданного пользователем значения «%МиноОбъ», рассчитанного показателя «ИдВес» и измеренного параметра «РСэксп» (раздел 7.4.1).

После определения оптимальной частоты целевой «Vt» вычисляется следующим образом:

$Vt = \text{целевой МиноОбъ} / \text{оптимальная частота}$

На рисунке 7-24 указана позиция целевого паттерна дыхания, а также безопасные границы, установленные стратегией защиты легких. Прямоугольник обозначает безопасные пределы, кружок указывает на целевой паттерн дыхания.

Рисунок 7-24. Структура окна графика с целевыми значениями в режиме ASV



7.7.8.6 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 «ИдВес» (таблица 7-3).

Инициированные пациентом вдохи поддерживаются давлением и переключаются на выдох по потоку. Если включена функция IntelliSync+, переключение на выдох осуществляется с учетом соответствующих параметров.

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

Перечисленные ниже параметры задаются пользователем (вручную).

- «РЕЕР/CPAP»
- «O2»
- «P-рамп»
- «ETS»
- Тип триггера и чувствительность

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.

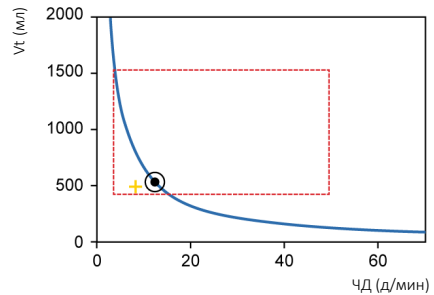
Чтобы обеспечить безопасный запуск ASV, укажите рост и пол, которые будут использоваться для расчета параметра «ИдВес».

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 «Vt», а также между текущей и целевой частотами.

7.7.8.7 Достижение целевого значения

На рисунке 7-25 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 7-25. Пример после трех первичных вдохов



Значок пациента указывает на фактические значения параметров «Vt» и «Частота».

Чтобы достичь целевого значения, ASV использует указанную ниже стратегию.

- Если фактический «Vt» < целевого «Vt», давление на вдохе увеличивается.
- Если фактический «Vt» > целевого «Vt», давление на вдохе снижается.
- Если фактическое «Vt» = целевому «Vt», давление на вдохе не изменяется.
- Если фактическая частота < целевой, значение «ЧДуправл» увеличивается.
- Если фактическая частота > целевой, значение «ЧДуправл» уменьшается.
- Если фактическая частота = целевой, значение «ЧДуправл» не изменяется.

В результате значок пациента на рисунке 7-25 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.

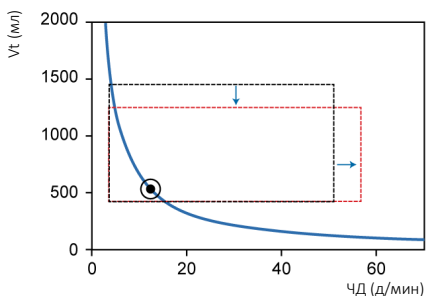
7.7.8.8 Динамическая регулировка защиты легких

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 7.7.8.4. 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 7-26.

Рисунок 7-26. Границы защиты легких



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

Однако заданные пользователем границы не нарушаются ни при каких условиях.

7.7.8.9 Динамическая регулировка оптимального паттерна дыхания

После определения оптимального паттерна дыхания при каждом вдохе он проверяется на соответствие установленным показателям «RCэксп». 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.

7.8 Особые условия

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

Таблица 7-7. Обзор особых условий

Подробные сведения	См.
Режим «Отказ датчика»	Раздел 7.8.1
Безопасная вентиляция / режим безопасности	Раздел 7.8.2
Режим атмосферного воздуха Ambient	Раздел 7.8.3

Далее приведены характеристики вентиляции в режиме «Отказ датчика».

- Аппарат ИВЛ перейдет в режим PCV+¹.
- Вместо параметра давления в дыхательных путях («Рдп») отображается параметр внутреннего давления аппарата ИВЛ («Рвент»).
- Мониторируемые параметры, относящиеся к измерению датчика потока, показаны серым цветом, что указывает на их неточность.
- В журнале регистрации событий сохраняется сообщение «Вентиляция без датчика началась».

7.8.1 Режим «Отказ датчика»

Если проблему в работе датчика потока не удастся устранить на протяжении трех дыхательных циклов, срабатывает сигнал тревоги «Внешний датчик потока неисправен» и аппарат ИВЛ переключается в режим «Отказ датчика». Вентиляция дальше выполняется в режиме PCV+¹.

Как только тревога будет сброшена, аппарат ИВЛ выйдет из режима «Отказ датчика» и вернется к предыдущим настройкам и режиму.

Больше информации о тревоге «Внешний датчик потока неисправен» см. в разделе 9.4.

¹ Если активирована опция «NIV-only» (раздел 10.5), вентиляция продолжается в режиме «NIV-only-C/B».

7.8.2 Безопасная вентиляция / режим безопасности

В случае возникновения некоторых технических неполадок аппарат ИВЛ переходит в режим «Безопасная вентиляция». Таким образом оператору предоставляется время на устранение неполадок, а при необходимости – на замену аппарата ИВЛ.

Если эти условия возникают при работе в режиме *HiFlowO2*, аппарат ИВЛ переключается в режим «Безопасная вентиляция».

Далее приведены характеристики вентиляции в режиме «Безопасная вентиляция».

- Мониторинг показателей пациента в режиме «Безопасная вентиляция» не выполняется.
- В режиме «Безопасная вентиляция» работа турбины поддерживает давление на вдохе (значение «Дринсп»). См. таблицы 7–6 и 7–7.
Если активирован «Режим безопасности», турбина поддерживает постоянное давление 5 смН2О со стороны порта вдоха.
- В режиме «Безопасная вентиляция» клапан выдоха изменяет уровни давления в системе, поочередно применяя «РЕЕР» и давление на вдохе.
- Чтобы выйти из режима безопасной вентиляции, необходимо отключить питание аппарата ИВЛ.

Настройки безопасной вентиляции

Таблица 7-8. Настройки безопасной вентиляции (группа «Взрос./Пед.»)¹

ИдВес (кг)	ДРинсп (смН2О)	Частота (д/мин)	O2 (%)
3–5,9	15	35	> 21%
6–8,9	15	30	> 21%
9–19,9	15	25	> 21%
20–30	15	20	> 21%
31–39	15	17	> 21%
40–59	15	15	> 21%
60–89	15	12	> 21%
90–99	18	12	> 21%
≥ 100	20	12	> 21%

В качестве показателя «РЕЕР» используется значение этого параметра в предыдущем режиме, а соотношение «I:E» составляет 1:4.

¹ Настройки безопасной вентиляции применяются, когда выбран любой режим, кроме *HiFlowO2*.

Таблица 7-9. Настройки безопасной вентиляции («Младенец»)¹

Вес (кг)	ΔРинсп (смН ₂ O)	Частота (д/мин)	O ₂ (%)
< 1,26	15	60	> 21%
1,26–2,99	15	45	> 21%
3,0–5,9	15	35	> 21%
6,0–8,9	15	30	> 21%
9,0–19,9	15	25	> 21%
> 20	15	20	> 21%

В качестве показателя «РЕЕР» используется значение этого параметра в предыдущем режиме, а соотношение «I:E» составляет 1:3.

7.8.3 Режим атмосферного воздуха «Ambient»

Если тревога срабатывает вследствие серьезной технической неисправности, которая может подвергнуть риску пациента во время безопасной вентиляции, аппарат ИВЛ переходит в режим атмосферного воздуха Ambient.

Далее приведены характеристики режима атмосферного воздуха Ambient.

- Открываются канал вдоха и 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 отключить питание аппарата ИВЛ.

¹ Настройки безопасной вентиляции применяются, когда выбран любой режим, кроме nIfFlowO₂.

Мониторинг вентиляции

8.1	Обзор	234
8.2	Просмотр цифровых данных пациента	234
8.3	Графическое отображение данных пациента	236
8.4	Использование интеллектуальных панелей	244
8.5	Сведения о мониторируемых параметрах	250
8.6	Просмотр данных о времени вентиляции	262
8.7	Просмотр специальных данных аппарата	263

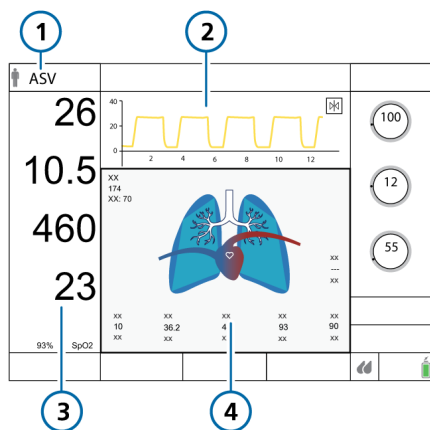
8.1 Обзор

В зависимости от действующих в вашем учреждении норм, вы можете настроить просмотр данных пациента во время вентиляции легких в виде цифр и графических изображений, включая отображение кривых, петель, трендов и интеллектуальных панелей (см. рисунок 8-1).

Данные также доступны в окне «Мониторинг», в которое можно перейти в любое время, не прерывая вентиляцию.

Список мониторируемых параметров приведен в разделе 8.5.

Рисунок 8-1. Главный экран



- | | |
|---|---|
| 1 Текущий режим | 3 Основные мониторируемые параметры («ММР», раздел 8.2.1) |
| 2 Кривая давления/времени, настраиваемая (раздел 8.3.2) | 4 Графическое отображение, настраиваемое (раздел 8.3) |

8.2 Просмотр цифровых данных пациента

Цифровые данные пациента можно просмотреть в указанных ниже окнах системы.

- На главном экране отображаются основные мониторируемые параметры (ММР). См. раздел 8.2.1.
- Все данные параметров доступны в окне «Мониторинг». См. раздел 8.2.2.

8.2.1 Сведения об основных мониторируемых параметрах («ММР»)

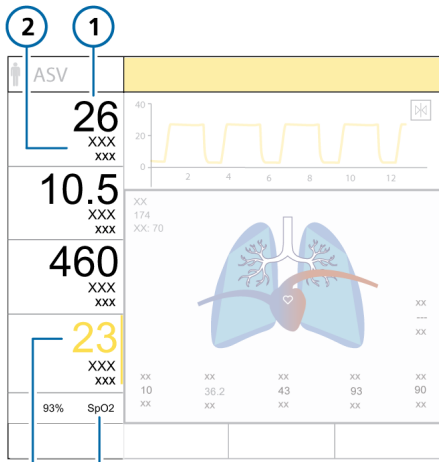
Основные мониторируемые параметры («ММР») – это цифровые величины, которые отображаются слева на экране. Каждый из отображающихся параметров состоит из таких компонентов: текущего значения, названия и единицы измерения.

В окне «Конфиг-ция» можно выбрать отображаемые параметры ММР и настроить их расположение на экране (раздел 13.5). Любые мониторируемые параметры можно установить как основные и отображать на соответствующем экране. Таким образом, основные мониторируемые параметры для разных аппаратов ИВЛ могут отличаться.

Как правило, основные мониторируемые параметры отображаются белым. Основным мониторируемым параметром также может отображаться желтым или красным цветом (который соответствует приоритетности тревоги), если непосредственно связан с активной тревогой. Кроме того, справа от соответствующей

щего основного мониторируемого параметра отображается цветная полоска (рисунок 8-2). После отключения тревоги связанный с ней основной мониторируемый параметр снова отображается белым, а строка исчезает.

Рисунок 8-2. Компоненты основных мониторируемых параметров



- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Значение основного мониторируемого параметра | 3 | Параметр, связанный с активной тревогой |
| 2 | Название/единицы измерения параметра | 4 | Измеренное значение SpO2* |

* Если подключен и включен датчик SpO2.

8.2.2 Просмотр данных пациента в окне «Мониторинг»

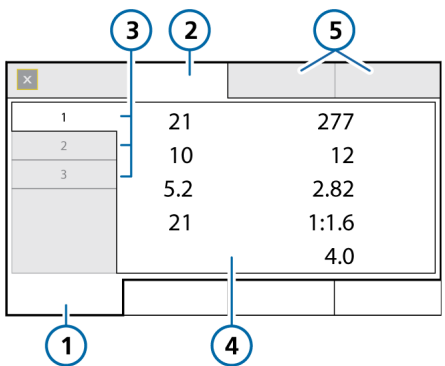
В окне «Мониторинг» отображаются все данные мониторируемых параметров.

- На вкладке «Общее» (рисунок 8-3) можно просмотреть значения параметров вентиляции.
- На вкладках «CO2» и «SpO2» (если они активированы) можно просмотреть информацию о соответствующих параметрах.

Отображение окна «Мониторинг»

1. Коснитесь опции «Мониторинг». Отображается окно «Мониторинг» > «Общее».
2. Нажмите нужную вкладку, чтобы просмотреть соответствующую информацию.

Рисунок 8-3. Окно «Мониторинг» > «Общее»



- | | | | |
|---|-----------------|---|------------------------------------|
| 1 | Мониторинг | 4 | Значения параметров |
| 2 | Общее | 5 | «CO2» и «SpO2» (если активированы) |
| 3 | Вкладки 1, 2, 3 | | |

8.3 Графическое отображение данных пациента

Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 может отображать кривые, а также панели графиков и интеллектуальные панели в нижней части экрана.

В приведенной ниже таблице указаны опции для каждого типа графиков.

Таблица 8-1. Варианты графического представления

Тип графика / опции	
Кривые (кривая по отношению к временной шкале)	
• Давление	• PCO2 ¹
• Поток	• FCO2 ¹
• Объем	• Плетизмогр. ²
• Выкл.	
Графики (интеллектуальные панели)	
• Динам. Легк. ³	• ASV График ⁴
• Сост. Вент	• O2 assist ^{5,6}
Тренды	
Динамика показателей для выбранного параметра или комбинации параметров за 1, 6, 12, 24 или 72 ч ⁷ .	

Тип графика / опции	
Петли	
• Давление/объем	• Объем/PCO2 ¹
• Давление/поток	• Объем/FCO2 ¹
• Объем/поток	

8.3.1 Установка опций отображения

Графики можно изменить в любое время.

Изменение элементов на панели графика или кривой

1. Коснитесь необходимой области на экране.
Выбранная панель выделяется желтым (рисунок 8-4).
Откроется окно выбора графика с выбранными элементами (рисунок 8-5).
2. Выберите нужную опцию или откройте вкладку «Тренд», «Петли», «Графики» или «Кривые», чтобы просмотреть дополнительные опции.

После внесения изменений окно автоматически закрывается, а положение элементов на экране меняется в соответствии с выбранным расположением.

¹ Если выбрана опция «CO2».
² Если выбрана опция «SpO2».
³ Только для взрослых и педиатрических пациентов.
⁴ Только в режиме ASV.
⁵ При условии, что опция установлена.
⁶ Эта функция доступна не во всех странах.
⁷ Функция определения трендов за 72 часа доступна не во всех регионах

Рисунок 8-4. Выбранная панель выделяется желтым цветом

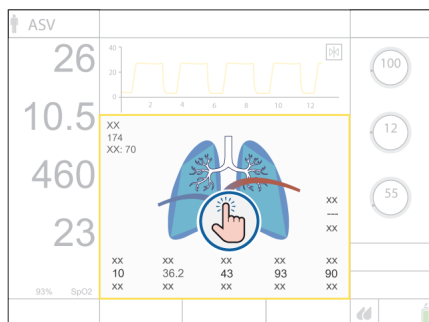
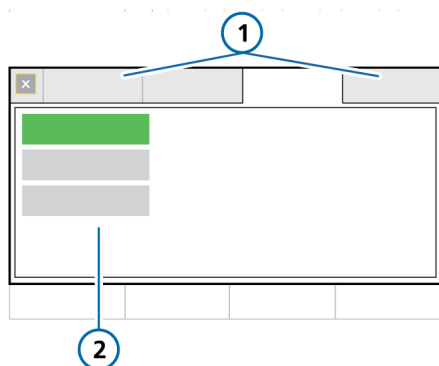


Рисунок 8-5. Окно выбора графиков



- 1 «Тренд», «Петли», «Графики», «Кривые» 2 Доступные опции

8.3.2 Использование кривых

Аппарат ИВЛ строит кривые давления, объема и потока относительно временной шкалы, а также других данных, указанных в таблице 8-1.

Кривые обеспечивают непрерывное графическое представление выбранных параметров в реальном времени при нескольких вдохах. В результате они также предоставляют способ оценки числовых значений мониторируемых параметров.

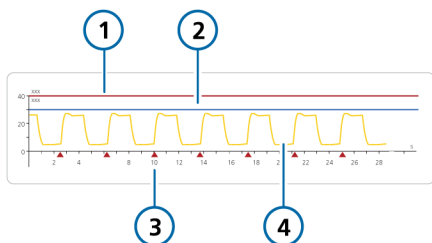
8.3.2.1 Виды кривых

На экране может отображаться не более трех кривых. Подробные сведения приведены в разделе 8.3.2.3.

8.3.2.2 График давления/времени («Рдп»)

Голубая линия ограничения давления указывает на максимальное давление, которое будет применяться аппаратом и которое можно задать с помощью управляемого параметра «Двмакс». Верхняя граница тревоги «Давление» на графике представлена в виде красной линии. Значение верхней границы тревоги «Давление» всегда на 10 смH₂O выше, чем «Двмакс».

Рисунок 8-6. График давления/времени

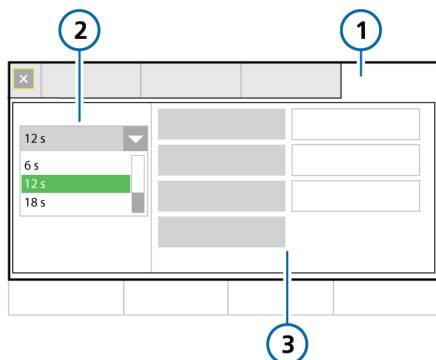


- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1 Верхняя граница тревоги «Давление» | 3 Индикатор триггера пациента |
| 2 Двмакс | 4 Кривая давления в дыхательных путях («Рдп») |

8.3.2.3 Отображение кривых

Опции отображения кривых можно выбрать в окне «Кривые».

Рисунок 8-7. Окно выбора графиков > «Кривые»



- | | |
|---------------|-------------------|
| 1 Кривые | 3 Доступные опции |
| 2 Врем. шкала | |

Выбор кривой

1. Коснитесь области на экране, где будет отображаться кривая, или коснитесь кривой, которую необходимо изменить (раздел 8.3.1).

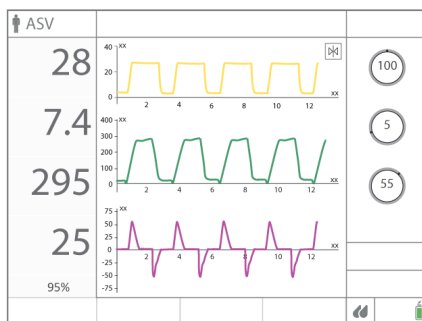
Откроется окно выбора графиков (рисунок 8-5).

2. При необходимости выберите вкладку «Кривые».
3. При необходимости измените временную шкалу – новые настройки будут применены ко всем кривым.
4. Коснитесь типа кривой, которую необходимо отображать.

Чтобы оставить область пустой, коснитесь опции «Выкл.». В верхней части экрана необходимо отобразить хотя бы одну кривую.

После внесения изменений окно автоматически закрывается, а на экране появляется выбранная кривая.

Рисунок 8-8. Отображение кривых



8.3.2.4 Изменение временной шкалы кривой

Масштабирование означает изменение отображаемых значений на оси X и Y кривой или петли. В кривых, отображаемых на аппарате ИВЛ, ось X представляет собой время, тогда как ось Y может представлять множество параметров, включая давление, поток или объем.

Временную шкалу кривых можно изменить (значения оси X). Новые настройки применяются ко всем отображаемым кривым.

Значение шкалы относится ко всей длине оси x. Например, значение шкалы «24» означает, что на оси x отображается кривая времени от 0 до 24 секунд.

В аппарате ИВЛ HAMILTON-T1 доступны приведенные ниже значения временной шкалы (в секундах).

- «Взрос./Пед.»: 6, 12, 18, 24, 30
- «Младенец»: 3, 6, 12, 18, 24

Изменение временной шкалы

1. Коснитесь кривой.
Откроется окно «Кривые».
2. В левой части окна коснитесь выпадающей стрелки «Врем. шкала» и, используя поворотно-нажимной регулятор, найдите и выберите нужную запись.
Нажмите регулятор, чтобы подтвердить выбор.

Новые настройки будут применены ко всем отображаемым кривым.

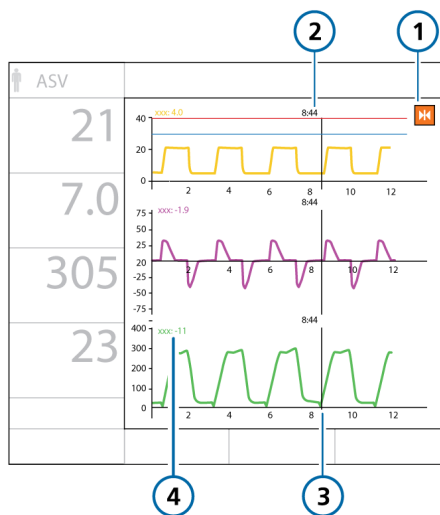
8.3.2.5 Приостановка и просмотр кривых и трендов

Можно временно приостановить построение кривых и трендов. После 30 с бездействия построение в реальном времени возобновляется автоматически.

Если функция приостановки включена, построение отображаемых кривых и графиков трендов прекращается, и вы можете прокручивать их, чтобы детально рассмотреть. После приостановки все отображаемые графики синхронизируются по времени.

Обратите внимание, что если функция приостановки включена, на дисплее доступна только кнопка приостановки.

Рисунок 8-9. Приостановка построения кривых



1 Кнопка
приостановки¹

2 Время в точке
курсора

3 Курсор

4 Значение в
точке курсора
(соответствует
цвету кривой)

Приостановка построения кривых и трендов

1. Коснитесь кнопки **приостановки** (1 на рисунке 8-9).

Построение всех отображаемых кривых и графиков «Тренд» приостанавливается, и на дисплее выводятся курсоры.

2. Чтобы просмотреть и проанализировать графики, поворачивайте поворотнo-нажимной регулятор по часовой стрелке или против нее.

Курсоры перемещаются вправо или влево.

3. Чтобы возобновить отображение, еще раз коснитесь кнопки **приостановки** или нажмите поворотнo-нажимной регулятор.

Отображение данных в реальном времени возобновится, и все элементы на экране станут доступными.

¹ При использовании режима INTELLIVENT-ASV кнопка **приостановки** отображается на кривой внизу экрана. Это не относится к режиму просмотра кривых, в котором она находится сверху.

8.3.3 Использование графиков трендов

Тренды включают все данные выбранных параметров за последние 1, 6, 12, 24 или 72 часа, полученные после включения аппарата ИВЛ.

После включения аппарат ИВЛ непрерывно сохраняет в памяти данные мониторируемых параметров максимум за последние 72 часа, даже если он находится в ждущем режиме. При настройке аппарата для вентиляции легких нового пациента эти данные удаляются.

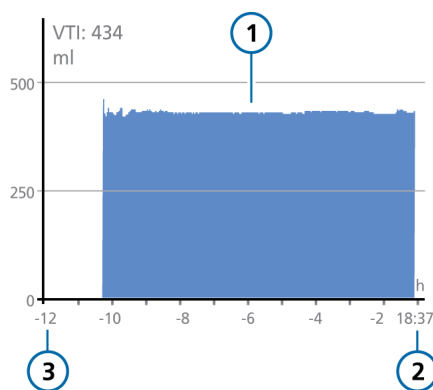
Построение графика тренда также можно приостановить и рассмотреть более детально. После приостановки построения трендов на панели отображается время, а также соответствующее значение мониторируемого параметра. Детальную информацию об использовании кнопки  («Приостановка») с целью временной остановки отображения трендов см. в разделе 8.3.2.5.

Подробнее о приостановке построения тренда см. в предыдущем разделе.

В виде трендов можно отобразить большинство мониторируемых параметров. В виде комбинаций трендов можно отображать такие параметры:

- Рпик/РЕЕР
- МинОбъВьд/MVспонт
- ЧДобщ/ЧДуправл
- VDдп/VTE
- VTE/Vtальв
- SpO2/O2
- SpO2/FiO2 (если поддерживается на вашем устройстве)

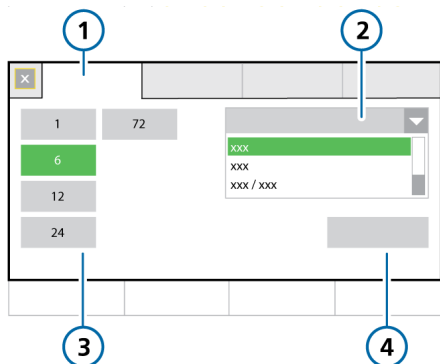
Рисунок 8-10. Панель тренда



- | | |
|-----------------|--|
| 1 График тренда | 3 Истекшее время по отношению к текущему |
| 2 Текущее время | |

8.3.3.1 Отображение трендов

Рисунок 8-11. Окно выбора графиков > «Тренд»



- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1 Тренд | 3 Время тренда (часы) |
| 2 Список параметров | 4 Подтвердить |

8.3.4 Использование петель

На экране аппарата ИВЛ HAMILTON-T1 можно отобразить динамическую петлю, которая строится на основе следующих комбинаций параметров.

- Давление/объем
- Давление/поток
- Объем/поток
- Объем/PCO₂¹
- Объем/FCO₂¹

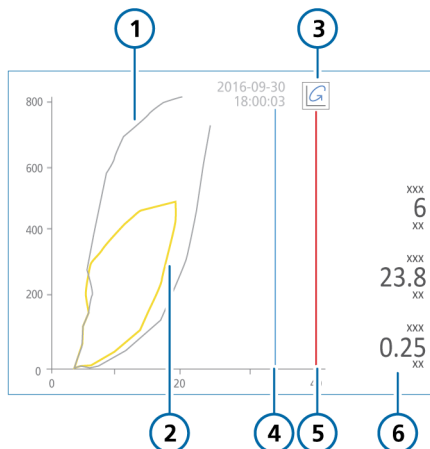
Отображение трендов

1. Коснитесь области отображения графиков внизу экрана (раздел 8.3.1).
2. В окне выбора графиков откройте вкладку «Тренд» (рисунок 8-11).
3. Выберите параметры для построения графика тренда.
4. Выберите требуемое время тренда.
5. Выберите «Подтвердить».

Отобразится информация для выбранного тренда (рисунок 8-10).

¹ Если выбрана опция «CO₂».

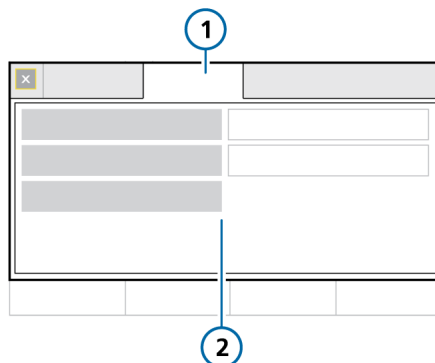
Рисунок 8-12. Панель петель, отображение петли давления/объема



- | | |
|---------------------------------|---|
| 1 Сохраненная референсная петля | 4 Двмакс (верхняя граница тревоги «Давление» – 10 смН2О) ¹ |
| 2 Текущая петля | 5 Верхняя граница тревоги «Давление» ¹ |
| 3 Кнопка референсной петли | 6 Основные параметры |

8.3.4.1 Отображение петель

Рисунок 8-13. Окно выбора графиков > «Петли»



- 1 Петли 2 Варианты параметров

Отображение петель

1. Коснитесь области отображения графиков внизу экрана (раздел 8.3.1).
2. В окне выбора графиков откройте вкладку «Петли».
3. Коснитесь комбинации параметров, которую необходимо отображать.

Отобразится выбранная комбинация (рисунок 8-12).

8.3.4.2 Сохранение петель

Петлю можно сохранить как референсную и использовать для сравнения.

Сохранение новой петли

- ▶ В окне «Петли» (рисунок 8-12) коснитесь элемента  (Референсная петля), чтобы сохранить кривую петли с текущими датой и временем.

После этого на экране будут отображаться предыдущая и текущая петли. Сохраненная ранее петля удаляется.

8.4 Использование интеллектуальных панелей

На экране аппарата ИВЛ можно отобразить любую из следующих интеллектуальных панелей:

- Панель «Динам. Легк.»
- Панель «Сост. Вент»
- ASV График
- O2 assist¹

Включить отображение интеллектуальных панелей можно в окне выбора графиков на вкладке «Графики».

8.4.1 Панель «Динам. Легк.»: состояние вентиляции в реальном времени

На панели «Динам. Легк.»² представлены актуальные основные данные, связанные с вентиляцией (рисунок 8-14). Здесь в реальном времени отображается дыхательный объем, податливость легких, инициированные пациентом вдохи и сопротивление.

Помимо графика, на панели также представлены числовые данные основных параметров. Если все значения находятся в допустимом диапазоне, вокруг панели отображается рамка зеленого цвета.

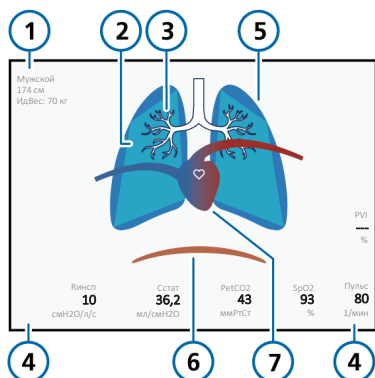
На панели «Динам. Легк.» отображаются указанные ниже показатели.

- Механическое дыхание
- Респираторная податливость
- Сопротивление в дыхательных путях
- Иницилируемые пациентом вдохи
- Данные SpO2 (если установлено и включено)

¹ Если установлена опция O2 assist и для нее выбрано значение «Вкл». Подробные сведения приведены в *Инструкциях по эксплуатации опции O2 assist* (PN 10174093).

² Только для взрослых и педиатрических пациентов.

Рисунок 8-14. Панель «Динам. Легк.»



- | | |
|--|--|
| 1 «Пол», «Рост», «ИдВес» | 5 Визуализация дыхания и дыхательного объема |
| 2 Визуализация податливости легких | 6 Триггер пациента (диафрагма) |
| 3 Визуализация сопротивления в дыхательных путях | 7 Индикация состояния сердца и пульса* |
| 4 Значения параметров мониторинга | |

* Если подключен и включен датчик SpO₂.

Механическое дыхание, с дыхательным объемом

Механическое дыхание показано на легких, которые расширяются и сжимаются синхронно с работой аппарата ИВЛ, показывая доставленный дыхательный объем («Vt») в реальном времени. Размер отображаемых на экране легких соотносится с «нормальным» показателем роста пациента.

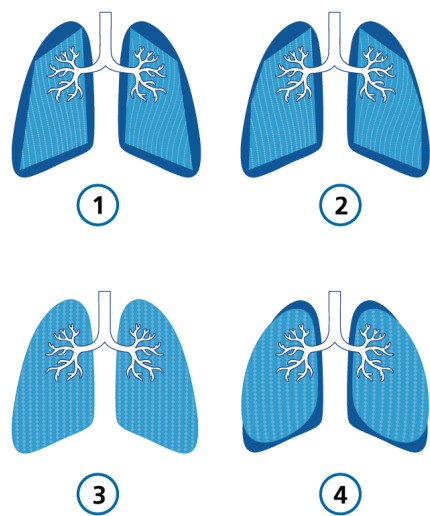
При тревоге «Отсоединение» на экране отображаются легкие без воздуха. В случае срабатывания тревоги «Обструкция выдоху» на экране отображаются легкие, чрезмерно наполненные воздухом.

Движение и форма легких позволяют быстро проверить, выполняет ли аппарат ИВЛ вентиляцию легких пациента.

Респираторная податливость

Респираторная податливость – это способность легких растягиваться и расширяться. Податливость иллюстрируется контурными линиями легкого, как показано на рисунке 8-15. Параметр «С-стат» отображается вместе с максимально точным приближением к измерению в статике.

Рисунок 8-15. Примеры податливости легких («Сстат») на панели «Динам. Легк.»

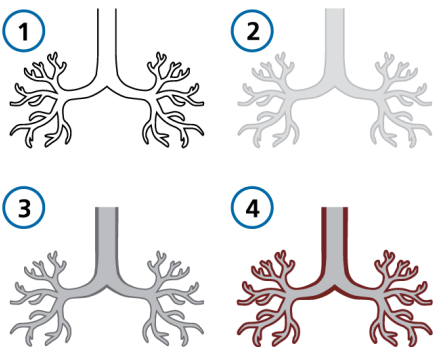


- | | | | |
|---|---------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Очень низкая податливость | 3 | Нормальная податливость |
| 2 | Низкая податливость | 4 | Высокая податливость |

Сопротивление в дыхательных путях

Сопротивление в дыхательных путях относится к общему сопротивлению, установленному дыхательными путями пациента, а также искусственным дыхательным путям, таким как эндотрахеальная трубка или трахеостомическая трубка. Сопротивление в дыхательных путях иллюстрируется размером и цветом трахеобронхиального дерева, как показано на рисунке 8-16. Параметр «Ринсп» обеспечивает выполнение измерения сопротивления.

Рисунок 8-16. Примеры сопротивления на панели «Динам. Легк.» в виде бронхиального дерева



- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Информация о сопротивлении недоступна | 3 | Умеренно высокое сопротивление |
| 2 | Нормальное сопротивление | 4 | Высокое сопротивление |

Иницилируемый пациентом вдох

Если система определяет иницилируемый пациентом вдох, иллюстрация диафрагмальной мышцы появляется в начале задержки вдоха, как показано на рисунке 8-14. Это позволяет быстро увидеть, иницируется ли вдох пациентом.

Данные SpO2

Если опция SpO2 включена и датчик подключен, на панели «Динам. Легк.» отображается сердце и большой сосуд поверх легких. Сердце бьется синхронно с частотой пульса.

Подробные сведения касательно измерений, связанных с SpO2, приведены в *Инструкциях по эксплуатации пульсового оксиметра*.

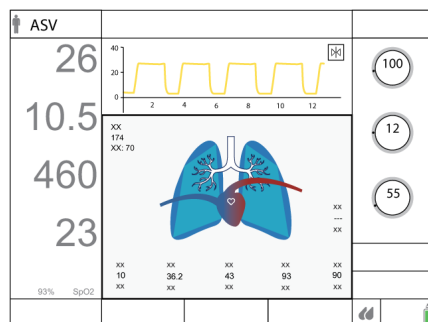
8.4.1.1 Отображение панели «Динам. Легк.»

Отображение панели «Динам. Легк.»

1. Коснитесь области отображения графиков внизу экрана (раздел 8.3.1).
2. В окне выбора графиков откройте вкладку «Графики» (рисунок 8-5).
3. Коснитесь параметра «Динам. Легк.».

Отобразится панель «Динам. Легк.» (рисунок 8-17).

Рисунок 8-17. Панель «Динам. Легк.» на экране



8.4.2 Панель «Сост. Вент»: состояние зависимости от аппарата ИВЛ в реальном времени

На панели «Сост. Вент» (рисунок 8-18) отображаются шесть параметров, связанных с зависимостью пациента от аппарата ИВЛ, включая показатели оксигенации, выведения CO₂ и дыхательных усилий пациента.

Плавающий индикатор, перемещаясь вверх и вниз в пределах столбца, отображает значение определенного параметра.

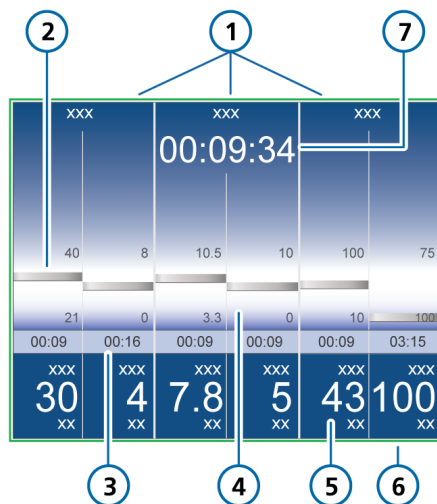
Когда индикатор находится в белой зоне (отлучение), запускается таймер, который показывает, как долго это значение находится в зоне отлучения. Если в зоне отлучения находятся все значения, вокруг панели «Сост. Вент» отображается рамка зеленого цвета. Это свидетельствует о том, что возможно отключение пациента от аппарата, если нет каких-либо других противопоказаний по мнению врача. Таймер фиксирует время, в течение которого значения находились в зоне отлучения (рисунок 8-18).

Данные на панели обновляются при каждом вдохе.

В таблице 8-2 описаны параметры, отображаемые на панели «Сост. Вент».

Диапазоны зоны отлучения для этих параметров можно настроить в окне «Конфиг-ция». Инструкции касательно установки значений приведены в разделе 13.7.1.

Рисунок 8-18. Панель «Сост. Вент»



- | | |
|--|---|
| 1 Название группы | 5 Мониторируемое значение, цифровое |
| 2 Мониторируемое значение, график (плавающий индикатор) | 6 Зеленая рамка, указывающая на то, что все значения находятся в зоне отлучения |
| 3 Значение истекшего времени в зоне отлучения | 7 Все значения истекшего времени в зоне отлучения |
| 4 Зона отлучения с ограничениями, которые задаются пользователем | |

Таблица 8-2. Параметры панели «Сост. Вент»

Параметр (единица измерения)	Определение
<i>Дополнительные сведения, включая диапазоны значений и допустимые погрешности, приведены в таблице 15-9.</i>	
O2 (%)	Параметр «O2».
PEEP (смH2O)	Параметр «PEEP/CPAP».
МиноОбъ (л/мин)	Нормальная минутная вентиляция (см. раздел 7.7).
ΔРинсп (смH2O)	Давление на вдохе, целевое давление (дополнительно к «PEEP/CPAP»), применяемое на фазе вдоха.
RSB ¹ (1/(л*мин))	Индекс быстрого поверхностного дыхания. Общая частота дыхания («ЧДобщ»), разделенная на дыхательный объем на выдохе («VTE»).
ЧДсп. (%)	Процент спонтанных вдохов. Меняющийся средний процентный показатель спонтанных вдохов за последние 10 полных дыхательных циклов.

¹ Значения для зоны отлучения по умолчанию основаны на нормальном для взрослого показателе – <100/(л*мин). Значения по умолчанию можно изменить в окне «Конфиг-ция».

8.4.2.1 Отображение панели «Сост. Вент»

Отображение панели «Сост. Вент»

1. Коснитесь области отображения графиков внизу экрана (раздел 8.3.1).
2. В окне выбора графиков откройте вкладку «Графики» (рисунок 8-5).
3. Коснитесь параметра «Сост. Вент».

Отобразится панель «Сост. Вент» (рисунок 8-18).

8.4.3 Панель «ASV График»: состояние пациента и целевые показатели в реальном времени

На панели «ASV График» (доступна в режиме ASV) представлено движение адаптивного контроллера легких к целевым показателям. На этом графике также указываются целевые и фактические значения дыхательного объема, частоты, давления и минутной вентиляции пациента.

На рисунке 7-20 в главе 7 детально показан график.

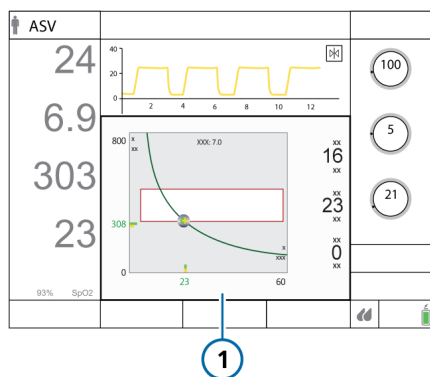
8.4.3.1 Отображение панели «ASV График»

Отображение панели «ASV График»

1. Коснитесь области отображения графиков внизу экрана (раздел 8.3.1).
2. В окне выбора графиков откройте вкладку «Графики» (рисунок 8-5).
3. Коснитесь параметра «ASV График».

Отобразится панель «ASV График» (рисунок 8-19).

Рисунок 8-19. Панель «ASV График» (1)



8.5 Сведения о мониторируемых параметрах

В таблице далее представлен список мониторируемых параметров аппарата ИВЛ.

Все параметры можно просмотреть в окне «Мониторинг» (раздел 8.2.2). Значения мониторируемых параметров обновляются на экране при каждом вдохе или с заданной периодичностью.

Описания параметров приведены в разделе 15.7.

Подробные сведения касательно параметров, связанных с SpO2, приведены в *Инструкциях по эксплуатации пульсового оксиметра*.

Сравнение терминологии Hamilton Medical, связанной с вентиляцией легких, с ISO 19223:2019 см. в разделе 15.5.

Таблица 8-3. Мониторируемые параметры

Параметр (единица измерения)	Определение
Давление	
АвтоРЕЕР (смН2О)	Разница между заданным давлением «РЕЕР» и рассчитанным общим «РЕЕР» в легких. Мониторинг параметра «АвтоРЕЕР» позволяет определить отклонения от нормы давления, которое создается заблокированным в альвеолах воздухом, вследствие неполного освобождения легких от выдыхаемого газа. Предпочтительное значение данного параметра равно нулю. Для вычисления значения «АвтоРЕЕР» используется метод наименьших квадратов, который применяется ко всему дыхательному циклу. Активные пациенты могут создавать артефакты или шумы, что может повлиять на точность таких показателей. При наличии давления «АвтоРЕЕР» пациент может получить волюмотравму или баротравму. У пациентов с сохраненным спонтанным активным выдохом давление «АвтоРЕЕР» может вызвать дополнительную работу дыхания. «АвтоРЕЕР» или «воздушная ловушка» может быть результатом слишком короткой фазы выдоха; это возникает в таких ситуациях: • при слишком большом подаваемом дыхательном объеме; • при слишком коротком времени выдоха или чрезмерно высоком значении частоты дыхания; • при слишком высоком сопротивлении в контуре или нарушении проходимости на выдохе; • при слишком низкой скорости потока на выдохе. «AutoPEEP» может также упоминаться как <i>внутреннее «РЕЕР»</i>.
«Рабочее давление», ΔР (смН2О)	Рассчитанное значение, которое показывает отношение дыхательного объема к статической податливости и обозначает разницу между значениями «Рплато» и «РЕЕР».
«РЕЕР/СРАР» (смН2О)	Мониторируемый параметр «РЕЕР/СРАР». Давление в дыхательных путях в конце выдоха. Измеренное значение «РЕЕР/СРАР» может несколько отличаться от заданного показателя «РЕЕР/СРАР», в особенности у пациентов со спонтанным дыханием.

Параметр (единица измерения)	Определение
«ДРинсп» (смH ₂ O)	Давление на вдохе, автоматически рассчитываемое целевое давление (вместе с «РЕЕР»), подаваемое в фазе вдоха. Также отображается на панели «Сост. Вент». Параметр «ДРинсп» используется не во всех режимах. Этот показатель целевого давления задается с помощью указанных далее параметров в зависимости от выбранного режима. • APVcmv, APVsimv, ASV: автоматически рассчитываемое целевое давление • PCV+: параметр «ДРуправл» • PSIMV+PSync, NIV-C/B: параметр «ДРинсп» • SPONT, NIV: параметр «ДРподдерж» • APRV, DuoPAP: параметр «Рвысок»
«Рсредн» (смH ₂ O)	Среднее давление в дыхательных путях. Среднее давление за весь предыдущий дыхательный цикл.
«Рпик» (смH ₂ O)	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. Это значение отображается всегда.
«Рплато» (смH ₂ O)	Плато или давление в конце вдоха. Давление, измеряемое в конце вдоха, когда поток равен нулю или близок к этому значению.
«Рпрох» (смH ₂ O)	Давление в дыхательных путях на проксимальном интерфейсе пациента. Отображается только в режиме HiFlowO₂, когда подключен датчик потока.

Параметр (единица измерения)	Определение
Поток	
«Поток» (в режиме HiFlowO2) ¹ (л/мин)	Установленная скорость потока газовой смеси, подаваемой пациенту, в режиме HiFlowO2.
«ЭкспПоток» (л/мин)	Максимальная скорость потока на выдохе.
«Поток» (в режиме nCPAP/ nCPAP-PC) (л/мин)	Доступно только в режимах nCPAP и nCPAP-PC. Текущая скорость потока отображается следующим образом. - В режиме nCPAP данное значение указывает на среднюю скорость потока и обновляется каждую секунду. - В режиме nCPAP-PC данное значение указывает на среднюю скорость потока на выдохе и обновляется при каждом дыхательном движении. Отображается в окне «Мониторинг». Значение для параметра «Поток» устанавливается с учетом заданной тревоги для потока. См. главу 9.
«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.
«Мвспонт» «MVспонт NIV» (л/мин)	Минутный объем выдоха при спонтанном дыхании. Меняющийся средний показатель минутного объема выдоха при спонтанном дыхании за последние 8 дыхательных циклов (как принудительных, так и спонтанных). При использовании неинвазивных режимов вентиляции вместо параметра «Мвспонт» применяется «MVспонт NIV». «MVспонт NIV» – это скорректированный параметр с учетом утечек.

¹ Отображается только как MMP; не отображается в окне «Мониторинг».

Параметр (единица измерения)	Определение
«V-Утечки» (%) «MVутеч» (л/мин)	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 между ними в виде показателей «V-Утечки» в процентах и «MVутеч» в л/мин. Эти показатели рассчитываются на основе последних 8 дыхательных циклов. Показатель «V-Утечки/MVутеч» может свидетельствовать о наличии утечек в датчике потока со стороны пациента. Возможные утечки между аппаратом ИВЛ и датчиком потока при этом не учитываются. Используйте значения «V-Утечки» и «MVутеч», 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.
«VTEспонт» (мл)	Дыхательный объем на выдохе при спонтанном дыхании; выдыхаемый пациентом объем. При наличии утечки газовой смеси на стороне пациента отображаемый показатель «VTEспонт» может быть меньше дыхательного объема, который фактически поступает пациенту. Отображается только при спонтанном дыхании.
«VTI» (мл)	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».

Параметр (единица измерения)	Определение
«Vt/ИдВес» «Vt/вес» (кг)	Дыхательный объем для взрослых и педиатрических пациентов определяется с использованием значения идеального веса тела («ИдВес»), а для младенцев – на основе фактического веса.
Время	
«ЧДуправл» (д/мин)	Частота принудительного дыхания. Меняющийся средний показатель выполняемых аппаратом ИВЛ вдохов в минуту за последние 8 полных дыхательных циклов.
«ЧДспонт» (д/мин)	Частота спонтанного дыхания. Меняющийся средний показатель спонтанных вдохов 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 или пользователь аппарата ИВЛ инициирует вдох, значение параметра «ЧДобщ» может превышать значение параметра «Частота».
«I:E»	Соотношение «вдох:выдох». Соотношение времени вдоха пациента и времени выдоха для каждого 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».
«Твыд» (с)	Время выдоха. Измерение параметра «Твыд» при принудительных вдохах запускается с начала выдоха и продолжается до переключения аппарата ИВЛ на вдох. При спонтанном дыхании параметр «Твыд» измеряется с начала выдоха, что обусловлено значением «ETS», и длится, пока пациент не инициирует следующий вдох. При спонтанном дыхании значение «Твыд» может отличаться от заданного времени выдоха.

Параметр (единица измерения)	Определение
«Твд» (с)	Время вдоха. Измерение параметра «Твд» при принудительном дыхании начинается в момент подачи газовой смеси пациенту и продолжается до переключения аппарата на выдох. При спонтанном дыхании измерение параметра «Твд» начинается с момента инициации вдоха пациентом и продолжается до снижения потока до показателя «ETS» для переключения на выдох. При спонтанном дыхании значение «Твд» может отличаться от заданного времени вдоха.
Другие рассчитываемые и отображаемые параметры	
«Таймер для СЛР»	Отображается как основной мониторируемый параметр во время вентиляции СЛР и показывает продолжительность вентиляции СЛР. Подробные сведения приведены в разделе 10.9.
«Сстат» (мл/смH ₂ O)	Статическая податливость дыхательной системы, включая податливость легких и грудной стенки, рассчитанная по методу наименьших квадратов (LSF). Мониторинг параметра «Сстат» позволяет диагностировать изменения в эластичности (растяжимости) легких пациента. Пациенты с активным дыханием могут создавать артефакты или шумы, которые способны повлиять на точность этих показателей.
«O ₂ » (%)	Концентрация кислорода в подаваемой пациенту газовой смеси. Датчик O₂ измеряет концентрацию в пневматическом механизме вдоха. Этот параметр не отображается, если этот датчик не установлен, неисправен или не является оригинальным продуктом компании Hamilton Medical либо если мониторинг кислорода отключен.

Параметр (единица измерения)	Определение
«Дв0,1» (смH2O)	Окклюзионное давление в дыхательных путях. Давление снижается в течение первых 100 мс после инициации вдоха. Параметр «Дв0,1» определяет активность дыхательного центра пациента и его дыхательные усилия. Параметр «Дв0,1» применяется только к вдохам, иницируемым пациентом. Значение параметра «Дв0,1» –3 смH2O является показателем того, что инспираторное усилие повышено, а значение –5 смH2O указывает на чрезмерное инспираторное усилие, которое может быть вызвано гипоксией (в результате неприемлемой максимальной скорости потока на вдохе или несоответствия аппаратной вентиляции легким потребностям пациента) либо чрезмерной активностью дыхательного центра. Если значение «Дв0,1» ниже –3 смH2O, выполните такие действия: • увеличьте значение давления или объема (в зависимости от режима); • увеличьте значение «%Минобъ» (только в режиме ASV); • задайте меньшее значение «Р-рампа».
«РТР» (смH2O*с)	Показатель давление-время на вдохе. Измеряемое снижение давления, необходимое для инициации вдоха, умноженное на временной интервал, который продолжается до достижения уровня «РЕЕР/СРАР» и начала вдоха. Параметр «РТР» действителен только для иницированных пациентом вдохов и является показателем дыхательных усилий. Активность зависит от таких условий: • от интенсивности усилий пациента; • от чувствительности триггера; • от объема и сопротивления дыхательного контура. Параметр «РТР» не указывает на общую активность пациента. Однако он служит объективным показателем того, насколько конфигурация аппарата ИВЛ соответствует потребностям пациента. Если значение «РТР» увеличится, выполните приведенные ниже инструкции. • Увеличьте чувствительность триггера. • Укажите меньшее значение для параметра «Р-рампа».

Параметр (единица измерения)	Определение
«РСэксп» (с)	Постоянная времени выдоха. Интенсивность, с которой легкие освобождаются от выдыхаемого газа, исчисляется по следующему принципу. Фактическое значение «Твыд», % объема выдоха 1 x «РСэксп», 63% 2 x «РСэксп», 86,5% 3 x «РСэксп», 95% 4 x «РСэксп», 98% Полученное значение «РСэксп» является соотношением дыхательного объема на выдохе («VTE») и потока при «VTE», равном 75%. Нормальные значения для интубированных взрослых пациентов • Короткий, < 0,6 секунды: рестриктивная болезнь (ARDS, ателектаз, неподатливость грудной стенки) • Нормальный, 0,6–0,9 секунды: нормальная податливость и сопротивление или сочетание сниженной податливости с увеличенным сопротивлением • Длинный, > 0,9 секунды: обструктивная болезнь (ХОБЛ, астма), бронхоспазм, обструкция ЭТ-трубки или неправильное расположение Используйте параметр «РСэксп», чтобы задать оптимальное значение параметра «Твыд» (целевое значение: «Твыд» $\geq$ 3 x «РСэксп»). • <i>Пассивные пациенты</i>: откорректируйте значения «Частота» и «I:E». • <i>Активные пациенты</i>: задайте большее значение «$\Delta P_{\text{поддерж}}$» и (или) «ETS», чтобы продлить время выдоха («Твыд»). Такие действия могут снизить вероятность возникновения «АвтоPEEP».
«Ринсп» (смH ₂ O/(л/с))	Сопротивление потоку на вдохе, обусловленное эндотрахеальной трубкой и дыхательными путями пациента во время вдоха. Оно исчисляется методом наименьших квадратов, применимым ко всей фазе выдоха. Также отображается на панели «Динам. Легк.». Пациенты с активным дыханием могут создавать артефакты или шумы, которые способны повлиять на точность этих показателей.

Параметр (единица измерения)	Определение
«RSB» (1/(л*мин))	Индекс быстрого поверхностного дыхания. Общая частота дыхания («ЧДобщ»), разделенная на дыхательный объем на выдохе («VTE»). Поскольку пациенты, страдающие одышкой, обычно делают более быстрые и поверхностные вдохи, чем пациенты, у которых нет такого нарушения, значение параметра «RSB» у первой группы будет выше. Параметр «RSB» обычно используется в клинических условиях в качестве индикатора, по которому можно определить готовность пациента к отключению от аппарата ИВЛ. Значения «RSB» показательны только для пациентов со спонтанным дыханием и весом > 40 кг. Они отображаются, только если 80% из последних 25 вдохов были спонтанными.
«Время вентил.»	Отображается в окне «Управление» > «Пациент» и показывает, сколько длится вентиляция. Подробные сведения приведены в разделе 8.6.
Связанные с увлажнителем	
«Т У-коннект.» (°C)	Только для увлажнителя HAMILTON-H900. См. таблицу 11-5.
«Т увлаж.» (°C)	Только для увлажнителя HAMILTON-H900. См. таблицу 11-5.
Связанные с CO₂	
«FetCO ₂ » (%)	Парциальная концентрация CO₂ в конце выдоха. Позволяет измерять концентрацию PaCO₂ (CO₂ в артериальной крови). Обратите внимание, что при эмболии сосудов легких эти значения будут неточными. Доступно, если подсоединен и включен датчик CO₂.

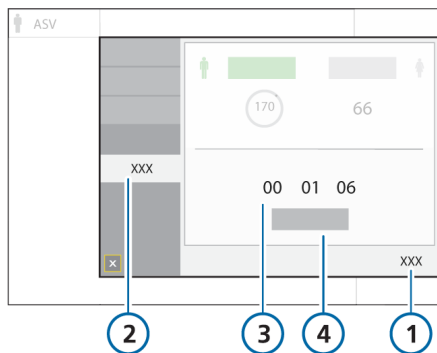
Параметр (единица измерения)	Определение
«PetCO ₂ » (ммРтСт)	Давление CO₂ в конце выдоха. Максимальное парциальное давление CO₂ в конце выдоха (непосредственно перед началом вдоха). Значение этого параметра представляет конечную порцию воздуха, которая была задействована в газообмене в альвеолярной зоне, 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.
нарастCO ₂ (%CO ₂ /л)	Подъем альвеолярного плато на кривой значений «FCO₂»/«Объем». Доступно, если подсоединен и включен датчик CO₂ для основного потока.
V'альв (л/мин)	Альвеолярная минутная вентиляция. Позволяет установить фактическую альвеолярную вентиляцию (в противоположность минутной вентиляции). $V'_{\text{альв}} * \text{ЧД}$ (приведенный к 1 мин) Доступно, если подсоединен и включен датчик CO₂ для основного потока.
«V'CO ₂ » (мл/мин)	Выведение CO₂ из легких. Общий выдыхаемый объем CO₂ в минуту. Позволяет определить скорость метаболизма (например, высокая скорость характерна для сепсиса) и эффективность применяемой терапии. Доступно, если подсоединен и включен датчик CO₂ для основного потока.

Параметр (единица измерения)	Определение
«VDдп» (мл)	Мертвое пространство дыхательных путей. Является эффективным показателем объема, утраченного в дыхательных путях, где не происходит газообмен. Относительное увеличение объема в мертвом пространстве указывает на развитие дыхательной недостаточности и может учитываться при оценке тяжести текущего состояния пациента. Пациенты с высокими показателями мертвого пространства и признаками усталости дыхательной мускулатуры находятся в группе особого риска. Доступно, если подсоединен и включен датчик CO₂ для основного потока.
«VDдп/VTE» (%)	Объемная часть мертвого пространства на входе в дыхательные пути. Доступно, если подсоединен и включен датчик CO₂ для основного потока.
«VeCO ₂ » (мл)	Объем выдыхаемого CO₂, который обновляется при каждом вдохе. Доступно, если подсоединен и включен датчик CO₂ для основного потока.
«ViCO ₂ » (мл)	Объем вдыхаемого CO₂, который обновляется при каждом вдохе. Доступно, если подсоединен и включен датчик CO₂ для основного потока.
«Vталъв» (мл)	Альвеолярный дыхательный объем. VTE – VDдп Доступно, если подсоединен и включен датчик CO₂ для основного потока.

8.6 Просмотр данных о времени вентиляции

В окне «Управление» > «Пациент» отображается таймер, который показывает, сколько длится вентиляция.

Рисунок 8-20. Время вентиляции



- | | |
|--------------|-------------------------------------|
| 1 Управление | 3 Время вентил. (дни, часы, минуты) |
| 2 Пациент | 4 Сброс |

Время регистрируется описанным ниже способом.

- Таймер запускается, когда начинается вентиляция.
- При переходе в режим ожидания таймер приостанавливается. Он продолжает отсчет времени, начиная с последнего значения, сразу после выхода из ждущего режима и возобновления вентиляции.
- Если в окне «Реж. ожид.» задать настройки для нового пациента и запустить вентиляцию, таймер будет сброшен на 0.
- Если в окне «Реж. ожид.» выбрать параметр «Посл.Пац-нт», таймер продолжит отсчет времени с последнего значения.
- При нажатии кнопки «Сброс» таймер сбрасывается на 0.

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

Сброс таймера на 0

1. Коснитесь кнопки «Управление».
2. В окне «Управление» перейдите на вкладку «Пациент».
3. Коснитесь кнопки «Сброс».

Таймер начнет отсчет времени со значения «00дн. 00ч 00мин».

8.7 Просмотр специальных данных аппарата

В окнах «Система» > «Инфо» можно просмотреть следующие данные об устройстве: серийный номер, модель, рабочие часы, время работы после включения, заряд аккумулятора, объемы потребления кислорода, версия программного обеспечения и установленные опции.

В окне «Система» > «Инфо» > «Описание» предоставлена информация о сторонних библиотеках с открытым исходным кодом, которые использовались для разработки программного обеспечения аппарата ИВЛ.

Просмотр данных об устройстве

1. Коснитесь кнопки **«Система»**.
2. При необходимости выберите вкладку **«Инфо»**.

9

Реагирование на тревоги

9.1	Обзор	266
9.2	Буфер тревог	273
9.3	Регулировка громкости звукового сигнала тревоги.....	276
9.4	Устранение причин срабатывания тревог	277

9.1 Обзор

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

Они делятся на тревоги высокой, средней и низкой приоритетности (таблица 9-1). На рисунке 9-1 показаны визуальные индикаторы тревог на аппарате ИВЛ.

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

Активные тревоги можно просмотреть в специальном буфере (рисунок 9-2). Информация о тревоге также сохраняется в журнале регистрации событий. Информационные сообщения *не* сохраняются в журнале «События».

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.
- Основной мониторируемый параметр, которого касается активная тревога, отображается специальным цветом, а справа от него появляется цветная полоска.
- В окне «Мониторинг» параметр, связанный с активной тревогой, отображается соответствующим цветом.
- Все связанные с тревогой параметры отображаются на панели «Динам. Легк.» специальным цветом.
- Если тревога связана с увлажнителем, соответствующий значок выделяется специальным цветом.
- Текст тревоги отображается в специальном буфере.

В случае возникновения некоторых технических неполадок аппарат ИВЛ переходит в режим «Безопасная вентиляция» (раздел 7.8). Таким образом оператору предоставляется время на устранение неполадок, а при необходимости – на замену аппарата ИВЛ.

Если условие срабатывания тревоги угрожает безопасному проведению вентиляции, по умолчанию устройство переходит в режим атмосферного воздуха «Ambient» (раздел 7.8). Аппарат ИВЛ немедленно прекращает подавать газовую смесь пациенту. Открываются атмосферный клапан и клапан выдоха, что позволяет пациенту дышать атмосферным воздухом без поддержки аппаратом ИВЛ.

При просмотре тревог можно открыть экранные инструкции по устранению причин их срабатывания в окне «Тревоги» > «Буфер». См. раздел 9.2.1.

Подробнее о настройке границ тревог см. в разделе 5.7.

В таблице 9-1 описывается звуковая и визуальная индикация тревог разных типов, а также приводятся действия, которые необходимо выполнять в таких ситуациях.

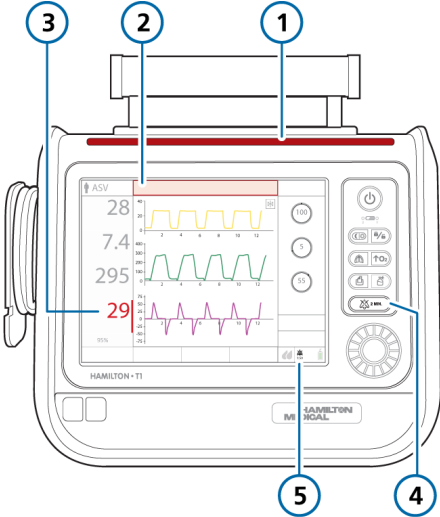
Таблица 9-1. Индикаторы тревог

Тип тревоги	Строка сообщений	Индикатор тревоги / индикатор состояния тревоги	Звуковой сигнал	Необходимое действие
Высокая приоритетность	Красная, сообщение тревоги	Красный, мигает	5 последовательных звуковых сигналов, повторяются до отключения тревоги. Если звуковой сигнал не был отключен в течение первой минуты его воспроизведения, он начинает звучать непрерывно.	Безопасность пациента под угрозой. Проблема требует незамедлительного решения.
Средняя приоритетность	Желтая, сообщение тревоги	Желтый, мигает	3 последовательных звуковых сигнала, повторяются периодически.	Проблема, требующая немедленного рассмотрения.
Низкая приоритетность	Желтая, сообщение тревоги	Желтый, горит непрерывно	Два последовательных звуковых сигнала. Без повтора.	Информирование оператора.

Тип тревоги	Строка сообщений	Индикатор тревоги / индикатор состояния тревоги	Звуковой сигнал	Необходимое действие
Аппаратная ошибка	Красная с надписью «Безопасная вентиляция» или «Аппаратная ошибка: xxxxxx»	Красный, мигает	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.	На аппарате ИВЛ активируется режим «Безопасная вентиляция». Если безопасную вентиляцию выполнить невозможно, включается режим атмосферного воздуха «Ambient». - Окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. - Отключите аппарат ИВЛ. - Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Техническое событие	Зависит от степени серьезности события. Может иметь низкую, среднюю или высокую приоритетность.	Аналогично уровню соответствующей тревоги	Аналогично уровню соответствующей тревоги.	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.

Тип тревоги	Строка сообщений	Индикатор тревоги / индикатор состояния тревоги	Звуковой сигнал	Необходимое действие
Техническое примечание	Приводится техническая информация касательно проблем с аппаратным и программным обеспечением, которые отображаются в журнале регистрации событий.	--	--	Никаких действий не требуется.

Рисунок 9-1. Визуальная индикация тревог



- 1

Световой индикатор тревоги
- 2

Строка сообщений
- 3

Основной монитруемый параметр и цветная полоска, связанные с тревогой
- 4

Кнопка временного отключения звуковой сигнализации
- 5

Индикатор временного отключения звуковой сигнализации и обратный отсчет

9.1.1 Индикаторы границ тревог

Границы тревог отображаются в окне «Тревоги» > «Границы».

Когда граница тревоги отключена (т. е. границы не применяются), на устройстве отображается значок «Тревога выкл.»¹.



Подробнее о настройке границ тревог см. в разделе 5.7.

9.1.2 Настройка задержки тревоги

Для сигналов тревоги «Vt низк./высок.» в окне «Конфиг-ция» можно настроить короткую задержку перед срабатыванием тревоги из-за определенной причины (раздел 13.6). Настройка применяется ко всем группам пациентов.

Таблица 9-2. Настройки задержки тревоги в окне «Конфиг-ция»

Задержка тревоги	Описание
ВЫКЛ.	Тревога срабатывает, если причина не устраняется в течение 2 (двух) вдохов пациента.
ВКЛ.	Тревога срабатывает, если причина не устраняется в течение 3 (трех) вдохов пациента.

¹ Эта функция доступна не во всех странах.

9.1.3 Действия при тревоге

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- Апноэ
- Потеря напряжения сети
- Сбой подачи кислорода
- Технические события: 231003, 243001, 243002, 283007, 284003 и 285003
- Все технические неисправности

ВНИМАНИЕ

Правильно задайте границы тревог в соответствии с состоянием пациента. Если установить слишком высокие или низкие границы, система тревог будет неэффективна.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

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.

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 9.1.4.

3. Устраняйте причины срабатывания тревог с учетом сообщений. См. раздел 9.4.
4. В случае аппаратной ошибки прекратите использование аппарата ИВЛ, запишите код ошибки и передайте устройство на техническое обслуживание.
5. При необходимости откорректируйте границы тревоги.

9.1.4 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.

Временное отключение звукового сигнала тревоги

- ▶ Нажмите кнопку  (временное отключение звуковой сигнализации) на передней панели аппарата ИВЛ (рисунок 10-2).

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

Повторное нажатие кнопки отменяет временное отключение звуковой сигнализации.

После временного отключения звуковой сигнализации индикатор рядом с соответствующей клавишей станет красным.

Далее описано, какая индикация на экране указывает на временное отключение звуковой сигнализации (рисунок 9-1).

- 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.

9.2 Буфер тревог

В буфере тревог может отображаться не более пяти (5) сообщений об активных тревогах, а также не более шести (6) сообщений о неактивных тревогах.

- Тревоги, которые срабатывают, отображаются в буфере (рисунок 9-2). Сообщения тревог поочередно отображаются в строке сообщений. Активные тревоги отображаются в широких цветных полях.
- Если на текущий момент активных тревог нет, в буфере отображаются самые последние неактивные (рисунок 9-3). Неактивные тревоги отображаются в узких цветных полях. На экране также отображается значок «i».
- Коснитесь записи о тревоге, чтобы открыть инструкции по устранению причин ее срабатывания.

Просмотр тревог

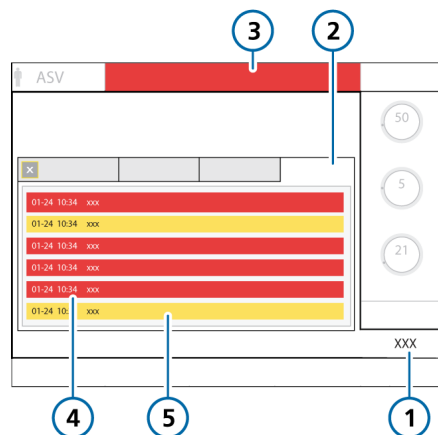
- ▶ Откройте окно «Тревоги» > «Буфер», выполнив одно из указанных ниже действий.
 - Коснитесь записи об активной тревоге в строке сообщений вверху экрана (рисунок 9-2).
 - Коснитесь индикатора неактивной тревоги (значок «i») (рисунок 9-3).
 - Коснитесь индикатора временного отключения звуковой сигнализации внизу справа на экране (рисунок 9-1).
 - Выберите опцию «Тревоги» > «Буфер».

Тревога, сработавшая последней, отображается вверху списка.

Удаление списка неактивных тревог

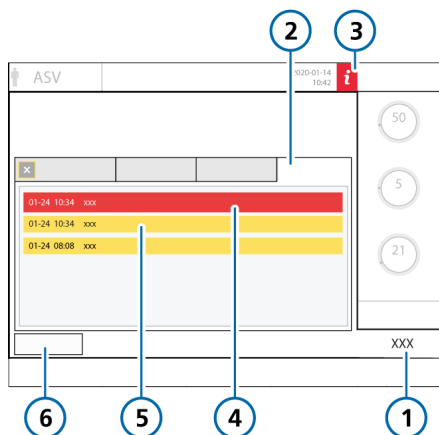
- ▶ Коснитесь кнопки «Сброс» (рисунок 9-3).
Заккрытие буфера тревог не удаляет его содержимое.

Рисунок 9-2. Буфер с активными тревогами



- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Тревоги | 4 Тревога высокой приоритетности (красная) |
| 2 Буфер | 5 Тревога низкой или средней приоритетности (желтая) |
| 3 Текст тревоги в строке сообщений | |

Рисунок 9-3. Буфер тревог с неактивными тревогами



- | | |
|--------------|---|
| 1 Тревоги | 4 Неактивна тревога высокой приоритетности (красная) |
| 2 Буфер | 5 Неактивная тревога низкой или средней приоритетности (желтая) |
| 3 Значок «i» | 6 Сброс |

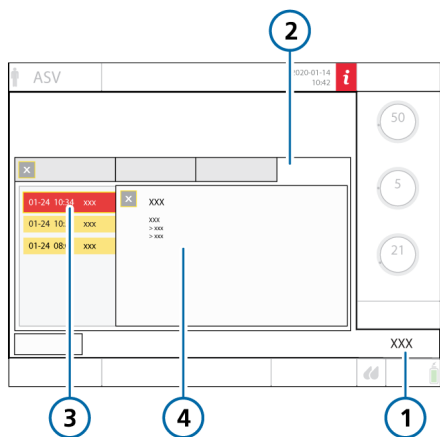
9.2.1 Просмотр инструкций по устранению причин срабатывания тревог

Можно открыть окно с инструкциями по устранению причин срабатывания тревог.

Просмотр инструкций касательно тревоги

1. Коснитесь сообщения тревоги в буфере.
Откроется справочное окно с инструкциями по устранению причин срабатывания выбранной тревоги.
2. Чтобы просмотреть инструкции касательно другой тревоги, коснитесь ее сообщения.
В справочном окне отобразится соответствующая информация.
Пока окно открыто, тревога отображается, даже если она уже не активна.
3. Чтобы закрыть справочное окно, коснитесь кнопки X.

Рисунок 9-4. Справочное окно



- | | |
|-----------|--|
| 1 Тревоги | 3 Выбранная тревога |
| 2 Буфер | 4 Сообщение тревоги и информация по устранению ее причин |

9.3 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 для параметра «Громкость» установлено значение 5.

Если во время сеанса уровень громкости установлен ниже значения по умолчанию, громкость вернется на уровень по умолчанию в таких случаях:

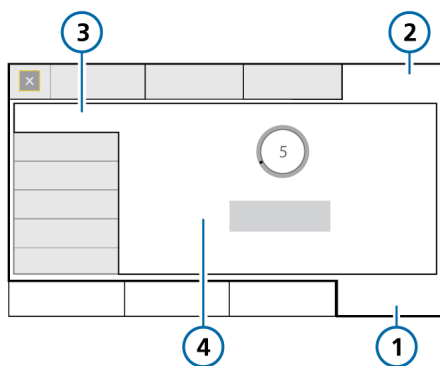
- при установке параметров для нового пациента;
- при выключении и повторном включении аппарата ИВЛ.

Нельзя задать значение, меньшее чем минимальный предусмотренный в аппарате ИВЛ уровень (глава 13).

Регулировка громкости сигнала тревоги

1. Коснитесь элементов **«Система»** > **«Настройки»**.
2. Коснитесь кнопки **«Громкость»**, если окно **«Громкость»** не отображается.
3. Перейдите к параметру **«Громкость»** и установите необходимый уровень звука.
4. Проверьте громкость, нажав кнопку **«Тест»**.
Убедитесь, что громкость сигналов тревоги превышает уровень внешних шумов.
5. При необходимости повторите процедуру, после чего закройте окно.

Рисунок 9-5. Настройка громкости сигналов тревоги



- | | |
|-------------|---|
| 1 Система | 3 Громкость |
| 2 Настройки | 4 Регулятор
«Громкость» и кнопка
«Тест» |

9.4 Устранение причин срабатывания тревог

В таблице 9-3 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.

Дополнительная информация приведена в соответствующей документации (см. ниже).

- Информация о тревогах, связанных с параметром SpO₂, приведена в *Инструкциях по эксплуатации пульсового оксиметра, HAMILTON-C1/T1* (PN 624992).
- Сведения о тревогах, связанных с режимом INTELLiVENT-ASV, можно найти в *Руководстве пользователя режима INTELLiVENT-ASV, HAMILTON-C1/T1* (PN 10098020).
- Информация о тревогах, связанных с опцией O₂ assist, приведена в *Инструкциях по эксплуатации опции O₂ assist, HAMILTON-C1/T1* (PN 10174093).
- Информацию о тревогах, связанных с HAMILTON-H900, см. в разделе 11.1.6 и соответствующих *Инструкциях по эксплуатации HAMILTON-H900* (PN 624431).

Таблица 9-3. Тревоги и другие сообщения

Тревога	Определение	Необходимое действие
ASV: Цель недостижима	<i>Низкая приоритетность.</i> Не удастся достичь заданного пользователем значения «%МиОбъ», возможно, из-за конфликтов настроек или несовместимости показателя с правилами защиты легких.	- Проверьте состояние пациента. - Проверьте настройки значения «Двмакс» и откорректируйте их при необходимости. - Измените режим. Однако обратите внимание на то, что в других режимах правила защиты легких могут не применяться.
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.
JTAG не работает	<i>Низкая приоритетность.</i> Аппаратный компонент не выполнил самотестирование при запуске.	Прекратите использование аппарата ИВЛ и свяжитесь со службой техобслуживания.
O2 датчик не подходит	<i>Низкая приоритетность.</i> Установлен несовместимый тип датчика O2.	Убедитесь, что используется датчик O2 производства Hamilton Medical и он правильно установлен.
SpeakValve ВКЛ.	<i>Низкая приоритетность.</i> Функция совместимости клапана SpeakValve активирована.	- Если используется голосовой клапан, никаких действий не требуется. - Если голосовой клапан не используется, отключите совместимость в окне «Управление» > «SpeakValve».

Тревога	Определение	Необходимое действие
SpeakValve ВЫКЛ.	<i>Низкая приоритетность.</i> Функция совместимости клапана SpeakValve деактивирована.	Чтобы подтвердить и сбросить тревогу, нажмите клавишу временного отключения звуковой сигнализации.
Vt выс	<i>Средняя приоритетность.</i> Измеренное значение VTE выше установленного предела для 2 или 3 последовательных вдохов ¹ . Если в инвазивных режимах подаваемый дыхательный объем превышает 150% от заданной верхней границы тревоги параметра Vt ($Vt > 1,5 \cdot \text{верхняя граница тревоги параметра Vt}$), срабатывает тревога «Вдох прерван, граница Vt выс».	• Уменьшите параметры давления и объема. • Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.
Vt низк	<i>Средняя приоритетность.</i> Измеренное значение VTE ниже установленного предела для 2 или 3 последовательных вдохов ¹ . <i>Высокая приоритетность.</i> Когда функция совместимости голосового клапана включена. Срабатывание этой тревоги может свидетельствовать о том, что воздух не удален из манжеты. См. таблицу 10-1.	• Если используется голосовой клапан, убедитесь, что манжета сдута. • Проверьте состояние пациента. • Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги. • Проверьте дыхательный контур и искусственные дыхательные пути пациента на предмет утечек, а также убедитесь, что патрубки и трубки не пережаты и не отсоединены.
Аккумулятор 1, 2 неисправен	<i>Высокая приоритетность.</i> Аккумулятор поврежден. Вентиляция не прерывается, если аппарат подключен к альтернативному источнику питания.	• Замените аккумулятор. • Подготовьте альтернативные средства для респираторной поддержки. • Если проблему не удается устранить, обратитесь к персоналу по техническому обслуживанию.

¹ В зависимости от настройки «Задержка тревоги» в окне «Конфиг-ция».

Тревога	Определение	Необходимое действие
Аккумулятор 1, 2 неправильный тип	<i>Низкая 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.
Аккумулятор 1, 2: нужна замена	<i>Низкая приоритетность.</i> Аккумулятор следует немедленно заменить, поскольку его емкости недостаточно для надежной работы.	• Подключите аппарат ИВЛ к основному источнику питания (АС или DC). • Замените аккумулятор. • Если это невозможно, до решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к персоналу по техническому обслуживанию.
Аккумулятор 1, 2: нужна калибровка	<i>Низкая приоритетность.</i> Требуется калибровка аккумулятора. Можно продолжить работу от аккумулятора.	Чтобы продолжить процедуру вентиляции, замените аккумулятор на откалиброванный.
Аккумулятор 1, 2: температура высокая	<i>Высокая приоритетность.</i> Температура аккумулятора превышает ожидаемое значение.	• Возможно, на аппарат ИВЛ воздействуют солнечные лучи или другие источники тепла. Переместите аппарат. • Замените аккумулятор. • До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к персоналу по техническому обслуживанию.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Аккумулятор полностью разряжен	<i>Высокая приоритетность.</i> Уровень заряда аккумулятора ниже 5%. На аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха «Ambient».	● Подключите аппарат ИВЛ к основному источнику питания (АС или DC). После этого аккумулятор начнет заряжаться. ● До решения проблемы необходимо немедленно оказать 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 APVsimv, VS, SPONT, DuoPAP, APRV или NIV, пациент не инициировал ни одного вдоха. Резервная вентиляция при апноэ выключена.	● Проверьте состояние пациента. ● 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 или «Безопасная вентиляция».	● До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. ● Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Атмосферный клапан поврежден	<i>Низкая приоритетность.</i> В ходе теста «Герметичность» оказалось, что атмосферный клапан поврежден. Тревога сбрасывается после успешного прохождения теста «Герметичность». Это может не влиять на вентиляцию.	Если проблему не удастся устранить, как можно скорее передайте аппарат на техобслуживание.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Безопасная вентиляция	<i>Аппаратная ошибка.</i> Обнаружена неисправность оборудования или программного обеспечения. Аппарат ИВЛ перейдет в режим «Безопасная вентиляция».	- До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. - Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Вдох прерван, граница Vt выс	<i>Средняя приоритетность.</i> Подаваемый объем «Vt» более чем в 1,5 раза превышает заданную верхнюю границу тревоги «Vt». Давление снижается до уровня «РЕЕР». С помощью параметров APV давление для следующего дыхательного движения снижается на 3 смН₂O. Отключено для режимов неинвазивной вентиляции. Подробные сведения о тревогах во время использования голосового клапана приведены в таблице 10-1.	- Необходимо задать меньшее значение для параметра «ΔРподдерж». - Откорректируйте верхнюю границу тревоги «Vt».
Вентиляция апноэ закончена	<i>Низкая приоритетность.</i> Режим резервной вентиляции отключен; аппарат ИВЛ снова работает в первоначальном режиме (использовавшемся до апноэ).	Никаких действий не требуется.
Вентиляция Апноэ	<i>Низкая приоритетность.</i> Резервная вентиляция при апноэ запущена. На протяжении заданного оператором периода не выполнено ни одного вдоха. Резервная вентиляция при апноэ включена.	- Проверьте состояние пациента. - Проверьте чувствительность триггера. - Проверьте контролируемые параметры резервного режима. - Попробуйте изменить режим.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Вентиляция отменена	<i>Аппаратная ошибка.</i> Обнаружена неисправность оборудования или программного обеспечения. На аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха «Ambient».	- До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. - Свяжитесь с представителем компании Hamilton Medical. - Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Внешние устройства отключены	<i>Средняя приоритетность</i> <i>Низкая после отключения звукового сигнала.</i> Модуль связи отключен. Не удалось подключить повторно. Возможно продолжение вентиляции без подключения других устройств.	- Если пациент не подключен, перезапустите аппарат ИВЛ. - Если проблему не удастся устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.
Внешний датчик потока неисправен	<i>Высокая приоритетность.</i> Внешний датчик потока работает ненадлежащим образом. Сигнал тревоги раздается, когда тревога «Проверьте датчик потока» или «Проверьте трубки Датчика Потока» активна в течение 3 последовательных дыхательных циклов. Аппарат ИВЛ переключается в режим «Отказ датчика» (раздел 7.8.1).	- Убедитесь, что в датчике потока не скопилась влага или секрет пациента. - Окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств и промойте датчик потока стерильной водой. - Подключите новый датчик потока и откалибруйте его.
Выс темпер на выходе аппарата	<i>Высокая приоритетность.</i> Температура на входе слишком высокая. Вентиляция продолжается, но если температура остается высокой, на аппарате ИВЛ может активироваться режим атмосферного воздуха Ambient.	- 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 скорость потока	<i>Средняя приоритетность.</i> <i>Низкая приоритетность после отключения звукового сигнала.</i> Скорость потока достигла установленного предельного значения. Доступно только в режимах nCPAP и nCPAP-PC.	- Убедитесь, что интерфейс пациента и дыхательный контур не отсоединены, и проверьте интерфейс пациента на наличие чрезмерной утечки. - Проверьте настройки аппарата и границы тревог.
Высокая частота дыхания	<i>Средняя приоритетность.</i> Измеренный показатель «ЧДобщ» выше заданной границы тревоги.	- Убедитесь, что вентиляция легких пациента выполняется должным образом («VTE»). - Проверьте границы тревоги. - Проверьте чувствительность триггера. - Если используется режим ASV, см. раздел 7.7.
Высокий PetCO ₂	<i>Средняя приоритетность.</i> Значение «PetCO ₂ » выше заданной границы тревоги.	- Проверьте состояние пациента. - Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.
Высокий минутный объем	<i>Высокая приоритетность.</i> Измеренный показатель «МинобъВыд» выше заданной границы тревоги.	- Проверьте состояние пациента. - Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.
Высокий уровень кислорода	<i>Высокая приоритетность.</i> Возможные причины - Если границы тревоги для «O₂» установлены автоматически, измеренное значение O₂ превышает более чем на 5% (абсолютное значение) текущий контролируемый параметр «O₂». - Если выбрана опция «Установить ручную границы тревог для O₂», измеренное значение O₂ превышает заданную верхнюю границу.	- Откалибруйте датчик O₂. - Установите новый датчик O₂. - Проверьте границы тревоги (если они устанавливаются вручную).

Тревога	Определение	Необходимое действие
Высокое РЕЕР	<i>Средняя приоритетность.</i> Мониторируемое значение «РЕЕР» выше установленного «РЕЕР» + 5 смН₂О для двух последовательных вдохов. <i>Только для режимов DuoPAP и APRV.</i> Эта тревога относится к параметрам «Рвысок» и «Рнизк». Звуковой сигнал тревоги срабатывает, если мониторируемое значение «Рвысок» превышает установленное «Рвысок» + 5 смН₂О или мониторируемое значение «Рнизк» превышает установленное «Рнизк» + 5 смН₂О для двух последовательных вдохов. Если для параметра «Тнизк» установлено значение < 3 секунд, тревога «Высокое РЕЕР» для параметра «Рнизк» отключается. Благодаря этому сокращается количество ложных тревог.	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги. • Осмотрите комплект клапана выдоха на предмет обструкции. • Убедитесь, что патрубок выдоха не закупорен. • Проверьте трубки датчика потока на предмет непроходимости.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Высокое давление	<i>Высокая приоритетность; низкая приоритетность (если опция временного отключения звуковой сигнализации активна).</i> Измеренный показатель давления на вдохе выше заданной верхней границы тревоги «Давление». Аппарат ИВЛ немедленно останавливает подачу газовой смеси пациенту, после чего открывает клапан выдоха, чтобы снизить давление до уровня «РЕЕР/CPAP». Если давление будет превышать верхнюю границу тревоги «Давление» на 15 смН₂O в течение более чем 5 секунд, откроется атмосферный клапан аппарата ИВЛ. Если давление будет превышать верхнюю границу тревоги «Давление» на 15 смН₂O в течение более чем 7 секунд, активируется режим атмосферного воздуха «Ambient».	• Проверьте состояние пациента. • Откорректируйте границу тревоги «Давление». • Убедитесь, что искусственные дыхательные пути пациента не перегнулись и не закупорены. • Проверьте патрубки дыхательного контура и трубки датчика потока на предмет перекручивания и непроходимости. • В случае активации режима атмосферного воздуха Ambient окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств.
Высокое давление при выдохе	<i>Высокая приоритетность.</i> Невозможно подать требуемый объем для вдоха, поскольку для него необходимо чрезмерное давление на вдохе. Подается объем для частичного вдоха.	• Проверьте состояние пациента. • Убедитесь, что искусственные дыхательные пути пациента не перегнулись и не закупорены. • Проверьте патрубки дыхательного контура и трубки датчика потока на предмет перекручивания и непроходимости. • Возможно, необходимо отключить функцию вдоха.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Граница давления изменена	<i>Низкая приоритетность.</i> Значение границы давления («Двмакс») изменилось. Значение настройки «Двмакс» или верхней границы тревоги «Давление» регулируется пользователем. При изменении значения «Двмакс» или верхней границы тревоги «Давление» автоматически изменяются и другие параметры. Значение верхней границы тревоги «Давление» всегда на 10 смН₂O выше, чем «Двмакс».	Убедитесь, что предел давления достаточно высокий, чтобы обеспечить надлежащее давление для проведения эффективной вентиляции легких. Если достаточное давление нельзя применить, генерируется сигнал тревоги «Ограничение давления».
Давление не снижено	<i>Высокая приоритетность.</i> Давление в дыхательных путях превышает границу показателя «Давление», и через 5 секунд давление не было выпущено через клапан выдоха. На аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха «Ambient».	• Убедитесь, что клапан выдоха не закупорен, а дыхательный контур не перегнулся и не загрязнен. • До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • 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.	• 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. Убедитесь, что используемый датчик произведен компанией Hamilton Medical.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Датчик CO ₂ отсоединен	<i>Низкая приоритетность.</i> Модуль CO ₂ установлен, однако сигнал от датчика CO ₂ не поступает. Мониторинг CO ₂ активирован.	• Убедитесь, что CO₂-датчик подключен. • Проверьте соединения Co₂-датчика (подключения «кабель – модуль», «модуль CO₂ – аппарат ИВЛ»). • Если проблему не удается устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.
Датчик O ₂ не используется	<i>Низкая приоритетность.</i> Отсутствует сигнал датчика O ₂ .	Установите датчик O ₂ или используйте внешний монитор в соответствии со стандартом ISO 80601-2-55.
Датчик CO ₂ перегрелся	<i>Низкая приоритетность.</i> Температура датчика CO ₂ 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).
Дефект датчика O ₂	<i>Низкая приоритетность.</i> Ресурс датчика O ₂ израсходован.	Установите новый датчик O ₂ .

Тревога	Определение	Необходимое действие
Динамик неисправен	<i>Высокая приоритетность.</i> Обнаружена неисправность динамика. Тревога о технической неисправности свидетельствует о проблеме, которая обычно не может быть устранена оператором. Вентиляция не прекращена.	• Проверьте состояние пациента. • До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. • Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Замените НЕРА фильтр	<i>Низкая приоритетность.</i> Во впускном отверстии НЕРА фильтра обнаружено увеличенное сопротивление.	Как можно скорее замените НЕРА фильтр.
Замените датчик O ₂	<i>Высокая приоритетность.</i> Ошибка соединения, датчик O ₂ неисправен. Это может не влиять на вентиляцию. Данная ошибка не влияет на значение концентрации кислорода. Вентиляцию можно не прерывать.	• Замените датчик O₂. • Если заменить датчик O₂ невозможно, попробуйте отключить его.
Инверсия I:E	<i>Низкая приоритетность.</i> Заданное соотношение «I:E» больше 1:1, что приводит к вентиляции с обратным соотношением вдоха и выдоха. Не применяется в режимах PSIMV+PSync, SPONT, NIV, NIV-C/V или HiFlowO ₂ .	Проверьте контрольные параметры синхронизации.
Максим.компенсация утечки	<i>Низкая приоритетность.</i> Невозможно достичь заданного значения «Vt» из-за утечки. Только в режимах APVsimv и APVcmv.	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте систему на наличие утечек. • При необходимости выполните аспирацию. • Убедитесь, что установлена правильная верхняя граница параметра «Давление». • Смените режим вентиляции.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Маневр аспирации	<i>Низкая приоритетность.</i> Активирована функция подавления вентиляции; аппарат ИВЛ работает в соответствии с установленными параметрами, но не генерирует вдохи.	Когда будет необходимо, возобновите вентиляцию, снова подключив пациента к контуру.
Неизвестный серийный номер	<i>Аппаратная ошибка.</i> Обнаружена неисправность оборудования или программного обеспечения. На аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха «Ambient».	- До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. - Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Необходим проф осмотр	<i>Низкая приоритетность.</i> Последний раз устройство обслуживалось более одного (1) года назад. Аппарату ИВЛ необходим профилактическое обслуживание.	Как можно скорее передайте аппарат на техобслуживание.
Необходим сервис турбины	<i>Низкая приоритетность.</i> Срок службы турбины закончился.	Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Неподдерж. панель подключ. устр.	<i>Низкая приоритетность.</i> Установлена неправильная панель подключения устройств связи.	- Свяжитесь с представителем отдела технической поддержки компании Hamilton Medical. - Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Несоответствующий клапан выдоха ¹	<i>Средняя приоритетность.</i> <i>Низкая приоритетность</i> <i>после отключения звукового сигнала.</i> Тип установленного клапана выдоха не соответствует выбранной группе пациентов или клапан не установлен. При попытке запуска вентиляции отображается сообщение системы тревоги, а также диалоговое окно с описанием рисков, возникающих при использовании ненадлежащего клапана. Тревога сохраняется в буфере, а данные о ней вносятся в журнал регистрации событий.	Установите соответствующий клапан выдоха. Для запуска процедуры ИВЛ выберите в диалоговом окне опцию «Принять»; таким образом вы подтверждаете, что вам известно о проблеме. Или нажмите «Отклонить». - Выбирая вариант «Принять», вы принимаете на себя ответственность за риски, связанные с использованием не подходящего для этого пациента клапана. ИВЛ начинается после выбора варианта «Принять». Этот вариант допустим только в экстренных случаях, когда необходима механическая вентиляция, а подходящий клапан выдоха недоступен. - Если выбрать «Отклонить», диалоговое окно закроется, а аппарат ИВЛ останется в режиме ожидания. Данные о выбранной опции («Принять» или «Отклонить») сохраняются в журнале регистрации событий вместе с информацией о тревоге.
Низкая частота дыхания	<i>Средняя приоритетность.</i> Измеренный показатель «ЧДобщ» ниже заданной границы тревоги.	- Проверьте состояние пациента. - Откорректируйте нижнюю границу тревоги «ЧДобщ».

¹ Действительны только для аппаратов с серийным номером > 3000.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Низкий PetCO ₂	<i>Средняя приоритетность.</i> Значение «PetCO ₂ » ниже заданной границы тревоги.	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте дыхательный контур, 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.	• Подключите аппарат ИВЛ к основному источнику питания (АС или DC). • Вставьте аккумулятор.
Низкий заряд аккумулятора	Сигнал о Низком заряде аккумулятора имеет разные уровни приоритета в зависимости от срока службы и состояния аккумулятора. Далее описаны принципы определения уровней приоритетности тревог. Высокая приоритетность. Аппарат ИВЛ работает от аккумулятора с критически низким уровнем заряда. Питание прекратится приблизительно через 5 мин. Если при запуске аппарата ИВЛ срабатывает тревога «Низкий заряд аккумулятора» высокой приоритетности, оставшееся время работы может составлять менее 5 мин. Средняя приоритетность. Аппарат ИВЛ работает от аккумулятора, уровень заряда которого низкий. Низкая приоритетность. Аппарат ИВЛ работает от основного источника питания, а уровень заряда аккумулятора низкий.	• Подключите аппарат ИВЛ к основному источнику питания. • Установите заряженные аккумуляторы. • При необходимости окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Низкий минутный объем	<i>Высокая приоритетность.</i> Измеренный показатель «МинобъВид» ниже заданной границы тревоги.	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте дыхательный контур и искусственные дыхательные пути пациента на предмет утечек, а также убедитесь, что они не отсоединены. • Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.
Низкий уровень кислорода	<i>Высокая приоритетность.</i> Возможные причины • Если границы тревоги для «O2» установлены автоматически, измеренное значение O2 ниже более чем на 5% (абсолютное значение) текущего контролируемого параметра «O2». • Если выбрана опция «Установить вручную границы тревог для O2», измеренное значение O2 ниже заданной нижней границы.	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте источник подачи кислорода. При необходимости примените альтернативный источник кислорода. • Откалибруйте датчик O2. • Подключите пациента к альтернативным средствам респираторной поддержки и установите новый датчик O2.
Низкое давление	<i>Высокая приоритетность.</i> Не удалось достигнуть заданного давления во время вдоха.	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте дыхательный контур на предмет существенных утечек, а также убедитесь, что датчик потока не отсоединен от пациента.
Нужна калибровка датчика O2	<i>Низкая приоритетность.</i> Данные калибровки датчика O2 выходят за пределы ожидаемого диапазона или используется новый датчик, который необходимо откалибровать.	• Откалибруйте датчик O2. • Убедитесь, что настройки температуры соответствуют техническим характеристикам условий окружающей среды. • При необходимости замените датчик O2. • Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Нужна калибровка датчика потока	<i>Высокая приоритетность во время вентиляции, низкая — в режиме ожидания.</i> Данные калибровки аппарата ИВЛ неправильные или не удается откалибровать датчик потока. В режиме ожидания может указывать на изменение группы пациентов. Обратите внимание: если датчик потока не откалиброван, показатели потока, объема и давления будут неточными.	- Убедитесь, что к дыхательному контуру подключен правильный датчик потока для выбранной группы пациентов. - Как можно скорее откалибруйте датчик потока.
Нужна калибровка контура	<i>Средняя приоритетность. Низкая приоритетность после отключения звукового сигнала.</i> В аппарате ИВЛ отсутствуют правильные данные о калибровке. Доступно только в режимах nCPAP и nCPAP-PC.	Откалибруйте неонатальный дыхательный контур (раздел 6.2.2).
Обструкция выдоху	<i>Высокая приоритетность.</i> Слишком высокое давление или низкая скорость потока в конце выдоха. Клапан вдоха открывается, чтобы пациент мог выдохнуть через патрубок вдоха. Обратите внимание: чтобы избежать заражения, необходимо использовать фильтр вдоха. Если этого не сделать, аппарат ИВЛ может быть загрязнен. Не применяется в режиме NiFlowO2.	- Проверьте состояние пациента. - Проверьте патрубок выдоха на предмет непроходимости. - Осмотрите комплект клапана выдоха. При необходимости замените компоненты. - Проверьте трубки датчика потока на предмет непроходимости. - Отрегулируйте параметры синхронизации дыхания, чтобы увеличить время выдоха. - До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. - Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Обструкция	<i>Высокая приоритетность.</i> Давление в конце выдоха > заданного значения РЕЕР/СРАР + 5 или показатель «Поток» < 1 л/мин. Доступно только в режимах nСРАР и nСРАР-РС.	• Проверьте состояние пациента. • Проверьте патрубок выдоха на предмет непроходимости. • Осмотрите комплект клапана выдоха. • Проверьте, не закупорена ли линия контроля давления. • Отрегулируйте параметры синхронизации дыхания, чтобы увеличить время выдоха. • Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Ограничение давления	<i>Средняя приоритетность.</i> <i>Низкая приоритетность после отключения звукового сигнала.</i> Давление на вдохе, включая «РЕЕР/СРАР» превышает значение границы давления («Двмакс»). Аппарат ограничивает применяемое давление, в результате чего не достигается целевое давление или объем.	• Убедитесь, что вентиляция легких пациента выполняется должным образом. • Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.
Опции отсутствуют	<i>Высокая приоритетность.</i> В ходе запуска не обнаружено опций.	• Перезапустите устройство. • Если проблему не удастся устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Отсоединение от аппарата	<i>Высокая приоритетность.</i> Возможные причины - Избыточная утечка из дыхательного контура в течение 2 вдохов подряд. - Объем вдыхаемого воздуха, измеренный на выходе аппарата ИВЛ, в 2 раза превышает показатель VT_I, измеренный на проксимальном датчике потока в течение 2 вдохов, а измеренный показатель «Рпик» < (PEEP + «ΔРинсп») – 5 смН₂O. Только в инвазивных режимах. Подробные сведения о тревогах во время использования голосового клапана приведены в таблице 10-1.	- Проверьте состояние клапана выдоха, выполнив приведенные ниже действия. - Осмотрите комплект клапана выдоха. Замените компоненты, если они повреждены. - Проверьте, синхронизирован ли аппарат ИВЛ с пациентом. - Проверьте, не поврежден ли клапан выдоха распыляемым средством. - Убедитесь, что клапан выдоха установлен надлежащим образом. - Проверьте, не отсоединен ли клапан выдоха. - Замените клапан выдоха. - Проверьте датчик потока. При необходимости замените его.
Отсоединение от пациента	<i>Высокая приоритетность.</i> «VTE» меньше 1/8 подаваемого «VT_I», а поданный «VT_I» превышает 50 мл. Только в инвазивных режимах. Для режимов APRV и DuoRAP применяется только во время фазы «Рвысок». Подробные сведения о тревогах во время использования голосового клапана приведены в таблице 10-1.	- Проверьте состояние пациента. - Проверьте, синхронизирован ли аппарат ИВЛ с пациентом. - Проверьте дыхательный контур на предмет существенных утечек (например, через ЭТ-Трубку), а также убедитесь, что датчик потока не отсоединен от пациента.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Ошибка обнаружения аккумулятора	<i>Высокая приоритетность.</i> Данные об аккумуляторе не доступны. Вентиляция не прекращена.	• 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.
Ошибка самотестирования	<i>Высокая приоритетность.</i> Во время запуска произошла ошибка самотестирования. Кнопка « Запуск вентиляции » недоступна. Обратите внимание: если эта ошибка возникла во время перезапуска устройства после полного прекращения подачи питания, на аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха Ambient.	• 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.
Переверните Датчик Потока	<i>Средняя приоритетность.</i> Датчик потока неправильно расположен или его коннекторы неправильно подключены к аппарату ИВЛ. Вентиляция продолжается, однако аппарат ИВЛ корректирует реверсивный сигнал.	• Проверьте датчик потока. Убедитесь, что датчик подсоединен к пациенту стороной с маркировкой «PATIENT» (Пациент). • Поменяйте местами соединительные трубки датчика потока. • Подключите голубую трубку к голубому коннектору, а прозрачную – к белому.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Потеря РЕЕР	<i>Средняя приоритетность.</i> Наблюдается одно из приведенных далее условий. - Давление на выдохе ниже показателя установленного РЕЕР/СРАР – 3 смН₂O в течение более 10 секунд. - Измеренное давление в конце выдоха ниже показателя установленного «РЕЕР/СРАР» ≥ 4 смН₂O для двух последовательных вдохов.	- Проверьте состояние пациента. - Проверьте дыхательный контур на предмет утечек. При необходимости замените дыхательный контур. - Осмотрите комплект клапана выдоха. Замените компоненты, если они повреждены.
Потеря напряжения сети	<i>Низкая приоритетность.</i> Аппарат ИВЛ перешел в режим работы от аккумулятора, поскольку питание от основного источника недоступно.	- Отключите звуковой сигнал тревоги. - Проверьте подключение аппарата к основному источнику питания. - Проверьте состояние аккумулятора. - Будьте готовы к возможному отключению питания. - До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств.
Проверьте адаптер CO ₂	<i>Низкая приоритетность.</i> Адаптер отсоединен, закупорен 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.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Проверьте датчик потока	<i>Высокая приоритетность.</i> Установленные датчиком потока показатели выходят за пределы ожидаемого диапазона. Если сигнал тревоги не отключается в течение 3 последовательных дыхательных циклов, срабатывает сигнал тревоги «Внешний датчик потока неисправен» и аппарат ИВЛ переключается в режим «Отказ датчика» (раздел 7.8.1).	• Убедитесь, что используется соответствующий тип датчика потока («Взрос./Пед.» или «Младенец»). • Проверьте, подключен ли датчик потока к аппарату ИВЛ. • Подключите новый датчик потока и откалибруйте его.
Проверьте интерфейс пациента	<i>Высокая приоритетность.</i> Срабатывает при использовании голосового клапана и включенной тревоге «Vt низк» или «Низкое давление». Дополнительные сведения о тревогах во время использования голосового клапана приведены в таблице 10-1.	Проверьте: • не отсоединились ли компоненты; • полностью ли сдута манжета трахеостомической трубки; • не закупорены ли верхние дыхательные пути; • правильно ли функционирует голосовой клапан.
Проверьте линию забора CO ₂	<i>Низкая приоритетность.</i> В линии забора датчика CO₂ для бокового потока скопилась вода.	• Проверьте состояние пациента. • Замените линию забора.
Проверьте на закупорки	<i>Средняя приоритетность.</i> Внутреннее давление в режиме HiFlowO₂ превышает значение 45 смH₂O. Если давление увеличивается и превышает 50 смH₂O, приоритетность сигнала тревоги меняется на <i>высокую</i>, поток останавливается и давление сбрасывается.	• 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.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Проверьте налич. воды в дат.пот. ¹	<i>Только для группы пациентов «Младенец».</i> Внутри датчика потока обнаружена вода; это может влиять на точность измерения. <i>Средняя приоритетность.</i> Эту тревогу необходимо сбросить в течение 90 секунд, нажав клавишу временного отключения звуковой сигнализации. Таким образом оператору предоставляется время на удаление скопившейся влаги из датчика потока и трубок. Если не сбросить тревогу в течение 90 секунд, она станет <i>тревогой высокой приоритетности</i>. Тревога будет оставаться активной, пока показания датчика потока снова не окажутся в пределах ожидаемого диапазона. Вы можете указать чувствительность или отключить тревогу на вкладке «Конфигурация». См. раздел 13.3.5.	- Удалите всю воду из датчика потока и его трубок. - Датчик потока <i>необходимо</i> размещать под углом $\geq 45^\circ$, чтобы избежать скапливания воды. - Отрегулируйте параметр «Чувств-ть ДП к тр-гам».
Проверьте настройки	<i>Низкая приоритетность.</i> Изменения параметров управления или тревог не сохранены.	Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги.
Проверьте показатели «Двмакс»	<i>Низкая приоритетность.</i> Давление на вдохе, включая «РЕЕР/CPAP» превышает значение границы давления («Двмакс»). Не применяется в режимах APVcmv, APVsimv или ASV.	- Убедитесь, что вентиляция легких пациента выполняется должным образом. - При необходимости отрегулируйте контролируемые параметры «Двмакс» и/или давления.

¹ Эта функция доступна не во всех странах.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Проверьте трубки Датчика Потока	<i>Высокая приоритетность.</i> Трубки датчика потока отсоединены или закупорены. Если сигнал тревоги не отключается в течение 3 последовательных дыхательных циклов, срабатывает сигнал тревоги «Внешний датчик потока неисправен» и аппарат ИВЛ переключается в режим «Отказ датчика» (раздел 7.8.1).	- Проверьте, подключен ли датчик потока к аппарату ИВЛ. - Подключите новый датчик потока и откалибруйте его.
Прогрев датчика CO2	<i>Низкая приоритетность.</i> Рабочая температура датчика CO2 еще не достигнута или нестабильна.	Дождитесь, пока датчик прогреется.
Режим атмосферного воздуха «Ambient»	Открываются каналы вдоха и выдоха, что позволяет пациенту дышать атмосферным воздухом без поддержки аппаратом ИВЛ. См. раздел 7.8.	Немедленно окажите респираторную поддержку с помощью альтернативных средств.
Режим безопасности	<i>Аппаратная ошибка.</i> Обнаружена неисправность оборудования или программного обеспечения. Аппарат ИВЛ перейдет в режим безопасности.	- До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. - Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Сбой звукового сигнала	<i>Высокая приоритетность.</i> Звуковой сигнал не воспроизводится. Тревога о технической неисправности свидетельствует о проблеме, которая обычно не может быть устранена оператором.	- Перезапустите устройство. - До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. - Если проблему не удастся устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Сбой охлад. вентилятора	<i>Средняя приоритетность.</i> Охлаждающий вентилятор неисправен.	- До решения проблемы оказывайте респираторную поддержку с помощью альтернативных средств. - Отсоедините аппарат ИВЛ от пациента. - 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%.	- 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>Высокая приоритетность.</i> Обнаружен сбой в работе турбины. Тревога о технической неисправности свидетельствует о проблеме, которая обычно не может быть устранена оператором. На аппарате ИВЛ активируется режим атмосферного воздуха «Ambient».	- 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.	Установите дату и время в окне «Система» > «Настройки».
Сенсорный экран неисправен	<i>Низкая приоритетность.</i> Сенсорный экран неисправен.	- Включите и выключите аппарат ИВЛ. - Если проблему не удается устранить, обратитесь к специалисту по техническому обслуживанию.

Тревога	Определение	Необходимое действие
СЛР ВКЛ.	<i>Низкая приоритетность.</i> Вентиляция СЛР включена. Для границ тревоги для параметров «МинобъВид», «ЧДобщ» и «Vt» заданы максимально и минимально допустимые значения.	• Проверьте и подтвердите настройки, включая тревоги. • Чтобы остановить вентиляцию СЛР, нажмите клавишу питания / режима ожидания или измените режим вентиляции.
Температура прибора высокая	<i>Высокая приоритетность.</i> Внутренняя температура аппарата ИВЛ превышает норму.	• Возможно, на аппарат ИВЛ воздействуют солнечные лучи или другие источники тепла. Переместите аппарат. • Проверьте фильтр охлаждающего вентилятора и вентилятор. • Подготовьте альтернативные средства для респираторной поддержки. • Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Технич. Неисправ.	<i>Аппаратная ошибка.</i> Возникла проблема с конфигурацией аппаратного обеспечения. Невозможно выполнить вентиляцию.	Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Техническое событие: xxxxxx	<i>Тревога низкой, средней или высокой приоритетности.</i> Обнаружена неисправность оборудования или программного обеспечения. Тревога о технической неисправности свидетельствует о проблеме, которая обычно не может быть устранена оператором. Вентиляция не прекращена.	Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.

Тревога	Определение	Необходимое действие
Треб. калибровка датчика CO ₂	<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.
Функцион. кнопка не работает	<i>Средняя приоритетность.</i> Функциональная кнопка повреждена. Вентиляция не прекращена.	• Выключите аппарат ИВЛ с помощью кнопки питания / режима ожидания на задней панели. • Передайте аппарат ИВЛ на техническое обслуживание.
Эффект-сть огранич. из-за высоты	<i>Средняя приоритетность.</i> <i>Низкая приоритетность после отключения звукового сигнала.</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.	• 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.

10

Настройки и функции аппарата ИВЛ

10.1	Обзор	308
10.2	Просмотр настроек во время вентиляции	308
10.3	Включение и выключение режима ожидания.....	310
10.4	Обогащение кислородом (O2)	312
10.5	Опция «NIV-only»	314
10.6	Ручной вдох	316
10.7	Использование небулайзера	316
10.8	Использование голосового клапана	317
10.9	Режим вентиляции СЛР.....	322
10.10	Блокировка и разблокировка сенсорного экрана.....	325
10.11	Создание снимка экрана.....	326
10.12	Установка опций экрана.....	326
10.13	Сведения о журнале регистрации событий	329

10.1 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.

10.2 Просмотр настроек во время вентиляции

При необходимости данные пациента и настройки параметров аппарата ИВЛ можно изменить во время вентиляции.

10.2.1 Просмотр данных пациента во время вентиляции легких

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При изменении значения роста («Взрос./Пед.») или веса («Младенец») пациента автоматически корректируются настройки, рассчитанные на основе параметра «ИдВес» или обновленного значения «Вес»:

- параметры резервной вентиляции при апноэ (если выбрано опцию «Автомат.»);
- начальные значения режима «Безопасная вентиляция» / «Режим безопасности».

Другие параметры и границы тревог не корректируются.

Во время вентиляции в окне «Управление» > «Пациент» отображаются основные данные пациента, включая пол, рост и время вентиляции (раздел 5.2).

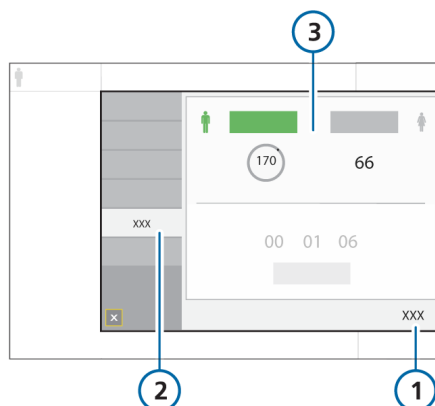
Если аппарат находится в режиме ожидания, эти параметры отображаются в окне «Реж. ожид.».

Обратите внимание: если для вентиляции используется опция «Посл.Пац-нт», настройки пациента затемнены и недоступны.

Изменение данных пациента во время вентиляции

- ▶ Откройте окно «Управление» > «Пациент», выполнив одно из указанных ниже действий (см. рисунок 10-1).
 - Коснитесь значка «Пациент» в левой верхней части экрана рядом с названием режима.
 - В окне «Управление» коснитесь кнопки «Пациент» и откорректируйте настройки.

Рисунок 10-1. Окно «Управление» > «Пациент» (показана опция «Взрос./Пед.»)



- 1 Управление
- 2 Пациент
- 3 «Взрос./Пед.»: пол и рост, рассчитанное значение «ИдВес»; «Младенец»: вес

10.2.2 Просмотр настроек во время вентиляции

Настройки можно откорректировать в любое время в процессе вентиляции. Изменения для «Управления» и «Режимов» применяются не позднее конца текущего дыхательного цикла.

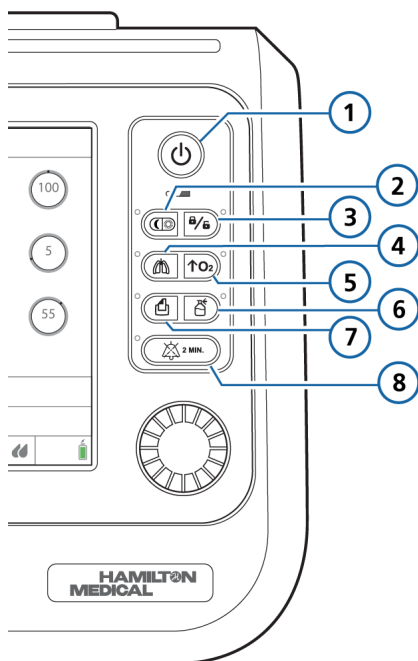
- Чтобы перейти в окно с параметрами границ тревог, коснитесь любого основного мониторируемого параметра, например «SpO2» в соответствующем окне, или кнопки **«Тревоги»**.
- Коснитесь опции **«Управление»**, чтобы открыть окно параметров режима. Некоторые параметры также доступны справа на главном экране.
- Коснитесь названия режима в левой верхней части экрана (рисунок 5-1) или кнопки **«Режимы»**, чтобы выбрать другой режим вентиляции.
Обратите внимание: из режима ожидания можно переключиться только в режим HiFlowO2, nCPAP или nCPAP-PC.
- Коснитесь значка **«Пациент»** или элементов **«Управление»** > **«Пациент»**, чтобы перейти к настройкам для пациента.
- Коснитесь значка **увлажнителя**, чтобы открыть окно «Увлажнитель».
- Коснитесь значка **соединения**, чтобы открыть окно «Соединение».

Аппарат ИВЛ также позволяет получить доступ к основным функциям.

С помощью клавиш на передней панели аппарата ИВЛ можно пользоваться важными функциями (например, активировать режим ожидания, временно отключать звуковую сигнализацию тревоги).

Когда выбранная функция активна, рядом с клавишей загорается индикатор.

Рисунок 10-2. Функциональные клавиши



- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 Питание / режим ожидания | 5 Обогащение O ₂ |
| 2 День / Ночь ¹ | 6 Небулайзер |
| 3 Блокировка/разблокировка экрана | 7 Снимок экрана |
| 4 Ручной вдох | 8 Временное отключение звуковой сигнализации |

10.3 Включение и выключение режима ожидания

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если аппарат ИВЛ работает в ждущем режиме, 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 ждущего режима звуковые тревоги касательно состояния пациента неактивны еще на протяжении одной (1) минуты.

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

¹ Действительны только для аппаратов с серийным номером > 3000.

Прекращение вентиляции и переводение аппарата ИВЛ в режим ожидания

1. Нажмите и быстро отпустите кнопку  (питание / режим ожидания), пока аппарат ИВЛ включен (рисунок 10-2).
Откроется окно «Актив. Ожидание» (рисунок 10-3).
2. Коснитесь опции «**Актив. Ожидание**».
Откроется окно «Реж. ожид.» (рисунок 10-4).

Таймер показывает время, в течение которого аппарат ИВЛ находится в режиме ожидания.

Обратите внимание: если открыто другое окно, отсчет времени отображается в небольшом поле желтого цвета в левой части окна «Реж. ожид.».

Рисунок 10-3. Окно «Актив. Ожидание»

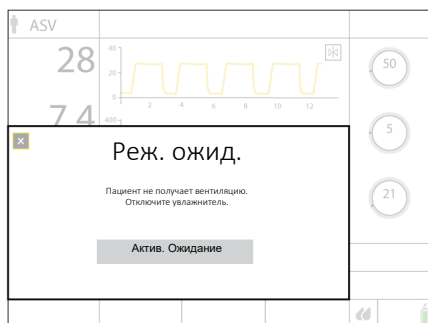
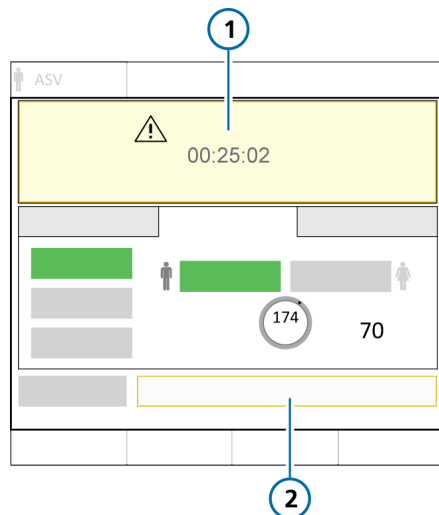


Рисунок 10-4. Окно «Реж. ожид.»



- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Истекшее время в режиме ожидания | 2 | Запуск вентиляции ¹ |
|---|----------------------------------|---|--------------------------------|

Выключение режима ожидания и запуск вентиляции

- Выполните одно из указанных ниже действий.
 - Коснитесь опции «**Запуск вентиляции**»¹.
 - Нажмите и быстро отпустите кнопку .

Вентиляция будет возобновлена с предыдущими параметрами.

¹ Если выбран режим nFlowO2: «Начать терапию»; если включена функция вентиляции СЛР: «Начать СЛР».

10.4 Обогащение кислородом (O₂)

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- При активации функции обогащения O₂ тревоги для кислорода отключаются.
- В режиме низкого давления кислорода функция обогащения O₂ недоступна.
- Если включена функция обогащения O₂, тревога «Отсоединение от пациента» отключается.

Обогащение кислородом эффективно перед трахеальной/эндотрахеальной аспирацией или после нее, а также для других клинических процедур.

Далее указано, какую концентрацию кислорода обеспечивает аппарат ИВЛ в течение 2 минут в зависимости от группы пациентов.

- «Взрос./Пед.»: 100%
- «Младенец»: 125% от текущего значения параметра «O₂»

Чтобы начать обогащение O₂

- ▶ Нажмите кнопку  («Обогащение O₂», рисунок 10-2).

Через некоторое время начнется подача кислорода большей концентрации (см. выше).

Если рядом с клавишей светится зеленый индикатор, функция активирована. Контролируемый параметр «O₂» становится зеленым и отображает текущую концентрацию с обратным отсчетом.



Остановка процедуры обогащения O₂ вручную

- ▶ Выполните одно из указанных ниже действий.
 - Нажмите кнопку .
 - Измените концентрацию O₂ с помощью параметра «O₂».

Вентиляция будет возобновлена с установленной концентрацией кислорода.

10.4.1 Выполнение маневра открытой аспирации

ВНИМАНИЕ

Из-за утечки воздуха аппарат ИВЛ может не обнаружить повторное подключение пациента после маневра открытой аспирации, в результате чего в течение оставшегося времени аспирации (до 60 секунд) вентиляция не будет выполняться. В таком случае прекратите выполнение маневра вручную, как описано в следующей процедуре.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- Инструмент аспирации доступен только при условии, что эта опция включена на вашем устройстве.
- Аспирация может влиять на полученные показатели.

Инструмент аспирации предназначен для защиты оператора от возможного заражения, а также для обеспечения безопасности пациента во время маневра открытой аспирации. Инструмент аспирации останавливает поток газовой смеси, если аппарат ИВЛ обнаруживает отсоединение пациента.

Аспирация выключена, если используются:

- HiFlowO2
- Режимы NIV или NIV-C/B
- Низк.давл O2
- Во время вентиляции легких у младенцев

Выполнение маневра открытой аспирации

1. Нажмите кнопку  (обогащение O2) для предварительной оксигенации.
2. Отсоедините пациента.
В строке сообщений отобразится уведомление «Маневр аспирации». Вентиляция останавливается, если происходит отсоединение пациента.
Все тревоги отключаются на одну минуту.
3. С помощью катетера для аспирации (не входит в комплект поставки) удалите секрет из дыхательных путей пациента.
4. Повторно подсоедините пациента к аппарату ИВЛ.

Вентиляция возобновится, начнется последующая оксигенация, а все звуковые сигналы снова отключатся на одну минуту. На выведение сообщений тревог и срабатывание светового индикатора это не повлияет.

Ручное прекращение маневра

- ▶ Снова нажмите .

10.4.2 Описание маневров закрытой аспирации

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

- При выполнении такого маневра следуйте утвержденному в вашем учреждении протоколу.
- При выполнении маневра закрытой аспирации убедитесь, что функция «Обогащение O₂» неактивна.

Проверьте настройки границ тревоги и определите, следует ли использовать функцию обогащения O₂ перед выполнением маневра закрытой аспирации. Обязательно прекратите обогащение кислородом перед выполнением маневра закрытой аспирации.

Вентиляция продолжается во время выполнения маневра закрытой аспирации, поэтому текущие настройки менять *не* нужно.

Маневр закрытой аспирации можно выполнять в следующих режимах вентиляции с управлением по давлению: APVcmv, APVsimv, PCV+, PSIMV+, DuoPAP, APRV, SPONT, ASV или INTELLiVENT-ASV.

10.5 Опция «NIV-only»

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

Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 можно настроить на работу только с неинвазивной вентиляцией для взрослых и педиатрических пациентов (группа пациентов «Взрос./Пед.») с помощью опции «NIV-only».

Доступны следующие режимы: NIV, NIV-C/V и HiFlowO₂¹. Подробные сведения касательно этих режимов приведены в разделах 7.5 и 7.6.

При установке и активации опции «NIV-only» все инвазивные режимы отключаются. Работа аппарата ИВЛ не меняется.

¹ При условии, что опция установлена.

10.5.1 Активация опции «NIV-only»

Чтобы активировать опцию «Только-NIV», необходим доступ к режиму «Конфиг-ция» аппарата ИВЛ, что описано в разделе 13.2.

Ниже описана процедура активации опции «NIV-only».

1. Для использования опции «NIV-only» необходимо получить лицензионный ключ. Свяжитесь с представителем компании Hamilton Medical.
2. Удалите все текущие установленные функции и опции. См. раздел 13.12.4.
3. Установите и активируйте опцию «NIV-only». См. раздел 13.12.2.
4. Установите любые другие необходимые опции.

Список опций, которые можно установить при активной опции «NIV-only», см. в разделе 10.5.1.1.

После активации в окне «Режимы» выводятся только неинвазивные режимы.

10.5.1.1 Совместимость с опцией «NIV-only»

Если активна опция «NIV-only», доступны указанные ниже опции.

- Для группы пациентов «Взрос./пед.»
- O2 assist
- IntelliSync+
- Тренд/Петли
- HiFlowO2
- Masimo Rainbow
- Модуль Hamilton Connect

Если активна опция «NIV-only», другие опции недоступны.

10.5.2 Работа с опцией «NIV-only»

Работа аппарата ИВЛ с опцией «NIV-only» аналогична эксплуатации в полноценном режиме.

Особенности эксплуатации аппарата, если активна опция «NIV-only».

- Только доступные неинвазивные режимы отображаются в окне «Режимы»: NIV, NIV-C/B и HiFlowO2¹.
- Режим резервной вентиляции при апноэ для NIV меняется на NIV-C/B. Подробные сведения см. в разделе 5.6.3.
- В случае активации режима «Отказ датчика» вентиляция продолжается в режиме NIV-C/B. Подробные сведения см. в разделе 7.8.1.

¹ При условии, что опция установлена.

Чтобы ознакомиться с подробной информацией, используйте указанные ниже ресурсы.

- О неинвазивных режимах: см. раздел 7.5.
- Об использовании режимов неинвазивной вентиляции: см. раздел 7.6.
- О введении информации о пациенте, выборе режима и настройке параметров вентиляции для пациента: см. разделы 5.3 и 5.5.

10.6 Ручной вдох

Можно продлить вдох или инициировать его вручную.

Если рядом с клавишей ручного вдоха светится зеленый индикатор, функция активирована.

Обратите внимание, что функция ручного вдоха недоступна, когда выбрана терапия NiFlowO2.

Выполнение только ручного вдоха

- ▶ Нажмите и отпустите кнопку  (ручной вдох) во время выдоха (рисунок 10-2).

Функция ручного вдоха использует параметры принудительного дыхания (стандартные или заданные оператором).

При попытке инициировать ручной вдох на раннем этапе вдоха или выдоха вдох не будет выполнен.

Выполнение длительного вдоха

- ▶ Нажмите и удерживайте кнопку  (ручной вдох) во время любой фазы дыхания.

Выполняя выдох, аппарат ИВЛ обеспечивает минимальную фазу выдоха, а затем переключается на вдох. Устройство поддерживает давление на вдохе, пока удерживается клавиша или в течение максимум 15 секунд.

10.7 Использование небулайзера

Аппарат ИВЛ поддерживает использование пневматических небулайзеров и небулайзеров Aerogen для взрослых и педиатрических пациентов.¹

Для младенцев необходимо использовать систему небулайзера Aerogen.²

Подробные сведения о подключении, размещении и использовании см. в *Рекомендациях по размещению небулайзера* (ELO2020-124-TW), доступных в Центре учебных ресурсов Hamilton Medical, а также *Инструкциях по эксплуатации*, предоставленных производителем.

¹ См. электронный каталог Hamilton Medical для совместимых устройств.

² Доступно не во всех странах.

10.7.1 Использование пневматического небулайзера

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

Распыление с помощью пневматического небулайзера доступно в большинстве режимов вентиляции, *кроме* вентиляции легких у младенцев и применения NiFlowO2.

Стандартный встроенный небулайзер подает лекарственные препараты в контур аппарата ИВЛ. Аппарат ИВЛ создает стабильное давление, которое приводит в действие пневматический небулайзер, подключенный к порту небулайзера и оптимизированный для потока интенсивно-стью приблизительно 8 л/мин.

Аппарат ИВЛ автоматически компенсирует дополнительный объем, который подается пневматическим небулайзером, для обеспечения заданного дыхательного объема.

Для эффективного распыления используйте емкость пневматического небулайзера.

Дополнительную информацию об использовании небулайзера, включая добавление лекарств, можно посмотреть в *Инструкции по эксплуатации* от производителя. Подробные сведения касательно подключения и установки приведены в разделе 4.6.

Запуск и остановка распыления

1. Нажмите кнопку  (небулайзер, рисунок 10-2).
Если рядом с клавишей светится зеленый индикатор, функция активирована.
Постоянный поток смеси с кислородом концентрацией 100% синхронизируется с каждой фазой вдоха в течение 30 минут.
2. Работу небулайзера можно остановить в любое время, повторно нажав .

10.8 Использование голосового клапана

ВНИМАНИЕ

- *Не оставляйте пациента без присмотра, когда включена функция «SpeakValve», а голосовой клапан подключен к пациенту.*
- *Если функция «SpeakValve» включена:*
 - Резервная вентиляция при апноэ отключена. Если выключить совместимость опции SpeakValve, возобновляется прежде установленный режим работы резервной вентиляции при апноэ.
 - Границы одних тревог изменяются, а другие тревоги отключаются. Подробные сведения приведены в разделе 10.8.4.
 - К мониторируемым параметрам применяются некоторые изменения. Подробные сведения приведены в разделе 10.8.3.

С опцией «Голосовой клапан» аппарат ИВЛ обеспечивает совместимость голосового клапана при инвазивной вентиляции легких группы пациентов «Взрос./Пед.» в любом из таких режимов: PCV+, PSIMV+ и SPONT.

На вкладке **«SpeakValve»** в окне «Управление» расположены кнопки «Вкл.» и «Выкл.», а также важная информация касательно безопасности.

Подробнее о подсоединении голосового клапана, а также включении функции использования голосового клапана на аппарате ИВЛ см. в разделе 4.7.

10.8.1 Переключение режима, которое приводит к автоматическому выключению функции совместимости

Функция совместимости голосового клапана автоматически отключается в приведенных далее случаях.

- Включение режима ожидания.
При необходимости в случае возобновления вентиляции функцию совместимости требуется активировать вручную.
- Активация режима, в котором не поддерживается использование голосового клапана.
- Переход в режимы СЛР, «Безопасная вентиляция» или в режим атмосферного воздуха «Ambient».

Обратите внимание: после автоматического отключения функции в строке сообщений аппарата ИВЛ отображается уведомление «Speak-Valve ВЫКЛ.».¹ См. таблицу 10-1.

10.8.2 Контролируемые параметры, связанные с опцией «SpeakValve»

Если функция совместимости голосового клапана включена («Вкл.»), в режимах PSIMV+ и SPONT контролируемый параметр «Твд макс» доступен в окне «Управление» > «Больше».

Если функция совместимости голосового клапана отключена («Выкл.»), параметр «Твд макс» доступен в этих режимах, только если заданы другие настройки (раздел 13.4.4).

Если голосовой клапан подключен к пациенту, отключите его перед началом вентиляции СЛР.

Во время СЛР функция совместимости голосового клапана *недоступна*.

¹ В режимах «Безопасная вентиляция»/«Режим безопасности» и «Ambient» уведомление не отображается.

10.8.3 Мониторируемые параметры, если функция совместимости включена

Активация функции совместимости голосового клапана SpeakValve приводит к указанным ниже изменениям параметров.

- Недействительны такие мониторируемые параметры (отображаются только прочерки): AutoPEEP, Сстат, ЭкспПоток, МинОбъВыд, MVутеч, Дв0,1, Рсредн, Рплато, РТР, РСехр, Ринсп, V-Утечки, VTE, VTEспонт, Vt/ИдВес.
- Если показатель «VTE» установлен как основной мониторируемый параметр (ММР), вместо него отображается значение «VTI».
Если оба параметра «VTI» и «VTE» установлены как основные мониторируемые параметры, после активации вместо значения параметра «VTE» будут отображаться прочерки (---).
- Вентиляция при апноэ отключена.

Если функция совместимости клапана Speakvalve отключена, для резервной вентиляции при апноэ возобновляются прежние настройки, а по отношению к перечисленным выше параметрам, включая VTE, снова срабатывает функция активного мониторинга.

10.8.4 Тревоги, связанные с SpeakValve

Тревоги, приведенные в таблице ниже, связаны с функцией совместимости голосового клапана. Для помощи в устранении тревог см. таблицу 9-3.

Таблица 10-1. Причины срабатывания тревог, связанных с SpeakValve

Тревога	Состояние
SpeakValve ВКЛ.	
SpeakValve ВКЛ. <i>Низкая приоритетность</i>	Постоянно отображается после включения функции совместимости.
Vt низк <i>Высокая приоритетность при активации совместимости голосового клапана (SpeakValve)</i>	При включении параметре «SpeakValve» тревога срабатывает на основании настроек подаваемого объема, а не выдыхаемого. Значение «VTI» ниже установленной границы для 2 (двух) последовательных вдохов. Срабатывание этой тревоги может свидетельствовать о том, что воздух не удален из манжеты трахеостомической трубки. Обязательно внимательно проверьте настройки тревоги и аппарата ИВЛ.
Проверьте интерфейс пациента <i>Высокая приоритетность</i>	Срабатывает, когда активирована тревога «Vt низк» или «Низкое давление». Проверьте: • не отсоединились ли компоненты; • полностью ли сдута манжета трахеостомической трубки; • не закупорены ли верхние дыхательные пути; • Клапан SpeakValve работает правильно
МиноОбъВyd, низк. МиноОбъВyd, высок.	Автоматически установлено значение «ВЫКЛ.».
Отсоединение от пациента Отсоединение от аппарата	Отключено. Если нижняя граница тревоги для параметра «Давление» задана правильно, в случае отсоединения срабатывает тревога «Низкое давление».
Вдох прерван, граница Vt выс	Отключено.

Тревога	Состояние
«SpeakValve ВЫКЛ.» (после активации)	
Тревога, связанная с объемом (включает верхнюю и нижнюю границы для «МинобъВыд»)	После выключения функции все границы параметра «Объем» сбрасываются с учетом показателя «ИдВес».
SpeakValve ВЫКЛ. <i>Низкая приоритетность</i>	Отображается, если функция совместимости с клапаном SpeakValve была автоматически отключена. Подтвердите изменение состояния, нажав клавишу временного отключения звуковой сигнализации.

10.9 Режим вентиляции СЛР

Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 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 APVcmv или PCV+;
- отображаются основные контролируемые параметры, кривые и таймер для СЛР;
- во время использования вентиляции СЛР изменяются границы тревоги (см. таблицу 10-4).

Режим вентиляции СЛР используется для взрослых, детей и младенцев.

Вентиляция СЛР доступна во всех режимах вентиляции, кроме nCPAP, nCPAP-PC и терапии HiFlowO2. Вентиляция СЛР недоступна, если включена опция «NIV-only».

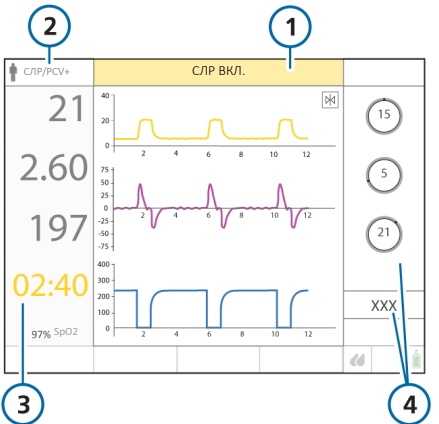
В таблице 10-2 приведен обзор использования режима вентиляции СЛР.

Таблица 10-2. Обзор режима вентиляции СЛР

Подробные сведения	См.
Настройка режима по умолчанию	Раздел 13.9
Контролируемые параметры, связанные с СЛР	Раздел 10.9.1
Запуск и остановка вентиляции СЛР	Раздел 10.9.2

Подробные сведения	См.
Использование режима вентиляции СЛР	Раздел 10.9.2
Мониторинг и отображение при включенной вентиляции СЛР	Раздел 10.9.3
Тревоги, связанные с СЛР	Раздел 10.9.4

Рисунок 10-5. Вентиляция СЛР включена



- | | |
|-----------------------------|---|
| 1 Тревога «СЛР ВКЛ.» | 3 Таймер для СЛР |
| 2 Активный режим вентиляции | 4 Параметры активного режима вентиляции |

10.9.1 О режимах и настройках СЛР

Во время выполнения вентиляции СЛР аппарат ИВЛ использует один из двух режимов:

- APVcmv (режим по умолчанию)
- PCV+

Вы можете изменить режим вентиляции, используемый по умолчанию. Подробные сведения приведены в разделе 13.9.

Контролируемые параметры режима описаны в таблице 10-3.

Таблица 10-3. Контролируемые параметры вентиляции СЛР и настройки по умолчанию

Параметр	По умолчанию
Частота (д/мин)	10
I:E	1:5
РЕЕР/CPAP (смН2О)	5
Двмакс (смН2О)	45
O2 (%)	100
Vt/ИдВес (мл/кг) (только в режиме APVcmv)	6
ДРуправл (смН2О) (только в режиме PCV+)	15
Вр. апноэ (с)	10

10.9.2 Использование режима вентиляции СЛР

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если пациент использует голосовой клапан, при активации вентиляции в режиме СЛР необходимо сначала удалить голосовой клапан, а затем наполнить манжету трахеостомической трубки.

При запуске вентиляции СЛР аппарат ИВЛ переключается в настроенный режим с заданными настройками. Вентиляцию СЛР можно запустить в любое время после выхода из режима ожидания или в процессе активной вентиляции.

При включенной вентиляции СЛР обратите внимание на приведенные ниже условия.

- Параметр «F-триггер» недоступен и отключен.
- Параметр «Р-рампы» недоступен, задано значение 50 мс.
- В режиме APVcmv параметр «Vt/кг» задается в окне «Конфиг-ция». Он определяет параметры быстрого запуска для дыхательного объема (Vt). Подробные сведения см. в разделе 13.9.
- Для младенцев параметр «Вр. апноэ» установлен на 10 секунд.
- Для перечисленных ниже тревог устанавливается максимальное значение верхней границы тревоги и минимальное значение нижней границы тревоги: «МинобъВид», «ЧДобщ», «Vt» и «PetCO2».

- Для границ тревоги «SpO2» и «Пульс» установлено значение «ВЫКЛ.» (если применимо).
- Функция совместимости клапана SpeakValve деактивирована.
- Включена тревога низкого приоритета «СЛР ВКЛ.».
- Функция увлажнения в HAMILTON-N900 переходит в режим «Инвазивный».

Запуск вентиляции СЛР

1. Коснитесь кнопки **«Режимы»**.
2. В окне «Режимы» коснитесь опции **«СЛР»**.
Откроется окно «Управление» > «Базовый».
3. Просмотрите и при необходимости откорректируйте установленные контролируемые параметры, затем коснитесь опции **«Подтвердить»**, чтобы начать вентиляцию СЛР.

Аппарат ИВЛ переходит в режим вентиляции СЛР, установленный по умолчанию, и срабатывает тревога «СЛР ВКЛ.». Вентиляция начинается или продолжается.

Остановка вентиляции СЛР и переход в режим ожидания

1. Нажмите кнопку питания / режима ожидания.
2. В окне подтверждения коснитесь опции **«Актив. Ожидание»**.

Вентиляция в режиме СЛР прекращается, и аппарат ИВЛ переходит в режим ожидания.

Чтобы снова запустить вентиляцию СЛР, коснитесь кнопки **«Начать СЛР»**.

Остановка вентиляции СЛР и продолжение вентиляции легких у пациента

1. Коснитесь кнопки **«Режимы»**.
2. Выберите и подтвердите режим вентиляции.

Аппарат ИВЛ запускает вентиляцию в выбранном режиме с использованием ранее определенных настроек.

События вентиляции СЛР и ее продолжительность записываются в журнал регистрации событий.

10.9.3 Мониторинг и отображение во время СЛР

Когда вентиляция СЛР включена, отображаются следующие основные мониторируемые параметры (ММР): «Рпик», «VTE», «ЧДобщ» и «Таймер для СЛР».

Кроме основных мониторируемых параметров отображаются кривые «Рдп», «PCO2»¹ и «Поток». См. рисунок 10-5.

¹ Доступно, только если установлена панель подключения устройств связи CO2 и включен датчик CO2.

10.9.4 Тревоги, связанные с СЛР

Тревоги, приведенные ниже, связаны с вентиляцией СЛР. Для помощи в устранении тревог см. таблицу 9-3.

В случае остановки вентиляции СЛР или изменения режима вентиляции настройки тревог сбрасываются до предыдущих значений.

Таблица 10-4. Условия срабатывания тревог, связанные с вентиляцией СЛР

Тревога	Состояние
СЛР ВКЛ.	Постоянно отображается при включенной вентиляции СЛР.
Давление выс.	Согласно заданной настройке («Двмакс» + 10 смН ₂ O).
Тревоги высокого и низкого уровней для следующих параметров: МинОбъВyd, ЧДобщ, Vt, PetCO ₂ ¹ , Пульс ¹ , SpO ₂ ¹	Автоматически устанавливается минимальное значение нижних границ тревог и максимальное значение верхних границ тревог.

10.10 Блокировка и разблокировка сенсорного экрана

Чтобы случайно не изменить настройки, можно заблокировать сенсорный экран.

В случае блокирования экрана:

- загорается зеленый индикатор рядом с клавишей;
- в случае касания экрана срабатывает звуковой сигнал и выводится сообщение «Экран заблокирован.»;
- доступна только часть элементов управления устройством (см. ниже).

– **Активные элементы управления:** клавиши временного отключения звуковой сигнализации, функции ручного вдоха, обогащения O₂, «Небулайзер», «День / Ночь»².

– **Неактивные элементы управления:** сенсорный экран, клавиши питания / режима ожидания и снимка экрана, поворотной нажимной регулятор.

Блокировка и разблокировка экрана

- ▶ Нажмите кнопку  (блокировка/разблокировка экрана, рисунок 10-2).

¹ Если опция установлена и активирована.

² Действительны только для аппаратов с серийным номером > 3000.

10.11 Создание снимка экрана

Прежде чем подключить к аппарату ИВЛ USB-носитель, ознакомьтесь с правилами техники безопасности в разделе 1.4.4.

При нажатии клавиши  («Снимок экрана») текущее изображение экрана аппарата ИВЛ сохраняется в формате JPG. Снимок экрана можно сохранить на USB-носителе или на встроенном накопителе аппарата ИВЛ.

Создание снимка экрана

1. Вставьте USB-носитель в порт USB. Если используется USB-кабель выравнивания потенциалов, отсоедините его от порта USB.
2. Нажмите кнопку  (рисунок 10-2), когда на экране будут отображаться требуемые данные. Изображение сохраняется на USB-носителе в папке screenshots. Во время сохранения изображения рядом с клавишей горит зеленый индикатор.
3. При необходимости снова подсоедините USB-кабель выравнивания потенциалов к порту USB. Показания датчика CO2 возобновляются в течение 20 секунд.

В названии файла используется следующий формат:

screenshot_T1-sn_gggg-мм-дд_чч-мм-сс.jpg
где:

T1 — название устройства
sn — серийный номер устройства
gggg — год
мм — месяц
дд — день
чч — часы (в 24-часовом формате)
мм — минуты
сс — секунды

10.12 Установка опций экрана

Можно задать яркость экрана для дневного и ночного режимов работы, а также дату и время аппарата ИВЛ.

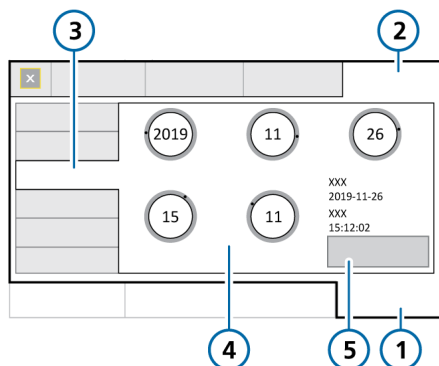
10.12.1 Установка даты и времени

Дату и время аппарата ИВЛ можно установить в окне «Система» > «Настройки». Убедитесь, что дата и время установлены правильно, чтобы записи в журнале регистрации событий были правильно обозначены.

Установка даты и времени

1. Выполните одно из указанных ниже действий.
 - Коснитесь индикатора «Дата/Время» в верхней части экрана (таблица 2-3).
 - Коснитесь элементов **«Система» > «Настройки» > «Дата и Время»** (рисунок 10-6).
2. Установите требуемые значения и коснитесь опции **«Применить»**, чтобы сохранить изменения.

Рисунок 10-6. Настройки «Дата и Время»



- | | |
|----------------|----------------------------|
| 1 Система | 4 Настройка даты и времени |
| 2 Настройки | 5 Применить |
| 3 Дата и Время | |

10.12.2 Яркость экрана для дневного и ночного режимов работы

Используйте эти настройки, чтобы устанавливать уровень яркости экрана для работы днем и ночью.

Настройка яркости экрана

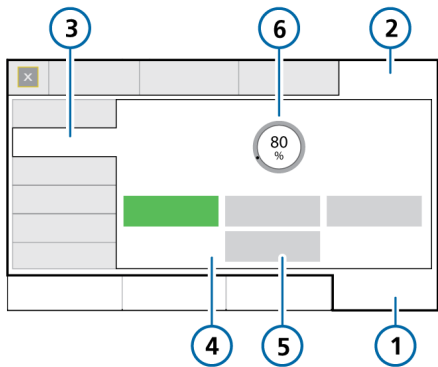
1. Коснитесь элементов **«Система» > «Настройки»** (рисунок 10-7).
2. Коснитесь опции **«День и ночь»**.
3. Чтобы выбрать режим для дневного времени («День», яркий экран), нажмите кнопку **«День»**. Чтобы выбрать режим для ночного времени («Ночь», приглушенная яркость экрана), коснитесь кнопки **«Ночь»**.
4. Установите для каждого режима требуемый уровень яркости экрана с помощью параметра «Яркость». Выбранное значение становится новым параметром по умолчанию для соответствующего режима.
5. Нажмите кнопку **«Автомат.»**, чтобы аппарат регулировал яркость в зависимости от окружающего освещения.
Датчик устройства постоянно определяет интенсивность освещения и динамически регулирует яркость экрана.

Если установлена опция NVG, то яркость дисплея можно отрегулировать для использования с очками ночного видения.

Настройка яркости экрана с NVG

- 1. Коснитесь элементов «Система» > «Настройки» (рисунок 10-7).
- 2. Коснитесь параметра «NVG». Будет активирован параметр «Яркость».
- 3. Установите яркость дисплея в «NVG» с помощью параметра «Яркость». Выбранное значение становится новым параметром по умолчанию для соответствующего режима.

Рисунок 10-7. Окно «День и ночь»



- 1 Система
- 2 Настройки
- 3 День и ночь
- 4 Настройки «День», «Ночь», «Автомат», «Яркость»
- 5 NVG
- 6 Параметр яркости NVG

Таблица 10-5. Настройки «День» и «Ночь»

Пара-метр	Диапазон яркости	По умол-чанию
День	10-100%	80%
Ночь	10-100%	40%
NVG	1-10	5

Клавиша  («День / Ночь»)¹ позволяет быстро переключаться между заданными настройками «День» и «Ночь». Если функция ночного режима работы («Ночь») активирована, рядом с клавишей светится зеленый индикатор.

Если в аппарате ИВЛ установлена опция NVG, то клавиша День/Ночь осуществляет переключение между параметрами «Ночь» и «NVG». Если функция ночного режима работы («NVG») активирована, рядом с клавишей светится зеленый индикатор.

Изменение яркости экрана в соответствии с настройками режимов «День» и «Ночь»

- Нажмите кнопку  (рисунок 10-2).

¹ Действительны только для аппаратов с серийным номером > 3000.

10.13 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 маневров, а также использовании специальных функций).

Для каждого события указываются дата и время, а также присваивается уникальный идентификатор (ID).

Сообщения тревоги будут выделены цветом, который соответствует уровню приоритетности: желтым – тревоги низкой и средней приоритетности, красным – высокой.

Детальный журнал с техническими данными и подробной информацией о конфигурации доступен для инженеров по техническому обслуживанию.

Установка параметров для нового пациента

- Данные вносятся в существующий журнал регистрации событий, когда открывается вкладка «Посл.Пац-нт».
- Если выбрать вкладку другой группы пациентов («Взрос./Пед.» или «Младенец»), журнал регистрации событий стирается и запись начинается заново.

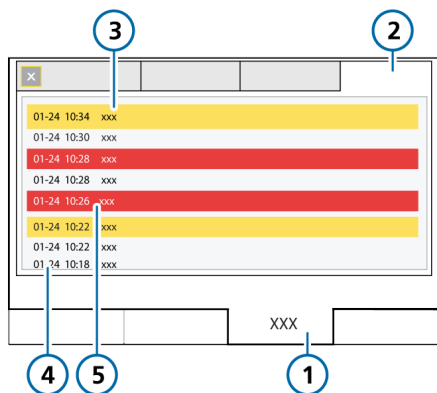
Данные журнала событий сохраняются и после выключения аппарата ИВЛ или отключения питания. Максимальное количество сохраняемых событий — 10 000. Если буфер журнала заполнен, данные о новых событиях записываются вместо самых старых данных.

Данные журнала регистрации событий можно скопировать. См. раздел 10.13.1.

Просмотр журнала регистрации событий

- Коснитесь опции «События».

Рисунок 10-8. Окно «События»



- | | |
|--|--|
| 1 События | 4 Информационное сообщение |
| 2 Все | 5 Тревога высокой приоритетности (красная) |
| 3 Тревога низкой или средней приоритетности (желтая) | |

10.13.1 Копирование данных журнала регистрации событий

Прежде чем подключать к аппарату ИВЛ USB-носитель, ознакомьтесь с правилами техники безопасности в разделе 1.4.4.

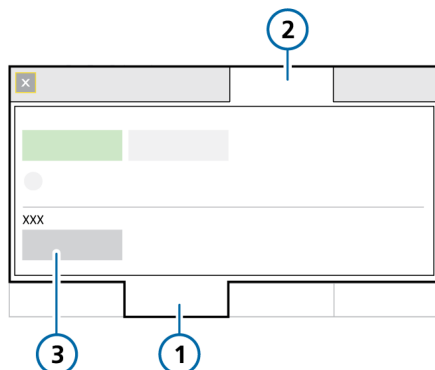
USB-носитель должен иметь формат FAT или FAT32. На нем не должна быть установлена ни операционная система, ни система защиты.

Копирование файлов журнала

1. Переведите аппарат ИВЛ в режим ожидания и вставьте USB-носитель в порт USB (рисунок 2-5).
2. Коснитесь элементов «Инструменты» > «Утилиты» (рисунок 10-9).
3. Коснитесь опции «Эксп.Данных».
4. Извлеките USB-носитель, когда на экране отобразится сообщение «Экспорт выполнен.».

Файлы журнала сохраняются на USB-носителе в папке под названием T1-sp<серийный номер>.

Рисунок 10-9. Окно «Перед. Дан.»



- | | |
|---------------|---------------|
| 1 Инструменты | 3 Эксп.Данных |
| 2 Утилиты | |

11

Использование внешних устройств

11.1	Использование увлажнителя HAMILTON-H900.....	332
11.2	Эксплуатация с больничными сетями.....	345

11.1 Использование увлажнителя HAMILTON-H900

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

При использовании увлажнителя HAMILTON-H900 с аппаратом ИВЛ можно получить удаленный доступ к параметрам и статусу увлажнителя непосредственно с экрана аппарата ИВЛ. Кроме того, функции устройств синхронизируются.¹

Некоторыми настройками увлажнителя можно управлять как с самого устройства, так и с аппарата ИВЛ.

В этом разделе описаны инструкции касательно контроля и мониторинга настроек увлажнителя с аппарата ИВЛ.

Подробные сведения касательно настроек, характеристик, подключения к пациенту, эксплуатации, конфигурации увлажнителя, а также правила техники безопасности приведены в *Инструкциях по эксплуатации увлажнителя HAMILTON-H900*.

Таблица 11-1. Обзор правил эксплуатации

Подробные сведения	См.
Просмотр параметров увлажнителя на аппарате ИВЛ	Раздел 11.1.1
Режимы увлажнения	Раздел 11.1.2

Подробные сведения	См.
Изменение показателя влажности с помощью параметров температуры	Раздел 11.1.3
Включение режима ожидания	Раздел 11.1.4
Включение и выключение увлажнителя	Раздел 11.1.5
Связанные с увлажнителем тревоги	Раздел 11.1.6
Связанные с увлажнителем параметры	Раздел 11.1.7

11.1.1 Просмотр параметров увлажнителя на аппарате ИВЛ

В окне «Увлажнитель» показано значение температуры на выходе из камеры увлажнения («Т увлаж.») и У-образного коннектора увлажнителя («Т У-коннект.»). В этом окне также можно выполнять действия, указанные в таблице 11-1.

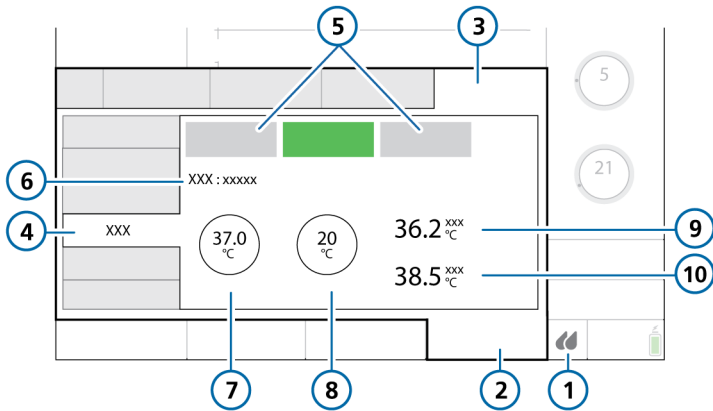
Просмотр окна «Увлажнитель»

- Выполните одно из указанных ниже действий (см. рисунок 11-1).
 - Коснитесь значка  («Увлажнитель»).
 - Коснитесь элементов **«Система» > «Настройки» > «Увлажнитель»**.

Если соединение между аппаратом ИВЛ и увлажнителем прервано, окно закрывается.

¹ Эта функция доступна не во всех странах.

Рисунок 11-1. Окно «Система» > «Настройки» > «Увлажнитель»



- | | | | |
|---|----------------------------|----|--|
| 1 | Значок увлажнителя | 6 | В настоящее время активен режим увлажнения («Инвазивный», «NIV», «HiFlow») |
| 2 | Система | 7 | Параметр «Установ.темп.» |
| 3 | Настройки | 8 | Параметр «Градиент Т» |
| 4 | Увлажнитель | 9 | Т увлаж. |
| 5 | «Выкл.», «Авто», «Вручную» | 10 | Т У-коннект. |

11.1.1.1 Описание кнопки «Увлажнитель»

Коснувшись кнопки  («Увлажнитель») в правой нижней части экрана, можно быстро перейти в окно «Увлажнитель». Эта кнопка также указывает на состояние увлажнителя, например имеются ли активные тревоги.

Таблица 11-2. Состояния значка на кнопке «Увлажнитель»

Состояние значка	Описание
	<i>Затемнен.</i> Увлажнитель не подсоединен. Если значок не отображается, это значит, что в вашей стране такая опция недоступна.
	<i>Только контур.</i> Увлажнитель подсоединен, но выключен.
	<i>Полностью закрашен белым.</i> Увлажнитель подсоединен и включен.
	<i>Желтый.</i> Подключен увлажнитель и активна тревога низкой или средней приоритетности.
	<i>Красный.</i> Подключен увлажнитель и активна тревога высокой приоритетности.

11.1.1.2 Проверка состояния подключения

Когда связь между увлажнителем и аппаратом ИВЛ установлена, состояние активного подключения отображается на обоих устройствах: активируется значок увлажнителя на дисплее аппарата ИВЛ (таблица 11-2) и символ  (подключения к аппарату ИВЛ) на увлажнителе.

Обратите внимание, что значок состояния подключения на увлажнителе не отображается в режиме ожидания.

11.1.2 Режимы увлажнения

В увлажнителе предусмотрены три режима увлажнения: «Инвазивный», NIV и HiFlow¹.

От выбранного режима зависят начальные параметры температуры на выходе из камеры увлажнения и со стороны У-образного коннектора, а также диапазоны допустимых температур для этих параметров. Контролируемые параметры описаны в таблице 11-3.

В режиме «Инвазивный» допускается применение более высоких температур, чем в режиме «NIV». Подробные сведения касательно настроек и диапазонов значений приведены в *Инструкциях по эксплуатации увлажнителя HAMILTON-H900*.

Текущий режим увлажнения отображается в окне «Система» > «Настройки» > «Увлажнитель».

¹ На дисплее аппарата ИВЛ отображается текст «HiFlowO2», а на увлажнителе HAMILTON-H900 — «HiFlow».

На рисунке 11-2 показан дыхательный контур с выбранным режимом «Инвазивный». На рисунке 11-3 представлена схема с выбранным режимом «NIV».

При подключении к аппарату ИВЛ увлажнитель *автоматически* переключается в режим, в котором работает аппарат ИВЛ. Например, если на аппарате ИВЛ активирован инвазивный режим (например, ASV), на увлажнителе автоматически включается режим «Инвазив.»¹.

В зависимости от выбранного режима увлажнения элементы управления можно настроить автоматически или вручную:

- Увлажнитель поддерживает инвазивный и неинвазивный режимы вентиляции, а также кислородную терапию с высокой скоростью потока, для которых можно использовать автоматические («Авто») или ручные настройки.
- При каждом изменении режима работы увлажнителя автоматически применяется конфигурация «Авто», и для нового режима активируются заданные настройки по умолчанию.

Подробные сведения об автоматических («Авто») и задаваемых вручную («Вручную») контролируемых параметрах см. в разделе 11.1.2.1.

Увлажнитель находится в том же состоянии, что и аппарат ИВЛ. Если аппарат ИВЛ работает, то работает и увлажнитель. Если аппарат ИВЛ находится в ждущем режиме, на увлажнителе также автоматически активируется этот режим.

Обратите внимание: если увлажнитель выключен, а аппарат ИВЛ все еще включен, запуск вентиляции *не приведет к автоматическому* запуску увлажнителя. Увлажнитель необходимо включить вручную. См. раздел 11.1.5.

11.1.2.1 Автоматические и задаваемые вручную контролируемые параметры

Температура на выходе из камеры увлажнения и температурный градиент:

- загружаются как сконфигурированные для увлажнителя настройки по умолчанию (в режиме «Авто»);
- задаются вручную пользователем (в режиме «Вручную»).

Если выбрана опция «Авто», параметры температуры в окне «Система» > «Настройки» > «Увлажнитель» неактивны. Чтобы изменить какие-либо настройки, необходимо сначала включить режим «Вручную».

В обоих случаях увлажнитель автоматически регулирует температуру, чтобы достичь заданных значений.

¹ Поддерживается увлажнителем HAMILTON-H900 версии 1.10x и выше. При использовании более старой версии увлажнителя в режиме терапии «HiFlowO2» увлажнитель использует те же параметры температуры и влажности, что и в режиме «Инвазив.».

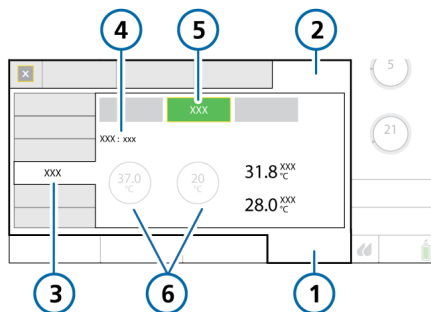
Автоматическая настройка (режим «Авто»)

Если выбрана опция «Авто», увлажнитель загружает заданные для соответствующего режима настройки по умолчанию и использует их для контроля температуры газовой смеси.

В режиме «Авто» параметры температуры в окне «Система» > «Настройки» > «Увлажнитель» затемнены (неактивны). В соответствующих полях отображаются предусмотренные для режима «Авто» значения (рисунок 11-2).

Подробные сведения касательно этих настроек приведены в *Инструкция по эксплуатации увлажнителя HAMILTON-H900*.

Рисунок 11-2. Режим «Авто»



- | | |
|---------------|---|
| 1 Система | 4 Инвазивный |
| 2 Настройки | 5 Авто |
| 3 Увлажнитель | 6 Параметры неактивны, отображаются заданные для режима «Авто» значения температуры |

Ручная настройка

При установке «Вручную» вы устанавливаете параметры следующим образом:

- «Инвазив.», «NIV»: «Установ.темп.», «Градиент Т»
- HiFlow: «Установ.темп.»

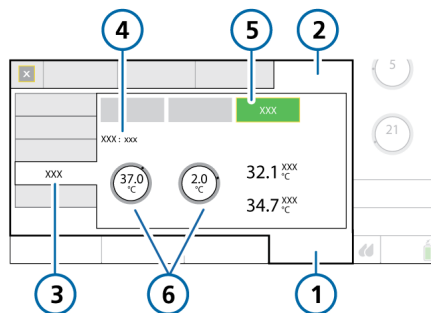
Параметры описаны в таблице 11-3.

Параметры температуры в окне «Система» > «Настройки» > «Увлажнитель» активны (рисунок 11-3).

Настройки можно изменить в окне «Увлажнитель» аппарата ИВЛ или непосредственно на увлажнителе.

Если значения на увлажнителе изменяются, новые настройки также отображаются в окне параметров на аппарате ИВЛ.

Рисунок 11-3. Режим «Вручную»



- | | |
|---------------|-----------------------------------|
| 1 Система | 4 Неинвазивный |
| 2 Настройки | 5 Вручную |
| 3 Увлажнитель | 6 Доступные параметры температуры |

11.1.3 Изменение показателя влажности с помощью параметров температуры

Далее указаны параметры, значения которых можно корректировать на любом из устройств.

Таблица 11-3. Регулируемые параметры увлажнителя

Параметр	Описание
Установ. темп.	Температура на выходе из камеры увлажнения. Допустимый диапазон температур для этого параметра зависит от выбранного режима увлажнителя: «Инвазивный», неинвазивный («NIV») или «HiFlow». Чем выше значения, тем больше показатель абсолютной влажности.
Градиент Т	Разница температур на выходе из камеры увлажнения и со стороны У-образного коннектора. Чем больше значение, тем меньше конденсация. Можно изменить только в режимах «Инвазивный» и «NIV».

Параметры «Установ. темп.» и «Градиент Т» в некоторой мере связаны. Максимальная допустимая температура со стороны пациента (на У-образном коннекторе) составляет 42 °C. Сумма значений, заданных для указанных выше параметров, не должна превышать это ограничение.

Например, если для параметра «Градиент Т» выбрано значение 2 °C, максимальное значение для показателя «Установ. темп.» в режиме «Инвазивный» составляет 40 °C.

Однако обратите внимание: «Градиент Т» имеет преимущество над параметром «Установ. темп.». Например, если выбрать для параметра «Установ. темп.» значение 40 °C, «Градиент Т» можно установить на 3 °C, хотя сумма значений превышает 42 °C. После применения параметра «Градиент Т» значение «Установ. темп.» автоматически меняется на 39 °C.

Ручная установка настроек увлажнителя

- ▶ Выполните одно из указанных ниже действий.
 - В окне «Система» > «Настройки» > «Увлажнитель» на аппарате ИВЛ коснитесь кнопки **«Вручную»**, а затем выберите требуемые значения «Установ. темп.» и «Градиент Т».
 - Измените температуру на выходе из камеры или температурный градиент непосредственно на увлажнителе.

Изменения применяются сразу.

Подробные сведения касательно изменения настроек непосредственно на увлажнителе приведены в *Инструкциях по эксплуатации увлажнителя HAMILTON-H900 (PN 624431)*.

11.1.4 Включение режима ожидания

Если аппарат ИВЛ находится в режиме ожидания, на увлажнителе автоматически активируется такой же режим.

11.1.5 Включение и выключение увлажнителя

Увлажнитель можно включать и выключать как с аппарата ИВЛ, так и с самого устройства.

После подключения на увлажнителе активируется тот же режим, что и на аппарате ИВЛ.

Если аппарат ИВЛ находится в ждущем режиме, на увлажнителе автоматически включается такой же режим. Если с помощью аппарата ИВЛ выполняется вентиляция, увлажнитель сразу же запускается.

Выключение увлажнителя с аппарата ИВЛ

- ▶ В окне «Система» > «Настройки» > «Увлажнитель», коснитесь кнопки **«Выкл.»** (рисунок 11-1).

Кнопка **«Выкл.»** светится зеленым, а все параметры в окне выключаются.

Кнопки **«Авто»** и **«Вручную»** остаются активны.

Включение увлажнителя с аппарата ИВЛ

1. Чтобы включить увлажнитель, в окне «Система» > «Настройки» > «Увлажнитель» коснитесь кнопки **«Вручную»** или **«Авто»** (рисунок 11-1).
2. Проверьте настройки и при необходимости откорректируйте их.

При запуске вентиляции увлажнитель включается автоматически.

Если при выключенном увлажнителе запустить вентиляцию, он *не* включится автоматически.

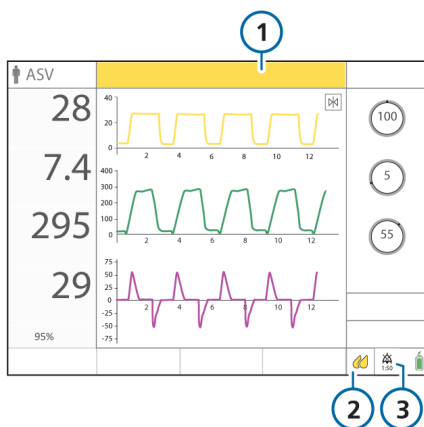
11.1.6 Связанные с увлажнителем тревоги

Тревоги на увлажнителе HAMILTON-N900 немедленно отображаются на дисплее аппарата ИВЛ. Далее описана индикация тревог, связанных в увлажнителем.

- Графическая индикация на увлажнителе
- Сообщения на главном экране аппарата ИВЛ
- Значок **увлажнителя** меняет цвет (таблица 11-2)

Здесь указаны не все разновидности тревог. Обязательно прочтите подробные сведения касательно тревог и способов устранения причин их срабатывания в *Инструкциях по эксплуатации HAMILTON-N900* (PN 624431).

Рисунок 11-4. Индикаторы тревог, связанных с увлажнителем, на аппарате ИВЛ



1 Строка сообщений о тревогах

2 Значок увлажнителя

3 Индикатор временного отключения звуковой сигнализации

Временное отключение сигнализации

- Коснитесь кнопку  (временное отключение звуковой сигнализации) на аппарате ИВЛ или увлажнителе.

Обратите внимание: если использовать клавишу временного отключения звуковой сигнализации на аппарате ИВЛ, действие применяется и к увлажнителю.

В таблице 11-4 приводится список связанных с увлажнителем тревог, которые выводятся на аппарате ИВЛ, а также соответствующие значки на увлажнителе.

Таблица 11-4. тревоги HAMILTON-H900

Тревога	Значок тревоги	Описание	Необходимое действие
Высокая приоритетность			
Увлажнитель: наклон		Опасный угол наклона увлажнителя. Увлажнитель наклонен на 10° или больше относительно пола.	- Проверьте крепление увлажнителя. - Проверьте положение тележки для аппарата ИВЛ. - Установите увлажнитель под углом не более 10° относительно пола.
Увлажн.: выс. темп. камеры Увлажн.: выс. темп. У-коннект.		Температура газовой смеси на выходе из камеры увлажнителя или со стороны У-образного коннектора превышает заданное значение.	- Убедитесь, что дыхательный контур на кушетке пациента не накрыт одеялом. - Проверьте, защищены ли дыхательный контур и водная камера от попадания прямого солнечного света. - Замените дыхательный контур.
Увлажнитель: много воды		Уровень воды в камере увлажнителя превышает обозначенный максимальный.	- Слейте немного воды из камеры увлажнителя. - Замените камеру увлажнителя. - Установите увлажнитель под углом не более 10° относительно пола.

Тревога	Значок тревоги	Описание	Необходимое действие
Ошибка увлажнителя	Н/Д	Неисправность увлажнителя.	• Проверьте увлажнитель и все соединения. • Замените увлажнитель и передайте его на техническое обслуживание. • Если отображается код аппаратной ошибки, запишите его и предоставьте специалисту по техническому обслуживанию.
Проверьте увлажнитель <i>Высокая, средняя и низкая приоритетность. Выводится только на аппарате ИВЛ.</i>	Н/Д	Это сообщение отображается, если срабатывает связанная с увлажнителем тревога, не указанная в этой таблице.	Проверьте увлажнитель и все соединения.
Средняя приоритетность			
Увлажн.: низ. темп. камеры Увлажн.: низ. темп. У-коннект.		Температура газовой смеси на выходе из камеры увлажнителя или со стороны У-образного коннектора ниже заданного значения.	• Подождите, пока система полностью прогреется (до 30 минут). • Проверьте все настройки. • Убедитесь, что на увлажнитель и дыхательный контур не попадают прямые воздушные потоки из систем кондиционирования воздуха и т. п.

Тревога	Значок тревоги	Описание	Необходимое действие
Увлажнитель: мало воды		Уровень воды в камере ниже обозначенного минимального.	- Проверьте состояние бутылки с водой и при необходимости заполните ее. - Если бутылка с водой пуста, подключите новую. - Наполните камеру увлажнителя водой или замените ее. - Установите увлажнитель под углом не более 10° относительно пола.
Увлажнитель: проверьте камеру		Отсутствует или установлена несовместимая водная камера.	Вставьте новую камеру увлажнителя и подключите дыхательный контур.
Увлажн.: проверьте лев. шланг Увлажн.: проверьте прав. шланг		На место неисправности указывает информация на экране, а также индикаторы подключения. - Отсутствует патрубок или подключен неисправный. - Отсутствует поток воздуха. - Патрубок подключен неправильно. - БЕЛЫЙ патрубок выдоха со стороны увлажнителя подсоединен к порту вдоха к пациенту на аппарате ИВЛ.	- Подсоедините дыхательный контур надлежащим образом. - Замените дыхательный контур. - Подсоедините СИНИЙ патрубок вдоха со стороны увлажнителя к порту вдоха к пациенту на аппарате ИВЛ. Цвет индикатора соединения <i>Зеленый:</i> патрубок присоединен правильно. <i>Оранжевый:</i> увлажнитель проверяет соединение. <i>Красный:</i> соединение неправильное или отсутствует.

Тревога	Значок тревоги	Описание	Необходимое действие
Низкая приоритетность			
Проверьте подкл. к увлажнителю <i>Выводится только на аппарате ИВЛ.</i>	Значок подключения к аппарату ИВЛ  не отображается.	Проблема подключения увлажнителя к аппарату ИВЛ. В окне «Система» > «Инфо» > «Инфо 2» аппарата ИВЛ не отображается информация об увлажнителе, а кнопка «Увлажнитель» неактивна (затемнена).	- Убедитесь, что коммуникационный кабель увлажнителя надежно подключен к увлажнителю и порту HAMILTON-N900  COM1 на панели подключения устройств связи на аппарате ИВЛ. - Отключить тревогу можно в окне буфера; чтобы открыть его, коснитесь строки сообщений или значка «i» (если он отображается).

11.1.7 Связанные с увлажнителем параметры

Нижеследующее указывает, где отображаются данные увлажнителя.

- Окно «Система» > «Настройки» > «Увлажнитель»
- Основной контролируемый параметр (если сконфигурирован)
- Окно «Система» > «Инфо» > «Инфо 2»

Далее указаны параметры, связанные с работой увлажнителя.

Таблица 11-5. Связанные с увлажнителем HAMILTON-H900 параметры

Параметр	Описание
Увлажнитель HAMILTON-H900	Свидетельствует о подключении увлажнителя и показывает версию программного обеспечения. Отображается в окне «Система» > «Инфо» > «Инфо 2».
Установ.темп.	Контролируемый параметр. См. таблицу 11-3.

Параметр	Описание
Т увлаж.	Мониторируемый параметр. Измеренная температура на выходе из камеры увлажнителя. Отображается в окне «Система» > «Настройки» > «Увлажнитель». В окне «Конфиг-ция» этот параметр можно задать как основной контролируемый параметр. Отображается как основной контролируемый параметр во время терапии HiFlowO2.
Градиент Т	Контролируемый параметр. См. таблицу 11-3.
Т У-коннект.	Мониторируемый параметр. Измеренная температура со стороны У-образного коннектора. Отображается в окне «Система» > «Настройки» > «Увлажнитель». В окне «Конфиг-ция» этот параметр можно задать как основной контролируемый параметр.

11.2 Эксплуатация с больничными сетями

HAMILTON-T1 можно подключать к внешним устройствам через Bluetooth.

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

- Настройка подключения аппарата ИВЛ для использования в вашем учреждении выполняется техническими специалистами (см. таблицу 11-6).
- Для специалистов по уходу необходимо активировать тип подключения (см. раздел 11.2.1).

Таблица 11-6. 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 13.10

Таблица 11-7. Работы по подключению, выполняемые медицинским персоналом

Функция	См.
<i>Приведенные далее действия выполняются медицинским персоналом, который осуществляет уход за пациентами.</i>	
Активация типа подключения через Bluetooth	Раздел 11.2.1
Подключение с помощью соединения Bluetooth	Раздел 11.2.2

11.2.1 Активация/деактивация типа подключения

В зависимости от политики сети в вашем учреждении можно активировать подключение через Bluetooth на аппарате ИВЛ.

Тип подключения	Значок
Bluetooth	

Активация/деактивация типа подключения

1. Выполните одно из указанных ниже действий.
 - Коснитесь значка Bluetooth в правом нижнем углу экрана.
 - Коснитесь элементов «Система» > «Настройки» > «Соединение».
 Откроется окно «Соединение» с активной вкладкой «Состоян.». См. рисунок 11-5.
2. Выберите пункт **Bluetooth**, чтобы активировать/деактивировать подключение.

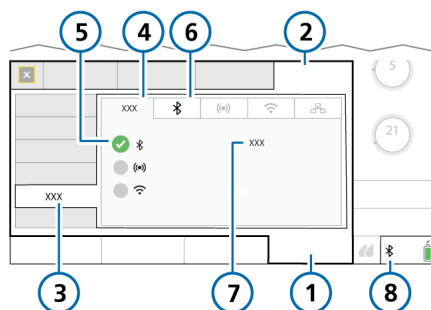
Особенности эксплуатации при включенной функции Bluetooth.

- Появится галочка  (элемент 5 на рисунке 11-5).
- Откроется вкладка Bluetooth в окне «Соединение» (элемент 6 на рисунке 11-5).
- Значок Bluetooth в правом нижнем углу главного экрана станет белым (элемент 8 на рисунке 11-5).

Особенности эксплуатации при выключенной функции Bluetooth.

- Появится серая радиокнопка .
- Пропадет вкладка Bluetooth.
- Значок Bluetooth в правом нижнем углу экрана будет отображаться серым цветом.

Рисунок 11-5. Окно «Система» > «Настройки» > «Соединение» > «Состоян.»



- | | |
|--------------|---|
| 1 Система | 5 Типы подключений и их состояние (Bluetooth включен) |
| 2 Настройки | 6 Вкладка Bluetooth |
| 3 Соединение | 7 Состояние подключения |
| 4 Состоян. | 8 Значок Bluetooth (ярлык для перехода к окну «Соединение») |

11.2.2 Настройка подключения Bluetooth

Тип подключения по беспроводной связи Bluetooth позволяет соединить поддерживаемое устройство с аппаратом ИВЛ через Bluetooth. *Не* необходимости подключаться к сети учреждения.

Подключение с помощью соединения Bluetooth

1. При необходимости включите функцию Bluetooth на аппарате ИВЛ (раздел 11.2.1).
 2. Откройте окно «Система» > «Настройки» > «Соединение» и перейдите на вкладку .
- Откроется окно «Bluetooth», в котором отобразятся заданное имя подключения Bluetooth, ПИН-код и QR-код. См. рисунок 11-6.

Теперь можно выбрать аппарат ИВЛ на устройстве для подключения.

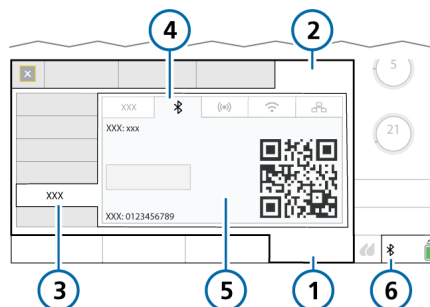
3. Ниже указаны особенности эксплуатации после подключения устройства.
 - На вкладке «Bluetooth» отображается имя подключенного устройства и активизируется кнопка **Отключить**.
 - На вкладке «Состоян.» отображается запись «Подключено».
 - Значок подключения в правом нижнем углу главного экрана будет отображаться зеленым цветом.

Отключение подключенного устройства

1. Откройте окно «Система» > «Настройки» > «Соединение» и перейдите на вкладку .
2. Нажмите **Отключить**.

Устройство отключено от аппарата ИВЛ.

Рисунок 11-6. Окно «Bluetooth»



- | | |
|--------------|--|
| 1 Система | 4 Bluetooth |
| 2 Настройки | 5 Имя устройства, ПИН-код, QR-код |
| 3 Соединение | 6 Значок «Соединение» (ярлык для перехода к окну «Соединение») |

12

Техническое обслуживание

12.1	Обзор	350
12.2	Очистка, дезинфекция и стерилизация	350
12.3	Профилактическое обслуживание	356
12.4	Выполнение процедур технического обслуживания.....	358
12.5	Зарядка и хранение аккумуляторов	360
12.6	Повторная упаковка и транспортировка	360

12.1 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>).

12.2 Очистка, дезинфекция и стерилизация

Компоненты аппарата ИВЛ необходимо регулярно чистить и дезинфицировать с применением специализированных методов очистки и соответствующих чистящих средств.

Для очистки и дезинфекции аппарата ИВЛ и его компонентов важно выбрать подходящие метод и материалы. Это предотвратит возможное повреждение оборудования и перекрестное заражение.

Информация об очистке и дезинфекции представлена в таблицах ниже.

- В таблице 12-1 приведен список компонентов, используемых с аппаратом ИВЛ. Для каждого компонента указан метод очистки или дезинфекции, частота проведения данной процедуры, а также рекомендуемые чистящие и дезинфицирующие средства и другая соответствующая информация.
- В таблице 12-2 приведена информация по очистке и дезинфекции для внешних устройств и датчиков, совместимых с аппаратом ИВЛ.
- В таблице 12-3 приведен перечень рекомендуемых чистящих и дезинфицирующих средств для очистки аппарата ИВЛ, а также указана их концентрация.
- В таблице 12-4 приведен перечень рекомендуемых чистящих и дезинфицирующих средств для датчиков CO₂.

Применяя методы очистки и чистящие средства при обслуживании компонентов аппарата ИВЛ, учтите указанное ниже.

- *Запрещено* выполнять процедуры по дезинфекции, не предусмотренные компанией Hamilton Medical или производителем изделия.
- Мы предоставляем информацию о рекомендуемых чистящих средствах и концентрациях растворов. Если у вас возникнут дополнительные вопросы касательно использования конкретного чистящего или дезинфицирующего средства, обратитесь к соответствующему производителю.
- После очистки и дезинфекции компонентов выполните все необходимые процедуры тестирования и калибровки (см. главу 5).

Таблица 12-1. Методы очистки и дезинфекции аппарата ИВЛ

Деталь	Частота	Метод очистки/дезинфекции	Примечания
<i>Одобрённые чистящие и дезинфицирующие средства можно посмотреть в таблице 12-3.</i>			
Поверхность аппарата ИВЛ • Корпус • Кабели питания • Шланги подачи газовой смеси • Крепежные системы	Каждый раз после использования для проведения терапии у пациента или при необходимости.	Протереть влажной тканью, смоченной в растворе зарегистрированного и одобренного чистящего или дезинфицирующего средства.	Чтобы избежать повреждения внутренних компонентов, запрещается чистить внутреннюю часть аппарата ИВЛ.
Сенсорный экран	Каждый раз после использования для проведения терапии у пациента или при необходимости.	Протрите влажной тканью, смоченной в растворе зарегистрированного и одобренного чистящего или дезинфицирующего средства либо неабразивного очистителя для стекла.	• Перед очисткой заблокируйте сенсорный экран. См. раздел 10.10. • Запрещено использовать растворы на основе уксуса. • Не используйте жесткую ткань.
Аксессуары для тележек, в том числе: • Тележка • Корзина • Кронштейн для баллона с O₂	Каждый раз после использования для проведения терапии у пациента или при необходимости.	Протереть влажной тканью, смоченной в растворе зарегистрированного и одобренного чистящего или дезинфицирующего средства.	
Автоклавируемый клапан выдоха	Каждый раз после использования для проведения терапии у пациента или при необходимости.	Выполните очистку и стерилизацию в соответствии с инструкциями в «Руководстве по повторной обработке клапана выдоха» (PN 624591).	Подробнее о сборке, установке и демонтаже клапана выдоха можно прочесть в разделе 3.5.3.

Деталь	Частота	Метод очистки/дезинфекции	Примечания
Датчики CO2	Каждый раз после использования для проведения терапии у пациента или при необходимости.	Протрите влажной тканью, смоченной в растворе зарегистрированного и одобренного чистящего или дезинфицирующего средства (таблица 12-4). Высушите перед использованием.	• Перед очисткой убедитесь, что датчик/модуль отсоединен и охлажден до комнатной температуры. • Не погружайте датчик/модуль в жидкость.

Таблица 12-2. Методы очистки и дезинфекции для внешних устройств

Устройство	Частота	Примечания
Увлажнитель HAMILTON-H900	Каждый раз после использования для проведения терапии у пациента или при необходимости.	См. <i>Инструкции по эксплуатации увлажнителя HAMILTON-H900</i> .
Увлажнители от сторонних производителей	Каждый раз после использования для проведения терапии у пациента или при необходимости.	См. <i>Инструкции по эксплуатации увлажнителя</i> .
Датчики SpO2	Каждый раз после использования для проведения терапии у пациента или при необходимости.	См. <i>Инструкции по применению пульсовой оксиметрии</i> и <i>Инструкции по эксплуатации</i> производителя датчика.

Таблица 12-3. Чистящие и дезинфицирующие средства для аппарата ИВЛ

Чистящее и дезинфицирующее средство	Концентрация
Чистящие и дезинфицирующие средства, зарегистрированные Управлением по охране окружающей среды США	
Салфетки Sani-Cloth 70	Н/Д
Одобрённые чистящие и дезинфицирующие средства	
Салфетки Mikrobac Tissues	Н/Д
mikrozid sensitive wipes	Н/Д
mikrozid AF liquid	Готово к использованию
Bacillol 30 Sensitive Foam	Готово к использованию
Этанол	--
Incidin Foam	Готово к использованию
Incidin Pro	0,25–4%
Incidin Rapid	0,25–2%
Изопропиловый спирт	--
Mikrobac forte	0,25–4%
perform	3%
terralin protect	2%

Таблица 12-4. Чистящие и дезинфицирующие средства для датчиков CO2

Чистящее и дезинфицирующее средство	LoFlo (боковой поток)	CAPNOSTAT-5 (основной поток)
Чистящие и дезинфицирующие средства, зарегистрированные Управлением по охране окружающей среды США		
Steris Coverage Spray	X	X
PDI Sani Cloth Bleach		X
PDI Sani Cloth AF		X
Одобрённые чистящие и дезинфицирующие средства		
Аммиак	X	
Раствор 2-процентного глутарового альдегида	X	
Изопропиловый спирт 70%	X	X
10-процентный водный раствор хлорного отбеливателя	X	X
Clinell Wipes		X
Speedy Clean		X
Tuffie		X
Tuffie 5		X
WIP Anios		X

12.3 Профилактическое обслуживание

Выполняйте профилактический осмотр аппарата ИВЛ в соответствии с графиком (см. таблицу 12-5).

В окне «Система» > «Инфо» отображается время, в течение которого аппарат ИВЛ работает.

Таблица 12-5. График профилактического обслуживания

Интервал	Компонент/аксессуар	Процедура
Перед использованием для следующего пациента и согласно установленным в медицинском учреждении правилам	Дыхательный контур (включая маску, фильтр вдоха или выдоха, датчик потока, емкость небулайзера, комплект клапана выдоха)	Замените стерилизованными компонентами или новыми одноразового применения и выполните проверки перед работой (раздел 5.4).
	Весь аппарат ИВЛ	Выполните проверки перед работой (раздел 5.4).
Каждый месяц (при необходимости чаще)	Фильтры вентилятора (задняя панель), впускные воздушные фильтры (фильтры белого цвета с внешней стороны фильтра HEPA для впускного отверстия)	Проверьте фильтр на предмет наличия бытовой и текстильной пыли. Замените в случае необходимости. См. раздел 12.4.1.

Интервал	Компонент/аксессуар	Процедура
Каждые 6 месяцев	Аккумуляторы	Заряжайте аккумуляторы, подключая аппарат ИВЛ к основному источнику питания как минимум на 4 часа.
Ежегодно или при необходимости	Аккумуляторы ¹	Передайте аккумуляторы на техническое обслуживание. ²
	Гальванический датчик O2	Замените в случае исчерпания ресурса датчика. См. раздел 12.4.2.
	Фильтр НЕРА для впускного отверстия	Замените. См. раздел 12.4.1.
	Аппарат ИВЛ	Выполняйте профилактическое обслуживание для поддержания технической исправности ² .

Чтобы ознакомиться с информацией об увлажнителе HAMILTON-H900, см. *Руководство по обслуживанию увлажнителя HAMILTON-H900*.

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*.

12.4 Выполнение процедур технического обслуживания

В приведенных далее разделах указаны инструкции по очистке и замене фильтров, аккумуляторов и гальванического датчика O₂.

12.4.1 Техническое обслуживание фильтров

В приведенных далее разделах описываются процедуры замены воздушного фильтра, фильтра аппарата ИВЛ и фильтра HEPA для впускного отверстия.

Подробные сведения об адаптере фильтра NBC приведены в *Инструкциях по эксплуатации адаптера фильтра NBC* (PN 624847).

Замена воздушных фильтров и фильтров HEPA для впускного отверстия

Рисунок 12-1. *Действие 1.* Извлеките и замените воздушный фильтр.

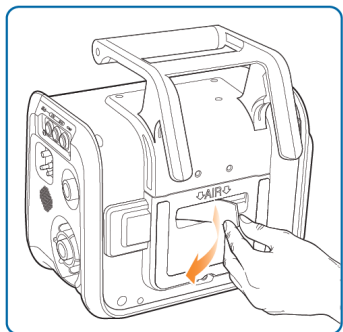


Рисунок 12-2. *Действие 2.* Извлеките и замените фильтр вентилятора.

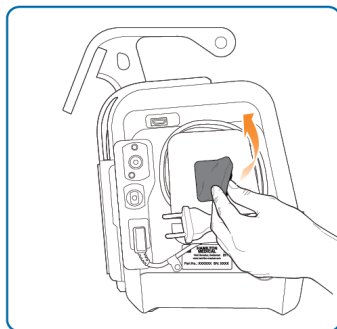
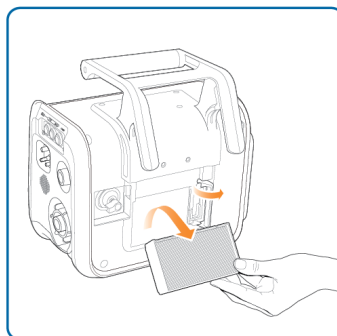


Рисунок 12-3. *Действие 3.* Снимите заднюю панель.



Рисунок 12-4. *Действие 4.* Извлеките и замените HEPA фильтр. По окончании операции установите заднюю крышку на место.



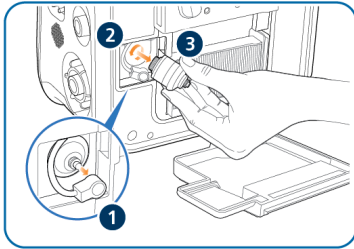
12.4.2 Замена гальванического датчика O₂

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

Сначала снимите заднюю крышку (раздел 12.4.1, шаг 3).

Чтобы заменить датчик, выполните необходимые шаги.

Рисунок 12-5. Отключите соединительный кабель (1). Проверните датчик против часовой стрелки (2) и извлеките его (3).



12.4.3 Замена аккумуляторов

Рисунок 12-6. Действие 1. Потяните крышку, чтобы открыть ее.

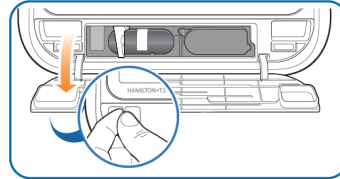


Рисунок 12-7. Действие 2. Поверните металлический фиксатор влево и вверх.

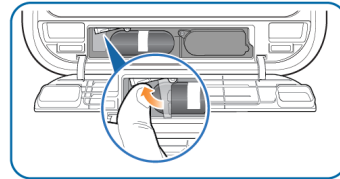


Рисунок 12-8. Действие 3. Потяните аккумулятор за белый язычок.

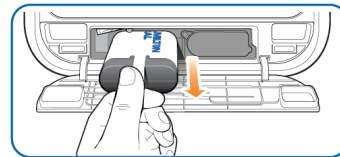
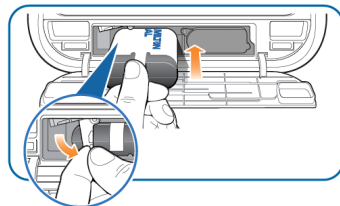


Рисунок 12-9. Действие 4. Вставьте новый аккумулятор, а затем поверните фиксатор вправо и вниз.



12.5 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 15.4.

12.6 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.

13

Конфигурация

13.1	Обзор	362
13.2	Доступ к режиму «Конфиг-ция»	362
13.3	Настройка общих параметров.....	362
13.4	Выбор параметров режима	364
13.5	Настройка основных мониторируемых параметров	365
13.6	Настройка задержки тревоги	366
13.7	Установка параметров быстрой настройки	366
13.8	Активирование опции измерения концентрации SpO2 и CO2.....	368
13.9	Настройка вентиляции СЛР	369
13.10	Настройка параметров подключения	369
13.11	Копирование параметров конфигурации.....	372
13.12	Настройка опций устройства	373

13.1 Обзор

В ходе конфигурации устанавливается язык по умолчанию, задаются основные мониторируемые параметры, которые будут отображаться на экране, а также параметры запуска для вентиляции легких нового пациента, единицы измерения и прочие настройки.

13.2 Доступ к режиму «Конфиг-ция»

К настройкам в режиме «Конфиг-ция» можно перейти из режима ожидания. Для входа требуется код конфигурации (его можно узнать у вашего администратора).

Переход в режим «Конфиг-ция»

1. Коснитесь элементов **«Инструм-ты»** > **«Конфиг-ция»**.
2. С помощью экранной клавиатуры введите код конфигурации и нажмите **«Enter»**.

Активируется кнопка **«Конфиг-ция»**.

3. Коснитесь опции **«Конфиг-ция»**.

Откроется окно «Конфиг-ция» с активной вкладкой «Язык».

Здесь можно задать параметры и добавить нужные опции.

13.3 Настройка общих параметров

Для аппарата ИВЛ можно выбрать общие настройки по умолчанию, в том числе язык, единицы измерения, коммуникационный интерфейс и минимальную громкость звукового сигнала тревог.

13.3.1 Выбор языка по умолчанию

Выбор языка интерфейса пользователя

- ▶ Коснитесь элементов **«Общее»** > **«Язык»** и выберите нужный язык.

13.3.2 Выбор единиц измерения

Выбор единиц измерения

- ▶ Коснитесь элементов **«Общее»** > **«Единицы»** и выберите единицы измерения давления, CO₂ и длины.

13.3.3 Активация коммуникационного интерфейса

С помощью коммуникационного интерфейса к аппарату ИВЛ можно подключить внешние устройства. Список протоколов обмена данными приведен в таблице 2-2.

Выбор протокола обмена данными

1. Коснитесь элементов **«Соединение»** > **«Больше»**.
2. В раскрывающемся списке **«RS232 Protocol»** выберите протокол для использования.
3. Перезапустите аппарат ИВЛ.

Чтобы обмен данными осуществлялся с использованием выбранного протокола, необходимо перезапустить аппарат ИВЛ.

Подробная информация по установке и конфигурации приведена в *Руководстве по эксплуатации коммуникационного интерфейса*, которое доступно в Центре учебных ресурсов Hamilton Medical.

13.3.4 Установка минимальной громкости сигнала тревоги

Можно установить минимальную громкость звукового сигнала тревоги аппарата ИВЛ. После установки значения в разделе **«Конфиг-ция»** пользователь уже не сможет задать меньший уровень громкости.

Установка минимальной громкости сигнала тревоги

1. Коснитесь элементов **«Общее»** > **«Больше»**.
2. Коснитесь кнопки **«Мин. громкость»** и выберите нужное значение.

Настройки будут применены к аппарату ИВЛ. Обратите внимание: если новое минимальное значение больше, чем текущая громкость сигналов тревоги, оно заместит ранее выбранные настройки.

Чтобы подтвердить настройки, проверьте параметр **«Громкость»** в окне **«Система»** > **«Настр.»** > **«Громкость»**.

13.3.5 Установка чувствительности для тревоги «Проверьте налич. воды в дат.пот.»

Применимо только для неонатальных пациентов.

При определенных обстоятельствах в датчике потока может скапливаться вода, что может привести к завышению показателей объема.

Пользователь может настроить чувствительность тревоги к воде в датчике потока. Чувствительность означает отклонение от показателей при сухом датчике потока, которое может игнорироваться, прежде чем на аппарате ИВЛ сработает тревога **«Проверьте налич. воды в дат.пот.»**. По умолчанию чувствительность установлена на 12%. Тревогу также можно выключить.

Установка чувствительности датчика потока

1. На вкладке «Конфиг-ция» коснитесь элементов **«Общее» > «Больше»**.
2. Активируйте параметр «Чувств-ть ДП к тр-гам» и установите необходимое значение.
Увеличение значения снижает чувствительность; уменьшение значения повышает чувствительность.

13.3.6 Настройка максимальной доступной скорости потока при терапии HiFlowO2 у младенцев

В режиме терапии HiFlowO2 можно задать максимальную скорость потока («Поток») для младенцев. После установки значения в разделе «Конфиг-ция» пользователь аппарата ИВЛ уже не сможет задать большую скорость потока.

Настройка максимальной доступной скорости потока при терапии HiFlowO2 у младенцев

1. Коснитесь элементов **«Общее» > «Больше»**.
2. Коснитесь параметра **«Ограничение HiFlowO2»** и выберите максимальное значение, которое будет доступно на аппарате ИВЛ.

13.4 Выбор параметров режима

Можно настроить:

- стратегию временных характеристик принудительной вентиляции для режимов PCV+ и APVcmv;
- названия для адаптивных режимов вентиляции с управлением по давлению и объему;
- версию режима ASV.
- Активируйте контролируемый параметр «Твд макс» для определенных инвазивных режимов.

13.4.1 Установка временных характеристик дыхательного цикла

Временные характеристики принудительного дыхательного цикла в аппарате ИВЛ определяются комбинацией параметров «Твд» (время вдоха) и «Частота».

В режимах PCV+ и APVcmv для контроля временных характеристик дыхательного цикла можно выбрать любой из приведенных ниже параметров: «I:E» или «Твд».

Выбор временных характеристик

- Выберите требуемые временные характеристики дыхательного цикла в окне «Режимы» > «Общее» > «Стратегия».

13.4.2 Выбор названий режимов

Для адаптивных режимов можно выбрать названия: *APVcmv* / *APVsimv* или *(S)CMV+* / *SIMV+*.

По умолчанию используется *(S)CMV+* / *SIMV+*.

Выбор названий для режимов

- ▶ Выберите нужную опцию в окне «Режимы» > «Общее» > «Стратегия».

13.4.3 Выбор версии режима ASV

По умолчанию используется версия ASV 1.1. Подробные сведения о разных версиях режима ASV приведены в разделе 7.4.1.1.

Выбор версии режима ASV

- ▶ Выберите нужную версию в окне «Режимы» > «Общее» > «Стратегия».

13.4.4 Активация «Твд макс» для инвазивных режимов

На вкладке «Конфиг-ция» можно активировать или отключить контролируемый параметр «Твд макс» для взрослых и педиатрических пациентов в следующих режимах: *APVsimv*, *VS*, *PSIMV+*, *DuoPAP* и *SPONT*

Активация и отключение «Твд макс»

1. Откройте окно «Режимы» > «Общее» > «Стратегия».
2. Чтобы активировать или отключить настройку, установите или снимите флажок «Только в инвазив. режимах».

Флажок указывает на то, что опция «Твд макс» активирована.

13.5 Настройка основных мониторируемых параметров

Можно указать основные мониторируемые параметры, которые должны отображаться на экране аппарата ИВЛ.

Значения в окне «Конфиг-ция» отображаются в том же порядке, что и основные мониторируемые параметры на главном экране.

Выбор основных мониторируемых параметров, которые будут отображаться

1. В меню «Конфиг-ция» коснитесь опции «Графики» и выберите вкладку «ММР».
2. В каждом раскрывающемся списке выберите необходимый параметр для отображения в определенном месте перечня основных мониторируемых параметров на дисплее.

13.6 Настройка задержки тревоги

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Чтобы избежать возможного травмирования пациента, следите, чтобы на всех аппаратах ИВЛ в вашем учреждении использовались одни и те же пользовательские настройки.

Для сигналов тревоги «Vt низк./высок.» можно настроить короткую задержку перед срабатыванием тревоги из-за определенной причины. Настройка применяется для всех групп пациентов.

Таблица 13-1. Настройки задержки тревоги в окне «Конфиг-ция»

Задержка тревоги	Описание
ВЫКЛ.	Тревога срабатывает, если причина не устраняется в течение 2 (двух) вдохов пациента.
ВКЛ.	Тревога срабатывает, если причина не устраняется в течение 3 (трех) вдохов пациента.

Установка задержки сигнала тревоги (Alarm delay) в системе

1. В окне «Конфиг-ция» выберите **«Быстрые настр.» > «Тревоги»**.
2. Коснитесь кнопки **«Вкл.»** или **«Выкл.»** в зависимости от того, что необходимо.

¹ При условии, что опция установлена.

² Эта функция доступна не во всех странах.

13.7 Установка параметров быстрой настройки

Быстрая настройка – это группа заданных вами настроек, в том числе характеристики пациента, выбор режима, настройки контролируемых параметров, настройки пределов тревоги, границы зоны отлучения, а также настройки INTELLiVENT-ASV^{1,2} и опции O2 assist^{1,2}.

Настройки включения и выключения опции «O2 assist» и любые автоматические настройки режима INTELLiVENT-ASV *нельзя* сохранить как параметры быстрой настройки.

Сохраненные в качестве быстрой настройки параметры автоматически применяются после выбора конфигурации в окне «Жд.Режим».

Для каждой группы пациентов можно установить до трех конфигураций параметров быстрой настройки, а также указать, какую из них следует применять по умолчанию при включении аппарата ИВЛ.

13.7.1 Конфигурация отдельных параметров быстрой настройки

Создание конфигурации быстрой настройки

1. В режиме ожидания задайте параметры аппарата ИВЛ, которые необходимо сохранить в качестве конфигурации быстрой настройки.
Выберите следующее:
 - группу пациентов и пол/рост («Взрос./Пед.») или вес («Младенец»);
 - режим вентиляции;
 - контролируемые параметры режима;
 - границы тревог;
 - настройки увлажнителя;
 - настройки вентиляции СЛР.
2. Коснитесь кнопки **«Запуск вентиляции»**, а затем выберите вид и графики. См. раздел 8.3.
3. Снова активируйте ждущий режим.
4. Активируйте режим «Конфиг-ция».
5. В окне «Конфиг-ция» выберите **«Быстрые настр.»**, после чего нажмите кнопку (1, 2, 3 или пользовательские ярлыки), чтобы создать конфигурацию параметров быстрой настройки.
Откроется окно конфигурации параметров «Общее». Обратите внимание: теперь с помощью кнопок на панели слева можно получить доступ к вариантам быстрой настройки.
6. Чтобы указать название для набора параметров быстрой настройки, нажмите кнопку **«Изменение название настройки»**.
Обязательно введите название, так как оно будет отображаться на кнопке быстрой настройки в режиме ожидания и в данном окне «Конфиг-ция».
7. Выберите, какие параметры нужно использовать в данной конфигурации быстрой настройки, нажав соответствующую кнопку:
 - чтобы применить параметры вентиляции, выбранные на этапе 1, коснитесь опции **«Исп текущие настройки»**;
 - чтобы применить заводские параметры, нажмите **«Исп заводские настройки»**.
8. Коснитесь элементов **«Настр-ки» > «Управление»**, чтобы просмотреть заданные параметры пациента.
Некоторые параметры рассчитываются на основе значения веса и поэтому не отображаются в указанном окне.
 - На основе показателя идеального веса тела («ИдВес») для группы пациентов «Взрос./Пед.» устанавливаются такие параметры: «Vt», «Частота», «Тнизк», «Твысок» и «Твд».
 - На основе показателя фактического веса тела («Младенец») устанавливаются следующие параметры: «Vt», «Частота», «Тнизк», «Твысок», «Твд» и «Твд макс».

9. Коснитесь параметра «Vt/ИдВес» («Взрос./Пед.») или «Vt/вес» («Младенец»), чтобы задать дыхательный объем согласно значению «ИдВес» или веса соответственно.

Параметры «Vt/ИдВес» или «Vt/вес» используются в расчетах таких показателей:

- подаваемого первичного «Vt» в режимах с управлением по объему;
- первичных верхней и нижней границ тревог для параметров «Vt» и «Минобъезд».

10. Проверьте настройки тревог в окне «Тревоги».

11. Вручную задайте параметры пациента в окне «Сост. Вент».

В окне «Сост. Вент» можно настроить диапазоны зоны отлучения, которые отображаются на панели «Сост. Вент», в соответствии с протоколом вашего учреждения.

12. Нажмите кнопку «Назад», чтобы вернуться к окну настроек по умолчанию («Завод.Устан»).

Установка конфигурации для быстрой настройки завершена.

13.7.2 Выбор параметров быстрой настройки по умолчанию

Настройка по умолчанию – это набор параметров, которые автоматически загружаются при включении аппарата ИВЛ.

Задав одну или несколько конфигураций быстрой настройки, выберите какую-либо из них для запуска по умолчанию.

Установка быстрых настроек по умолчанию

- ▶ В меню «Конфиг-ция» коснитесь опции **Setups** и выберите параметры, которые необходимо использовать по умолчанию.

13.8 Активирование опции измерения концентрации SpO2 и CO2

Чтобы включить измерения концентрации SpO2 и (или) CO2 на аппарате ИВЛ, необходимо активировать соответствующую опцию аппаратного обеспечения в окне «Конфиг-ция». См. раздел 13.12.3.

Также необходимо включить соответствующие датчики в окне «Система». См. раздел 4.5.

13.9 Настройка вентиляции СЛР

Можно указать режим вентиляции по умолчанию и контролируемые параметры, которые будут использоваться во время вентиляции СЛР.

Изменение режима по умолчанию и контролируемых параметров для вентиляции СЛР

1. В меню «Конфиг-ция» коснитесь опции **«Быстрые настр.»** и выберите вкладку **«СЛР»**.
2. Выберите требуемый режим и при необходимости откорректируйте контролируемые параметры.

При настройке режима по умолчанию для вентиляции СЛР доступны не все контролируемые параметры. См. таблицу 15-15.

Обратите внимание, что изменения действуют только для выбранной группы пациентов.

13.10 Настройка параметров подключения

Если модуль Hamilton Connect¹ активирован, аппарат ИВЛ будет поддерживать передачу данных с помощью Bluetooth.

На аппарате ИВЛ можно обновлять встроенное ПО модуля Hamilton Connect, импортировать и экспортировать параметры конфигурации, а также удалять данные и настройки, сохраненные в модуле.

Инструмент Hamilton Connect Configuration Tool – это отдельное приложение, которое позволяет сотрудникам отдела информационных технологий определять параметры конфигурации соединения для аппарата ИВЛ. Подробные сведения см. в *Руководстве по эксплуатации Hamilton Connect Configuration Tool* (PN 10110032).

¹ Доступно только для аппаратов ИВЛ HAMILTON-T1 PN 1610060 и 1610090.

Доступно для аппаратов ИВЛ HAMILTON-T1 PN 161006, 161009 с SN > 3000 и выше при наличии комплекта для апгрейда модуля Hamilton Connect (HCM).

13.10.1 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 2-5).
2. На вкладке «Конфиг-ция» коснитесь элементов «Соединение» > «Встроенное ПО».
Отображается информация о текущей установленной версии, а также важная информация по безопасности.
3. В раскрывающемся списке «Новая версия» выберите необходимую для установки версию.
4. Коснитесь опции «Старт».

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.

13.10.2 Копирование параметров конфигурации подключения

Чтобы включить обмен данными с помощью модуля Hamilton Connect, необходимо сначала импортировать файл настройки 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 обмену данными и конфигурированию модуля Hamilton Connect* (PN 10102528) и *Руководстве по эксплуатации Hamilton Connect Configuration Tool* (PN 10110032).

Если необходимо внести изменения в содержимое этого файла конфигурации, можно экспортировать файл (раздел 13.10.2.2) и изменить его при необходимости.

13.10.2.1 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 USB-носитель в порт USB на аппарате ИВЛ (рисунок 2-5).
2. На вкладке «Конфиг-ция» коснитесь элементов **«Соединение»** > **«Конфиг-ция»**.
3. Выберите необходимый файл в раскрывающемся списке «Импорт конфигурации».
4. Коснитесь пункта **«Импорт»**.

Теперь функции, определенные в файле, включены в окне «Система» > «Настройки» > «Соединение».

13.10.2.2 Экспорт параметров конфигурации подключения

Файл настройки подключения можно экспортировать с аппарата ИВЛ на USB-носитель.

Экспорт файла настройки с аппарата ИВЛ

1. Вставьте USB-носитель в порт USB на аппарате ИВЛ (рисунок 2-5).
2. На вкладке «Конфиг-ция» коснитесь элементов **«Соединение»** > **«Конфиг-ция»**.
3. Коснитесь опции **«Экспорт»**.

Файл настройки сохраняется на USB-носителе.

13.10.3 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 13.10.4.

Обратите внимание, что текущая установленная версия встроенного ПО модуля Hamilton Connect остается без изменений.

Восстановление заводских настроек по умолчанию для модуля Hamilton Connect

1. На вкладке «Конфиг-ция» коснитесь элементов **«Соединение»** > **«Конфиг-ция»**.
2. Коснитесь опции **«Исп заводские настройки»**.
Отобразится окно подтверждения. Коснитесь кнопки **«Да»**, чтобы продолжить, или **«Нет»**, чтобы отменить действие.
3. После завершения отобразится сообщение «Сброс выполнен».

Заводские настройки по умолчанию для модуля Hamilton Connect восстановлены.

13.10.4 Удаление данных с модуля Hamilton Connect

Данные, сохраненные в модуле Hamilton Connect (например, данные, связанные с вентиляцией), можно удалить.

Удаление сохраненных данных

1. На вкладке «Конфиг-ция» коснитесь элементов **«Соединение»** > **«Больше»**.
2. Коснитесь опции **«Удаление записанных данных»**.
Отобразится окно подтверждения. Коснитесь кнопки **«Да»**, чтобы продолжить, или **«Нет»**, чтобы отменить действие.
3. После завершения отобразится сообщение «Записанные данные удалены».

Все записанные данные удалены с модуля Hamilton Connect. Эта операция *не* удаляет информацию о подключенных устройствах и не влияет на конфигурацию подключения.

13.11 Копирование параметров конфигурации

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

Параметры конфигурации можно скопировать и передать на другие устройства аппарата ИВЛ HAMILTON-T1. Подробные сведения о параметрах конфигурации, диапазонах и настройках по умолчанию см. в таблице 15.9.

Скопируйте параметры конфигурации в аппарат искусственной вентиляции легких или из него с помощью USB-накопителя.

Чтобы скопировать параметры конфигурации, необходимо перевести аппарат ИВЛ в режим ожидания.

Копирование параметров конфигурации на USB-носитель

1. Вставьте USB-носитель в порт USB на аппарате ИВЛ. См. рисунок 2-5.
2. В окне «Конфиг-ция» выберите **«Перед.»**.
3. В окне «Перед.» коснитесь пункта **«Импорт»** или **«Экспорт»**.
– Аппарат ИВЛ начнет передачу файлов. После завершения передачи файлов отобразится сообщение.
– Экспортированные файлы сохраняются в папке «import-export config» на USB-носителе.
– Импортированные файлы конфигурации сразу применяются к аппарату ИВЛ.

Если извлечь USB-носитель до завершения передачи файлов, процедуру потребуется повторить.

13.12 Настройка опций устройства

Перед работой необходимо активировать установленные опции аппаратного обеспечения (например, «CO₂» и «SpO₂»), а также добавить и включить необходимые опции программного обеспечения.

13.12.1 Просмотр установленных опций

Просмотр установленных опций

1. В окне «Конфиг-ция» выберите **«Опции»**.
2. Коснитесь варианта **«Опции ПО»** для программного обеспечения или **«Опции АО»** – для аппаратного.
3. При необходимости прокрутите список опций.

13.12.2 Добавление опций программного обеспечения

Опции программного обеспечения можно добавить при наличии лицензионного ключа.

Могут быть доступны пробные версии программного обеспечения. Срок действия пробных опций истекает через 30 дней, после чего они автоматически деактивируются.

Прежде чем перейти к выполнению описанных далее действий, получите все необходимые ключи.

Добавление опции программного обеспечения

1. В окне «Конфиг-ция» выберите **«Опции»**.
2. В окне «Опции» коснитесь варианта **«Опции ПО»**.
3. Выберите **«Добавить опции»**.
4. Введите точный код активации и нажмите **«Enter»**.
Если отобразится сообщение «Неверный код опции!», введите код повторно.
Сообщение «Опция действительна» свидетельствует о том, что код правильный и опция добавлена.
5. Повторяйте указанные выше действия, пока не будут добавлены все необходимые опции программного обеспечения.
6. Чтобы закрыть окно, коснитесь кнопки **X**.
7. Перезапустите аппарат ИВЛ, чтобы активировать опции.

После включения аппарата ИВЛ добавленные опции станут доступными.

13.12.3 Активация опций аппаратного обеспечения

Активация функций на панели подключения устройств связи («CO₂», «SpO₂») осуществляется в два этапа.

- Чтобы иметь возможность пользоваться описанными в этом разделе функциями, необходимо активировать аппаратное обеспечение на этапе конфигурации.
- По мере необходимости пользователь может в индивидуальном порядке активировать датчики, подключаемые к аппаратному обеспечению, в окне «Система». См. главу 4.

Активация опций аппаратного обеспечения в окне «Конфиг-ция»

1. Нажмите **«Опции»**.
2. В окне «Опции» перейдите на вкладку **«Опции АО»**.
В окне отобразится список аппаратного обеспечения, которое необходимо активировать.
3. Установите флажки для требуемых опций.
Флажок указывает, что опция активирована.

После выхода из окна «Конфиг-ция» активированное аппаратное обеспечение будет готово к использованию.

Чтобы активировать датчики SpO₂ и CO₂, необходимо выполнить дополнительный шаг – включить их в окне «Система» > «Датчики». См. раздел 4.5.

13.12.4 Удаление опций

Обратите внимание:

- Пробные опции автоматически удаляются после истечения пробного периода.
- Если выбрать **«Сбросить опции»**, все опции (кроме пробных) будут удалены.
- Группы пациентов в аппарате ИВЛ («Взрос./Пед.» и «Младенец») считаются опциями. Если удалить опции, это приведет к удалению связанных с ними режимов вентиляции. Их необходимо повторно добавить, прежде чем использовать аппарат ИВЛ для пациента.
- При установке опции «NIV-only» необходимо удалить все имеющиеся функции и опции. Подробные сведения см. в разделе 10.5.1.

Удаление опций программного обеспечения

Из системы аппарата ИВЛ можно удалять все опции программного обеспечения, кроме пробных.

1. В окне «Опции ПО» нажмите **«Сбросить опции»**.
Появится запрос на подтверждение удаления всех непробных опций. См. предыдущие примечания.
2. Чтобы удалить опции, выберите **«Сбросить опции»**.
В противном случае нажмите **«Отмена»**.
3. Перезапустите аппарат ИВЛ.
После перезапуска аппарата ИВЛ все указанные в окне опции (включая группы пациентов) будут удалены.
4. Чтобы повторно добавить группы пациентов и другие требуемые опции, перейдите в режим конфигурации.
5. Добавьте требуемые опции (включая группы пациентов).

13.12.4.1 Отключение опций аппаратного обеспечения

Отключение опций аппаратного обеспечения

- В окне «Опции АО» снимите флажки рядом с названиями аппаратных средств, которые необходимо отключить.

14

Детали и принадлежности

14.1	Обзор	378
------	-------------	-----

14.1 Обзор

В этой главе перечислены доступные детали для аппарата ИВЛ HAMILTON-T1. Для некоторых рынков доступен неполный ряд деталей.

Информацию об оформлении заказа можно найти в электронном каталоге на веб-сайте Hamilton Medical или получить у представителя компании.

Рисунок 14-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

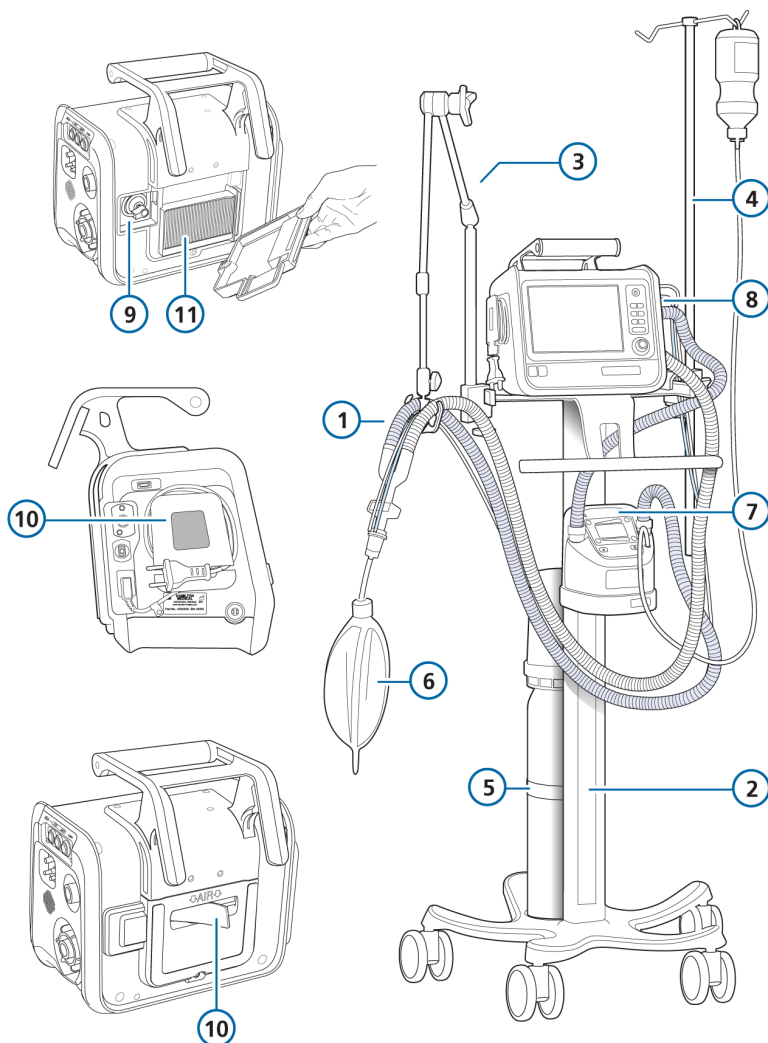


Таблица 14-1. Детали и принадлежности аппарата ИВЛ

№ компонента (рис. 14-1)	Описание	Номер детали (PN)
1	Комплект дыхательного контура HAMILTON-H900, взрослый/педиатрический	
	Комплект дыхательного контура BC8022 с двумя патрубками, одноразовый, предварительно собранный (15 шт. в упаковке)	260161
	Комплект дыхательного контура BC4022 с одним патрубком, одноразовый, предварительно собранный (15 шт. в упаковке)	260186
	Комплект дыхательного контура HAMILTON-H900, неонатальный	
	Комплект дыхательного контура BC8010 с двумя патрубками, одноразовый, предварительно собранный (15 шт. в упаковке)	260185
	Комплект дыхательного контура BC8010-A с двумя патрубками, автоклавируемый, предварительно собранный (1 шт. в упаковке)	260189
	Комплект дыхательного контура BC4010 с одним патрубком, одноразовый, предварительно собранный (15 шт. в упаковке)	260187
1	Комплект дыхательного контура, коаксиальный, одноразовый, взрослый/педиатрический, ненагреваемый	
	Комплект дыхательного контура, коаксиальный, одноразовый, взрослый/педиатрический, длина – 180 см (20 шт. в упаковке)	260206
	Предварительно собранный, с датчиком потока, длина – 180 см (20 шт. в упаковке)	260207
	Комплект дыхательного контура, коаксиальный, одноразовый, взрослый/педиатрический, длина – 240 см (10 шт. в упаковке)	260239
	Предварительно собранный, с датчиком потока, длина – 240 см (10 шт. в упаковке)	260240
	Предварительно собранный, с комплектом клапана выдоха, датчиком потока и угловым адаптером, длина – 240 см (10 шт. в упаковке)	260127

№ компонента (рис. 14-1)	Описание	Номер детали (PN)
1	Предварительно собранный, с комплектом клапана выдоха, датчиком потока и угловым адаптером, длина – 180 см (20 шт. в упаковке)	260128
	Предварительно собранный, с комплектом клапана выдоха, датчиком потока и угловым адаптером, длина – 300 см (10 шт. в упаковке)	260167
	Предварительно собранный, с комплектом клапана выдоха, датчиком потока и угловым адаптером, длина – 480 см (8 шт. в упаковке)	260168
	Предварительно собранный, с датчиком потока и угловым адаптером, длина – 180 см (20 шт. в упаковке)	260087
	Предварительно собранный, с датчиком потока и угловым адаптером, длина – 240 см (10 шт. в упаковке)	260094
	Предварительно собранный, с датчиком потока и угловым адаптером, длина – 300 см (10 шт. в упаковке)	260145
	Предварительно собранный, с датчиком потока и угловым адаптером, длина – 480 см (8 шт. в упаковке)	260144
1	Комплекты дыхательных контуров с двумя патрубками, одноразовые, неона- тальные	
	У-образный коннектор, датчик потока, адаптер для калибровки датчика потока и линия контроля давления с Т-образными коннекторами, длина – 150 см (20 шт. в упаковке)	260180
	У-образный коннектор, датчик потока, адаптер для калибровки датчика потока и линия контроля давления с Т-образными коннекторами, длина – 300 см (10 шт. в упаковке)	260182
	С комплектом клапана выдоха, У-образным коннектором, датчиком потока, адаптером для калибровки датчика потока и линией контроля давления с Т-образными коннекторами, длина – 150 см (20 шт. в упаковке)	260170
	С комплектом клапана выдоха, У-образным коннектором, датчиком потока, адаптером для калибровки датчика потока и линией контроля давления с Т-образными коннекторами, длина – 300 см (10 шт. в упаковке)	260169

№ компонента (рис. 14-1)	Описание	Номер детали (PN)
1	Комплекты дыхательных контуров с двумя патрубками, одноразовые, педиатрические / неонатальные	
	С У-образным коннектором, длина – 150 см (20 шт. в упаковке)	260241
	С У-образным коннектором, длина – 300 см (20 шт. в упаковке)	260244
1	Комплекты дыхательных контуров, автоклавируемые <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	
1	Датчики потока, взрослые/педиатрические	
	Датчик потока, одноразовый, взрослый/педиатрический, 188 см (10 шт. в упаковке)	281637
	Датчик потока, одноразовый, взрослый/педиатрический, 260 см (10 шт. в упаковке)	282049
	Датчик потока, автоклавируемый, взрослый/педиатрический, 188 см (1 шт. в упаковке)	950185
	Адаптер для калибровки датчика потока, одноразовый, взрослый/педиатрический (10 шт. в упаковке)	279937
	Адаптер для калибровки датчика потока, автоклавируемый, взрослый/педиатрический (10 шт. в упаковке)	282323
1	Датчики потока, неонатальные	
	Датчик потока, одноразовый, неонатальный, 160 см (10 шт. в упаковке)	260177
	Датчик потока, одноразовый, неонатальный, 188 см (10 шт. в упаковке)	155500
	Датчик потока, одноразовый, неонатальный, 310 см (10 шт. в упаковке)	260179
	Адаптер для калибровки датчика потока, одноразовый, неонатальный (10 шт. в упаковке)	279964

№ компонента (рис. 14-1)	Описание	Номер детали (PN)
8	Клапан выдоха	
	Комплект клапана выдоха, автоклавируемый, взрослый/педиатрический (1 шт. в упаковке)	161175
	Мембрана, клапан выдоха, автоклавируемый, взрослый/педиатрический/неонатальный (5 шт. в упаковке)	161390
	Комплект клапана выдоха, одноразовый, взрослый/педиатрический (10 шт. в упаковке)	161186
	Комплект клапана выдоха, автоклавируемый, неонатальный (включает мембрану и клапан выдоха)	161188
	Комплект клапана выдоха, одноразовый, неонатальный (10 шт. в упаковке)	161189
Не изображено	Линия контроля давления (для режимов nCPAP, nCPAP-PC)	
	Линия контроля давления, одноразовая, неонатальная/педиатрическая, 160 см (10 шт. в упаковке)	260174
	Линия контроля давления, одноразовая, неонатальная/педиатрическая, 310 см (10 шт. в упаковке)	260176
	Комплект адаптера с люэровской насадкой для nCPAP/nCPAP-PC с комплектом дыхательного контура, одноразовый, неонатальный (50 шт. в упаковке)	279971
Не изображено	Назальные канюли (взрослые / педиатрические / неонатальные) <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	
Не изображено	Маски и принадлежности, взрослые/педиатрические <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	
Не изображено	Маски и принадлежности, неонатальные	
	Стартовый комплект для режима nCPAP, большой (10 наборов, включая маску, наконечники канюли и чепчики)	281975
	Стартовый комплект для режима nCPAP, малый (1 набор, включающий маску, наконечники канюли и чепчики)	282330
Не изображено	Защитный чехол дыхательного контура	
	Защитный чехол, 170 см	161435
	Защитный чехол, 230 см	161436

№ компонента (рис. 14-1)	Описание	Номер детали (PN)
Не изображено	Измерение CO2 в основном потоке	
	Датчик CO2 HAMILTON CAPNOSTAT-5 (угловой, 90°)	282157
	Адаптер воздуховода датчика CO2 для основного потока, одноразовый, взрослый/педиатрический (10 шт. в упаковке)	281719
	Адаптер воздуховода датчика CO2 для основного потока, одноразовый, неонатальный (10 шт. в упаковке)	281720
	Адаптер воздуховода датчика CO2 для основного потока, многоразовый, взрослый/педиатрический (1 шт. в упаковке)	281721
	Адаптер воздуховода датчика CO2 для основного потока, многоразовый, неонатальный (1 шт. в упаковке)	281722
Не изображено	Адаптер, НД 15 / ВД 15, одноразовый, неонатальный (25 шт. в упаковке)	281803
	Измерение CO2 в боковом потоке	
	Датчик CO2 HAMILTON LoFlo для бокового потока	281928
	Адаптер датчика CO2 для бокового потока, одноразовый, взрослый/педиатрический (10 шт. в упаковке)	281929
	Адаптер датчика CO2 для бокового потока, одноразовый, взрослый/педиатрический (10 шт. в упаковке)	281931
	Адаптер датчика CO2 для бокового потока, одноразовый, неонатальный/педиатрический (10 шт. в упаковке)	281930
7	Адаптер датчика CO2 для бокового потока, одноразовый, неонатальный (10 шт. в упаковке)	281932
	Увлажнитель	
	Увлажнитель HAMILTON-H900 См. электронный каталог Hamilton Medical.	
	Тележка	
2	Тележка (с креплением увлажнителя)	161150
3	Кронштейн, быстрая установка, базовый	281671
Не изображено	Держатель трубок, двойной	282722

№ компонента (рис. 14-1)	Описание	Номер детали (PN)
4	Держатель для фляги с водой с быстрозапорным механизмом (макс. 1 кг на сторону)	160162
5	Держатель баллона	161152
Не изображено	Малая корзина (макс. вместимость 3 кг)	10101016
Не изображено	Большая корзина (макс. вместимость 5 кг)	10101017
6	Демонстрационный симулятор легкого	
	IntelliLung, макс. 1 литр	281869
	Демонстрационный симулятор работы легких с эндотрахеальной трубкой, взрослый, на 2 л, со штекерным коннектором (НД 15)	151815
	Демонстрационный симулятор работы легких с эндотрахеальной трубкой, педиатрический, на 0,5 л, с коннектором (НД = 15 мм / НД = 22 мм)	151816
	Демонстрационный симулятор работы легких, неонатальный, НД 15 <i>Симулятор пассивных легких с двумя независимыми камерами (для симуляции легких младенцев)</i>	R53353
10	Фильтр	
	Комплект фильтров <i>Впускной воздушный фильтр-пылеотделитель и фильтр вентилятора (комплект из 5 шт.)</i>	161275
11	Фильтр НЕРА для впускного отверстия	161236
	Фильтр НЕРА для впускного отверстия (серый)	161705

№ компонента (рис. 14-1)	Описание	Номер детали (PN)
<i>Не изображено</i>	Фильтр на стороне пациента	
	Фильтр теплообменника (теплообменник с фильтром), одноразовый, взрослый/педиатрический	279963
	Фильтр теплообменника (теплообменник с фильтром), одноразовый, взрослый/педиатрический	279974
	Бактериальный фильтр выдоха	279204
	Бактериальный фильтр вдоха	279211
<i>Не изображено</i>	Шнур питания	
	Шнур питания с 2-контактной вилкой стандарта США, 3,0 м	355198
	Шнур питания с угловой вилкой британского типа, 3,0 м	355199
	Шнур питания с 2-контактной вилкой европейского типа (для стран континентальной Европы), 3,0 м	355200
	Шнур питания с вилкой китайского типа, 3,0 м	355308
<i>Не изображено</i>	Кабели постоянного тока	
	Кабель постоянного тока, металлический (с разъемом стандарта MIL)	161624
	Кабель постоянного тока с открытым концом, металлический (для индивидуальной сборки)	161622
	Кабель для автомобиля, металлический (для прикуривателя)	161623
9	Датчик O2	
	Гальванический датчик O2	396200
	Гальванический датчик O2, бессвинцовый	10110473

№ компонента (рис. 14-1)	Описание	Номер детали (PN)
Не изображено	Обмен данными, аппараты ИВЛ HAMILTON-T1 и HAMILTON-T1 для использования военными	
	Кабель для порта COM1, 26 см	161545
	Кабель для порта COM1, 50 см	161650
	Кабель, устройство вызова медсестры	160166
	Обмен данными, аппарат ИВЛ HAMILTON-T1	
	Расширенная панель подключения устройств связи (SpO2)	161537
	Расширенная панель подключения устройств связи (CO2, вызов медсестры, COM1)	161535
	Расширенная панель подключения устройств связи (CO2, SpO2, COM1)	161635
	Расширенная панель подключения устройств CO2, SpO2,  /COM1 (для обмена данными с увлажнителем HAMILTON-H900)	10076965
	Коммуникационный Y-образный кабель для HAMILTON-H900 и RS-232	10077038
	Кабель для увлажнителя HAMILTON-H900	950473
	Обмен данными, аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 для использования военными	
	Расширенная панель подключения устройств связи (CO2, SpO2, COM1)	161990
Не изображено	Аккумулятор	
	Ионно-литиевый аккумулятор	369108
Не изображено	Зарядное устройство/устройство калибровки аккумулятора	369104
Не изображено	Коннектор подачи кислорода высокого давления	
	Соединитель, отвечающий стандарту безопасности для впускного фитинга для газа под высоким давлением (DISS)	160470
	Невзаимозаменяемый резьбовой соединитель (NIST)	160471

№ компонента (рис. 14-1)	Описание	Номер детали (PN)
Не изображено	Шланги и детали для подачи газовой смеси	
	Соединительная вставка для впускного коннектора O2 низкого давления, ВД 4,8 мм	279913
Не изображено	Датчики SpO2 и принадлежности (Masimo) См. электронный каталог Hamilton Medical.	
	Датчики SpO2 и принадлежности (Nihon Kohden) См. электронный каталог Hamilton Medical.	
Не изображено	Небулайзер и принадлежности См. электронный каталог Hamilton Medical.	
Не изображено	Инструменты и оборудование для тестирований См. электронный каталог Hamilton Medical.	
Не изображено	Программное обеспечение аппарата ИВЛ и возможности крепления См. электронный каталог Hamilton Medical.	

№ компонента (рис. 14-1)	Описание	Номер детали (PN)
Не изображено	Адаптер фильтра NBC и принадлежности для аппарата ИВЛ HAMILTON-T1 для использования военными <i>См. электронный каталог Hamilton Medical.</i>	
	Набор документации	
	На английском языке	10102152
	На английском языке (США)	10102336
	На немецком языке	10102154
	На испанском языке	10102155
	На французском языке	10102156
	На итальянском языке	10102161
	На русском языке	10102157
	На китайском языке	10102159
	На португальском языке	10102160
	Продление гарантии	
	Продление гарантии на 1 год	700403
	Продление гарантии на 2 года	700404
	Продление гарантии на 3 года	700405

Технические характеристики

15.1	Физические характеристики.....	390
15.2	Требования к условиям окружающей среды	391
15.3	Пневматические характеристики	394
15.4	Электрические характеристики.....	395
15.5	Терминология, связанная с вентиляцией.....	397
15.6	Контролируемые параметры	401
15.7	Мониторируемые параметры.....	408
15.8	Тревоги.....	417
15.9	Конфигурация.....	421
15.10	Технические данные ASV.....	424
15.11	Технические характеристики дыхательного контура аппарата ИВЛ	427
15.12	Данные о технической производительности.....	428
15.13	Функциональное описание системы аппарата ИВЛ	439
15.14	Обозначения, используемые на наклейках устройства и упаковке	443
15.15	Стандарты и утверждения.....	448
15.16	Утилизация и год производства.....	450
15.17	Гарантия.....	451

15.1 Физические характеристики

Таблица 15-1. Физические характеристики¹

Параметр	Технические характеристики
Устройство/тележка	
Вес	6,5 кг (14,3 фунта) (устройство) 18,5 кг с тележкой Максимальная допустимая рабочая нагрузка на тележку – 44 кг. ²
Габариты	См. рисунки ниже.
Газовый баллон	
Диаметр	100–140 мм
Рост	≤ 820 мм
Вес	≤ 8 кг

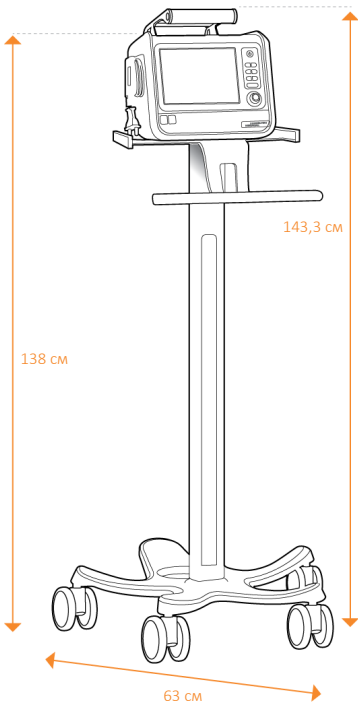
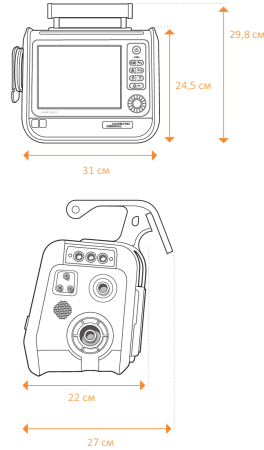


Рисунок 15-1. Габариты аппарата ИВЛ HAMILTON-T1



¹ Принадлежности см. в главе 14.
² Допустимое значение указано для неподвижной тележки с равномерно распределенной нагрузкой.

15.2 Требования к условиям окружающей среды

Таблица 15-2. Требования к условиям окружающей среды

Среда		Технические характеристики
Температура	Эксплуатация: ¹	Взрос./Пед.: -15–50 °C ² Младенец: от -15 до 40 °C
	Доставка / хранение:	от -20 до 60 °C, в оригинальной упаковке ^{3,4}
Высота		Взрос./Пед.: -650–7620 м ² Младенец: -650–4000 м Примечание. На большей высоте эффективность аппарата ИВЛ может быть ограничена. См. рисунок 15-2. Срабатывает тревога «Эффект-сть огранич. из-за высоты», а на экране отображается соответствующее сообщение. См. таблицу 9-3. На высоте больше 4000 м устройство может работать только от источника питания постоянного тока или от аккумулятора.
Атмосферное давление	При работе ¹ , доставке и хранении:	Взрос./Пед.: 376–1100 гПа ² Младенец: 620–1100 гПа
Относительная влажность	Эксплуатация: ¹	5–95% (без конденсации)
	Доставка / хранение:	10–95%, без конденсации

¹ Указанные условия эксплуатации относятся как к непрерывной, так и к кратковременной работе аппарата ИВЛ в рамках ограничений, приведенных в разделе «Назначение».

² Относится только к устройствам с серийным номером больше 3000. Для устройств с меньшим серийным номером максимальная рабочая температура для использования в группе пациентов Взрос./Пед. составляет 40 °C на высоте до 4600 м и при минимальном атмосферном давлении 570 гПа.

³ Если температура хранения выходит за пределы диапазона рабочих температур, аппарат ИВЛ необходимо охладить или нагреть в течение 10 минут при температуре 20 °C.

⁴ Если устройство больше не находится в оригинальной упаковке, то температура хранения составляет от -15 до 60 °C.

⁵ Программное обеспечение 3.0.x может устанавливаться на аппарат ИВЛ вне зависимости от степени защиты корпуса от попадания воды (IP), указанной на устройстве.

Среда	Технические характеристики
Степень защиты ¹	HAMILTON-T1 PN 161006, 161009: IP24 HAMILTON-T1 PN 1610060, 1610090: IP54
Технические характеристики каких-либо внешних устройств и датчиков см. в соответствующей <i>Инструкции по эксплуатации</i> , предоставленной производителем.	
Технические характеристики датчика CO2 основного и бокового потока приведены в разделе 15.12.	

¹ Программное обеспечение 3.0.x может устанавливаться на аппарат ИВЛ вне зависимости от степени защиты корпуса от попадания воды (IP), указанной на устройстве.

Рисунок 15-2. Изменения максимального подаваемого давления в зависимости от высоты

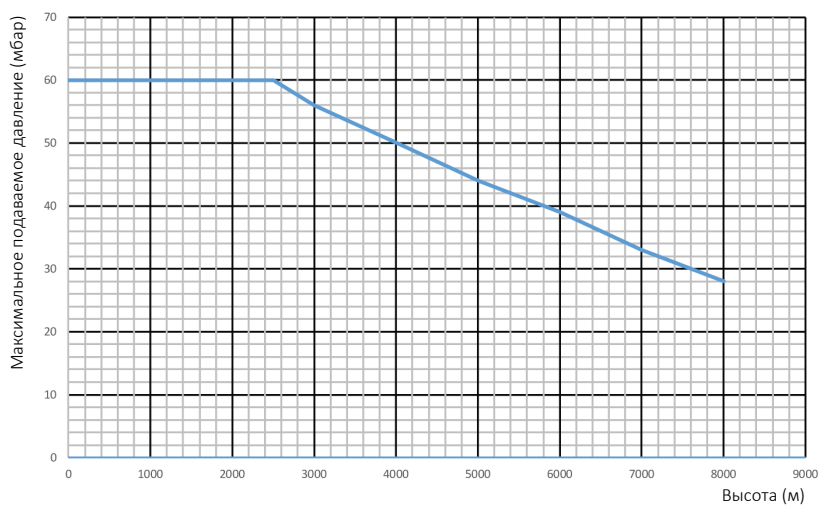


Таблица 15-3. Изменения максимального подаваемого давления в зависимости от высоты

Высота (м)	Максимальное подаваемое давление (мбар)
0	60
2500	60
3000	56
4000	50
5000	44
6000	39
7000	33
8000	28

15.3 Пневматические характеристики

Таблица 15-4. Пневматические характеристики

Компонент	Технические характеристики	
Впускной разъем кислорода высокого давления ¹	Давление:	2,8–6 бар / 41–87 фунтов на кв. дюйм
	Поток:	максимальная скорость – 200 л/мин
	Коннектор:	DISS (CGA 1240) или NIST
Впускной разъем кислорода низкого давления ¹	Максимальное давление:	Максимальное допустимое значение – 6 бар / 87 фунтов на кв. дюйм
	Поток:	≤ 15 л/мин
	Коннектор:	Система быстросъемного соединения, совместимость с продуктами Colder Products Company (CPC) PMC Series
Подача воздуха	Интегрированная турбина	
Система смешивания газов	Подаваемый поток:	• > 260 л/мин, ±10% с учетом давления окружающей среды (на уровне моря) • > 200 л/мин со 100% O2
	Давление подачи:	<i>Взрос./Пед.:</i> 0–60 смН2О <i>Младенец:</i> 0–45 смН2О
	Точность скорости потока:	±10% или ±300 мл/мин (в зависимости от того, какое значение больше)
	Коннектор:	ISO ВД 15 / НД 22, конусный
Выпускное отверстие патрубку вдоха (порт «к пациенту»)		
Выпускное отверстие патрубку выдоха (порт «от пациента»)	Коннектор (на клапане выдоха):	ISO ВД 15 /НД 22, конусный

¹ Показатели, выраженные при условиях STPD (стандартные температура и давление, воздух сухой).

15.4 Электрические характеристики

Таблица 15-5. Электрические характеристики

Пункт	Технические характеристики	
Входная мощность	100–240 В переменного тока, 50/60 Гц 12–28 В постоянного тока (общий диапазон – 10,2–30,3 В постоянного тока) ¹	
Потребляемая мощность	Обычно 50 В·А, максимум 150 В·А	
Аккумулятор	Компания Hamilton Medical поставляет аккумуляторы большой емкости ² . Доступен также дополнительный аккумулятор.	
	Электрические характеристики:	10,8 В пост. тока, 6,7 А·ч, 72 Вт·ч
	Тип:	Ионно-литиевый, только производства компании Hamilton Medical
	Время зарядки:	Если аппарат подключен к основному источнику питания, для полной зарядки одного аккумулятора требуется приблизительно 3,25 ч, а для зарядки двух аккумуляторов – 6,25 ч.
	Хранение:	–20–60 °С, относительная влажность ≤ 85%. Изделие следует хранить в месте, где оно не будет поддаваться воздействию вибрации, пыли, прямых солнечных лучей, влаги, коррозионных газов и температуры < 21 °С. Длительное воздействие температуры выше 45 °С может снизить производительность и срок эксплуатации аккумулятора.

¹ Если напряжение превышает 34 В постоянного тока, устройство автоматически переходит на питание от аккумулятора и продолжает вентиляцию согласно заданным параметрам.

² PN 369108, версия 4 и новее.

Пункт	Технические характеристики	
Аккумулятор	Стандартное время работы	Как правило, 4 часа с одним аккумулятором и 8 часов с двумя. Время работы указано для конфигурации с использованием одного или двух полностью заряженных аккумуляторов, работающей турбины без панели подключения устройств и при следующих параметрах: «Режим» = PCV+, «Частота» = 10 д/мин, «ДРуправл» = 10 смН2О, «I:E» = 1:4, «РЕЕР» = 5 смН2О, «F-триггер» = 5 л/мин, FiO2 = 40%. Ниже приведено приблизительное время работы с учетом этих условий. • Один аккумулятор, яркость дисплея = 80%: 4 ч • Один аккумулятор, яркость дисплея = 20%: 4,5 ч • Два аккумулятора, яркость дисплея = 80%: 8 ч • Два аккумулятора, яркость дисплея = 20%: 9,25 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.

15.5 Терминология, связанная с вентиляцией

Таблица 15-6. 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+/APVcmv	A/C-vtPC	Режим синхронизированной управляемой принудительной вентиляции с управлением по целевому объему и давлению
SIMV+/APVsimv	SIMV-vtPC\PS	Режим синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции с управлением по целевому объему и давлению и поддержкой давлением
VS	CSV-vtPS	Режим непрерывной спонтанной вентиляции с поддержкой давлением по целевому объему
PCV+	A/C-PC	Режим синхронизированной вентиляции с управлением по давлению
PSIMV+	SIMV-PC\PS	Режим синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции с управлением по давлению и поддержкой давлением
DuoPAP	SIMV-PC\PS	Режим синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции с управлением по давлению и синхронизация по завершению дыхания, поддержкой давлением и ACAP ¹
APRV	IMV-PC\PS	Режим перемежающейся принудительной вентиляции с управлением по давлению и поддержкой давлением
SPONT	CSV-PS	Непрерывная спонтанная вентиляция с поддержкой давлением
ASV	H/Д	Режим синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции с управлением по целевому объему и давлению и поддержкой давлением

¹ ACAP (assured constant airway pressure) – это поддержание постоянного давления в дыхательных путях.

Название режима Hamilton Medical	Название режима согласно EN ISO 19223	Описание
INTELLiVENT-ASV	Н/Д	Управление аппаратом ИВЛ для выведения CO ₂ и оксигенации на основе определенных врачом целевых диапазонов и пределов параметров, а также физиологических показателей пациента. Разработан на основе режима ASV.
NIV	CSV-PS	Непрерывная спонтанная вентиляция с поддержкой давлением
NIV-C/B	SIMV-PC	Режим синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляции с управлением по давлению
nCPAP	CPAP	Постоянное положительное давление в дыхательных путях с ACAP ¹
nCPAP-PC	CSV-PC	Постоянная спонтанная вентиляция с управлением по давлению

¹ ACAP (assured constant airway pressure) – это поддержание постоянного давления в дыхательных путях.

Таблица 15-7. 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)
Рнизк	ВАР (базовое давление)
РЕЕР/CPAP	ВАР (базовое давление)
Р-рамп	Время повышения
Двмакс	APL (регулируемый предел давления)
V _t	V _т (дыхательный объем)
%Минобъ	%V _м (минутный объем по отношению к идеальному весу)

Терминология Hamilton Medical	Терминология EN ISO 19223
Поток (в режиме кислородной терапии с высокой скоростью потока)	Непрерывный поток
Частота	Частота
Твд	t _i (время вдоха)
I:E	Соотношение «I:E»
Твысок	t _н
Тнизк	t _л , фаза ВАР
F-триггер	F-триггер
ETS	Term'n Flow % (поток в конце вдоха)
Баз. поток	Поток смещения

Таблица 15-8. Сравнение терминологии, связанной с мониторингом, аппаратов ИВЛ Hamilton Medical и стандарта EN ISO 19223:2019

Терминология Hamilton Medical	Терминология EN ISO 19223
РЕЕР	РЕЕР
Рдп	raw
Рпик	Пиковое давление на вдохе или пиковое давление
Рплато	Давление плато на вдохе или давление плато
АвтоРЕЕР	AP (АвтоРЕЕР)
ИнспПоток	Пиковый поток на вдохе
ЭкспПоток	Поток на выдохе
МиноОбъВыд МиноОб NIV	V_M (минутный объем)
MVспонт MVспонт NIV	V_{MAddn} (дополнительный минутный объем)

Терминология Hamilton Medical	Терминология EN ISO 19223
VTI	V_I
VTE	V_{TE}
V-Утечки	V_{TLeak} (утечка из дыхательных путей)
MVутеч	V_{MLEak} (минутный объем утечки)
ЧДобщ	RRtot (общая частота)
ЧДспонт	RRspont (частота спонтанного дыхания)
ЧДуправл	Частота
I:E	I:E
Твд	t_i или t_H (время вдоха)
Твыд	t_{BAP} или t_L (время выдоха)
Сстат ¹	C_{dyn}

¹ Расчет по методу наименьших квадратов.

15.6 Контролируемые параметры

Таблица 15-9. Диапазоны и погрешности контролируемых параметров

Параметр или настройка (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Значения по умолчанию Взрос./Пед.	Значения по умолчанию Младенец	Точность ¹
%МиноОбъ ² (%)	25–350	--	100	--	--
ETS ^{3,4} (%)	5–80	5–80	25	25	--
I:E ⁵	1:9–4:1	1:9–4:1	1:4	1:3	--
O2 (%)	21–100	21–100	50	40	± (объемная часть 2,5% + 2,5% от уровня газовой смеси)
PEEP/CPAP (смH2O)	0–35	3–25	5	5	±5% или ±1 смH2O (в зависимости от того, какое значение больше)

¹ Указанное значение включает интервал допуска для каждого измерения.

² Только в режиме ASV.

³ Значение чувствительности экспираторного триггера в % от максимальной скорости потока на вдохе.

⁴ При активации неинвазивного режима используется значение «ETS» предыдущего режима (если оно доступно). Если в предыдущем режиме показатель «ETS» не использовался, будет установлено значение показателя «ETS» по умолчанию.

⁵ В режимах PCV+ и APVcmv/(S)CMV+ временные характеристики принудительного дыхания контролируются на основе времени («Твд») вдохов и параметра «Частота» или соотношения I:E. Требуемый метод можно установить в окне «Конфиг-ция». Остальные режимы определяются комбинацией параметров «Частота» и «Твд» (время вдоха).

Параметр или настройка (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Значения по умолчанию Взрос./Пед.	Значения по умолчанию Младенец	Точность ¹
Рвысок (в режиме APRV) (смH2O)	0–60	0–45	20 Параметр запуска = РЕЕР + 15	20 Параметр запуска = РЕЕР + 15	±5% или ±1 смH2O (в зависимости от того, какое значение больше)
Рвысок (в режиме DuoPAP) (смH2O)	0–60	3–45	20	20	±5% или ±1 смH2O (в зависимости от того, какое значение больше)
Рнизк (в режиме APRV) (смH2O)	0–35	0–25	5	5	±5% или ±1 смH2O (в зависимости от того, какое значение больше)
Р-рамп ² (мс)	0–2000 ASV, NIV, NIV-C/B, SPONT, VS: макс. = 200	0–600 NIV, NIV-C/B, SPONT, nCPAP-PC, VS: макс. = 200	70	50	±10
Твд макс (с)	0,5–3	0,25–3	1,5	1,0 (≤ 10 кг) 1,5 (> 10 кг)	±0,1

¹ Указанное значение включает интервал допуска для каждого измерения.
² Значение параметра «Р-рамп» не может превышать одну треть (1/3) показателя «Твд». Если установить для параметра «Твд» другое значение времени, настройка «Р-рамп» может быть откорректирована. Ограничение для режимов ASV, SPONT, NIV, NIV-C/B, nCPAP-PC: макс. 200 мс.

Параметр или настройка (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Значения по умолчанию Взрос./Пед.	Значения по умолчанию Младенец	Точность ¹
Твысок (в режиме APRV) ² (с)	0,1–40	0,1–40	В зависимости от значения частоты («ИдВес»)	В зависимости от значения частоты («Вес»)	±0,01
Твысок (в режиме DuoPAP) ² (с)	0,1–40	0,1–40	В зависимости от значения частоты («ИдВес»)	В зависимости от значения частоты («Вес»)	±0,01
Тнизк (в режиме APRV) (с)	0,2–40	0,2–40	В зависимости от значения частоты («ИдВес»)	В зависимости от значения частоты («Вес»)	±0,01
Vt/ИдВес Vt/вес (мл/кг) ³	5–12	5–12	8	5	--

¹ Указанное значение включает интервал допуска для каждого измерения.

² Параметры, рассчитанные на основе показателя «ИдВес» для взрослых и педиатрических пациентов или «Вес» для младенцев. Не применяется в режиме ASV.

³ Устанавливается в окне «Конфиг-ция». Значение «ИдВес» применяется для взрослых и педиатрических пациентов и рассчитывается с учетом параметров «Рост» и «Пол». Значение фактического веса используется только для неонатальной вентиляции.

Параметр или настройка (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Значения по умолчанию Взрос./Пед.	Значения по умолчанию Младенец	Точность ¹
Vt ² (мл)	20–2000	2–300	На основе значения «ИдВес»	На основе значения «Вес»	<i>Взрос./Пед.:</i> ±10% или ±10 мл (в зависимости от того, какое значение больше) <i>Младенец:</i> ±10% или ±2 мл (в зависимости от того, какое значение больше)
ΔPинсп ³ (смH2O)	3–60	3–45	15	15	±5% или ±1 смH2O (в зависимости от того, какое значение больше)
ΔPподдерж ⁴ (смH2O)	0–60	0–45	15	15	±5% или ±1 смH2O (в зависимости от того, какое значение больше)

¹ Указанное значение включает интервал допуска для каждого измерения.

² Параметры, рассчитанные на основе показателя «ИдВес» для взрослых и педиатрических пациентов или «Вес» для младенцев. Не применяется в режиме ASV.

³ Давление на вдохе дополнительно к «РЕЕР/CPAP».

⁴ Поддержка давлением дополнительно к «РЕЕР/CPAP».

Параметр или настройка (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Значения по умолчанию Взрос./Пед.	Значения по умолчанию Младенец	Точность ¹
ДРуправл ² (смH ₂ O)	5–60	3–45 nCPAP-PC: 0–45	15	15	±5% или ±1 смH ₂ O (в зависимости от того, какое значение больше)
Вес (кг)	--	0,2–30	--	2,0	--
Вздох ³	Вкл., Выкл.	--	Выкл.	--	--
Градиент T ⁴ (°C)	-2–3	-2–3	2	3	--
Двмакс (смH ₂ O)	5–60	5–45	30	30	±5% или ±1 смH ₂ O (в зависимости от того, какое значение больше)
ИдВес ⁵ (кг)	3–139	--	70	--	--
Пол	Мужской, Женский	--	Мужской	--	--

¹ Указанное значение включает интервал допуска для каждого измерения.

² Управляемое давление дополнительно к «РЕЕР/CPAP».

³ Параметр «Вздох» отключен в режимах DuoPAP и APRV, при использовании терапии HiFlowO₂, вентиляции СЛР и при вентиляции легких у младенцев.

⁴ Температурный градиент «Градиент T» всегда имеет значение 2 °C, если для увлажнителя выбран режим «HiFlow».

⁵ Значение «ИдВес» применяется для взрослых и педиатрических пациентов и рассчитывается с учетом параметров «Рост» и «Пол». Значение фактического веса используется только для неонатальной вентиляции.

Параметр или настройка (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Значения по умолчанию Взрос./Пед.	Значения по умолчанию Младенец	Точность ¹
Поток ² (л/мин)	2–100	2–30	15	2	±10% или ±1 л/мин (в зависимости от того, какое значение больше)
Резервная вентиляция при апноэ	Вкл., Выкл.	Вкл., Выкл.	Вкл.	Вкл.	--
Рост (см) (дюйм)	30–250 12–98	-- --	174 69	-- --	-- --
Твд ^{3,4,5} (с)	0,1–12	0,1–12	В зависимости от значения частоты («ИдВес»)	В зависимости от значения частоты («Вес»)	±0,01
Триггер, инспираторный	F-триггер, IntelliSync+ ⁶	F-триггер	F-триггер	F-триггер	--
Триггер, поток ⁷ (л/мин)	0,5–20 APVcmv, PCV+: 0,5–20 / Выкл.	0,1–5 APVcmv, PCV+: 0,1–5,0 / Выкл.	5	0,5	±10%

¹ Указанное значение включает интервал допуска для каждого измерения.
² Только для терапии HiFlowO2.
³ Параметры, рассчитанные на основе показателя «ИдВес» для взрослых и педиатрических пациентов или «Вес» для младенцев. Не применяется в режиме ASV.
⁴ В режимах PCV+ и APVcmv/(S)CMV+ временные характеристики принудительного дыхания контролируются на основе времени («Твд») вдохов и параметра «Частота» или соотношения I:E. Требуемый метод можно установить в окне «Конфиг-ция». Остальные режимы определяются комбинацией параметров «Частота» и «Твд» (время вдоха).
⁵ Время вдоха; используется вместе с параметром «Частота» для установки времени дыхательного цикла.
⁶ Эта функция доступна не во всех странах.
⁷ Для параметра «F-триггер» компенсируются утечки.

Параметр или настройка (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Значения по умолчанию Взрос./Пед.	Значения по умолчанию Младенец	Точность ¹
Триггер, экспираторный	ETS, IntelliSync+ ²	ETS	ETS	ETS	--
Установ. темп. ³ (°C)	INV: 35–41 NIV: 30–35 HiFlowO2: 33–37	INV: 35–41 NIV: 30–35 HiFlowO2: 33–37	INV: 37 NIV: 31 HiFlowO2: 35	INV: 37 NIV: 31 HiFlowO2: 35	--
Функция совместимости на вкладке «Speak-Valve»	Вкл., Выкл.	--	Выкл.	--	--
Частота ⁴ (д/мин)	1–80 APVcmv, PCV+: 4–80 PSIMV+, NIV-C/B: 5–80	1–80 PSIMV+: 5–80 nCPAP-PC, APVcmv, PCV+, PSIMV+PSync, NIV-C/B, APVsimv + резервная вентиляция при апноэ: 10–80	35 (3,0–5,9 «ИдВес») 30 (6,0–8,9 «ИдВес») 25 (9,0–19,9 «ИдВес») 20 (20–30 «ИдВес») 17 (31–39 «ИдВес») 15 (40–59 «ИдВес») 12 (60–139 «ИдВес»)	60 (0,2–1,25 кг) 45 (1,26–2,99 кг) 35 (3,0–5,9 кг) 30 (6,0–8,9 кг) 25 (9,0–19,9 кг) 20 (20–30 кг)	±1

¹ Указанное значение включает интервал допуска для каждого измерения.

² Эта функция доступна не во всех странах.

³ Во время работы увлажнителя в режиме «HiFlow» для параметра «Установ. темп.» невозможно установить значение выше 39° C. Если на аппарате ИВЛ значение параметра установлено выше 39 °C, оно автоматически округляется с понижением до 39 °C.

⁴ Значение «ИдВес» применяется для взрослых и педиатрических пациентов и рассчитывается с учетом параметров «Рост» и «Пол». Значение фактического веса используется только для неонатальной вентиляции.

15.7 Мониторируемые параметры

В таблице 15-10 приведена информация о мониторируемых параметрах.

В таблицах 15-11 и 15-12 приведен список диапазонов выводимых в реальном времени кривых и петель.

Показатели давления, потока и объема основаны на данных датчика потока и выражаются при условиях ВТПS (температура и давление тела, воздух насыщен водяными парами).

При необходимости мониторируемые параметры, которые отображаются на экране аппарата ИВЛ, округляются до ближайшего целого числа.

Но кривые показывают фактические значения (без округления).

Таблица 15-10. Диапазоны и погрешности мониторируемых параметров

Параметр (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Точность ¹
Давление			
АвтоРЕЕР ² (смН2О)	0–80	0–80	±2 смН2О + 4% от фактического показателя
Рабочее давление, ΔР (смН2О)	0–100	0–100	±2 смН2О + 4% от фактического показателя
РЕЕР/СРАР (смН2О)	0–80	0–80	±2 смН2О + 4% от фактического показателя
ΔРинсп ³ (смН2О)	0–50	0–50	±2 смН2О + 4% от фактического показателя
Рсредн (смН2О)	0–80	0–80	±2 смН2О + 4% от фактического показателя
Рпик (смН2О)	0–80	0–80	±2 смН2О + 4% от фактического показателя

¹ Указанное значение включает интервал допуска для всех измерений, кроме полученных с внешних датчиков (СО2). Подробнее см. в разделе 15.12.1.

² Недоступно в режимах пСРАР и пСРАР-РС.

³ Давление на вдохе, которое отображается на панели «Сост. Вент».

Параметр (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Точность ¹
Рплато (смН2О)	0–80	0–80	±2 смН2О + 4% от фактического показателя
Рргох ² (смН2О)	0–80	0–80	±2 смН2О + 4% от фактического показателя
Поток			
ИнспПоток (макс.) (л/мин)	0–260	0–260	<i>Взрос./Пед.:</i> ±10% или ±20 мл/с (в зависимости от того, какое значение больше) <i>Младенец:</i> ±10% или ±2 мл/с (в зависимости от того, какое значение больше)
ЭкспПоток (макс.) ³ (л/мин)	0–260	0–260	<i>Взрос./Пед.:</i> ±10% или ±20 мл/с (в зависимости от того, какое значение больше) <i>Младенец:</i> ±10% или ±2 мл/с (в зависимости от того, какое значение больше)
Поток (в режиме HiFlowO2) (л/мин)	0–105	0–35	±10% или ±20 мл/с (в зависимости от того, какое значение больше)
Поток (в режиме nCPAP/nCPAP-PC) (л/мин)	--	0–30	±10% или ±20 мл/с (в зависимости от того, какое значение больше)

¹ Указанное значение включает интервал допуска для всех измерений, кроме полученных с внешних датчиков (CO2). Подробнее см. в разделе 15.12.1.

² Только в HiFlowO2.

³ Недоступно в режиме «HiFlowO2» или в случае активации «SpeakValve».

Параметр (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Точность ¹
Объем			
МиноОбъВyd ^{2,3} МиноОб NIV ^{4,3} (л/мин)	0–99,9	0–99,9	±10% или ±0,3 л/мин (в зависимости от того, какое значение больше)
Mvспонт ^{2,3} MVспонт NIV ^{4,3} (л/мин)	0–99,9	0–99,9	±10% или ±0,3 л/мин (в зависимости от того, какое значение больше)
VTЕ ^{2,3} VTE NIV ^{4,3} (мл)	0–9000	0–9000	<i>Взрос./Пед.:</i> ±10% или ±10 мл (в зависимости от того, какое значение больше) <i>Младенец:</i> ±10% или ±2 мл (в зависимости от того, какое значение больше)
VTЕспонт ³ (мл)	0–9000	0–9000	±10% или ±10 мл (в зависимости от того, какое значение больше)
VTI ³ (мл)	0–9000	0–9000	<i>Взрос./Пед.:</i> ±10% или ±10 мл (в зависимости от того, какое значение больше) <i>Младенец:</i> ±10% или ±2 мл (в зависимости от того, какое значение больше)

¹ Указанное значение включает интервал допуска для всех измерений, кроме полученных с внешних датчиков (CO₂). Подробнее см. в разделе 15.12.1.
² Только для инвазивных режимов.
³ Недоступно в режимах nCPAP и nCPAP-PC.
⁴ Параметр NIV применяется в неинвазивных режимах.

Параметр (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Точность ¹
Vt/ИдВес (мл/кг)	2–20	--	--
Vt/вес (мл/кг)	--	2–20	--
V-Утечки ² (%)	0–100	0–100	±10% (100 мл < V-Утечки < 2000 мл)
MVутеч ² (л/мин)	0–99,9	0–99,9	±10% или ±0,3 л/мин (в зависимости от того, какое значение больше)

Время

I:E	9,9:1–1:99	9,9:1–1:99	--
ЧДуправл (д/мин)	0–999	0–999	±1 д/мин
ЧДспонт ² (д/мин)	0–999	0–999	±1 д/мин
ЧДобщ (д/мин)	0–999	0–999	±1 д/мин
Твд (с)	0–60	0–60	±100 мс
Твыд (с)	0–60	0–60	±100 мс

¹ Указанное значение включает интервал допуска для всех измерений, кроме полученных с внешних датчиков (CO₂).
 Подробнее см. в разделе 15.12.1.

² Недоступно в режимах nCPAP и nCPAP-PC.

Параметр (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Точность ¹
Другие рассчитываемые и отображаемые параметры			
Таймер для СЛР (мм:сс)	00:00–99:59	00:00–99:59	--
Сстат ² (мл/смH2O)	0–300	0–300	--
O2 (%)	18–105	18–105	± (объемная часть 2,5% + 2,5% от уровня газовой смеси)
Потребление O2 ³ (л/мин)	0–300	0–300	±10% или ±0,3 л/мин (в зависимости от того, какое значение больше)
ДвO,1 ² (смH2O)	-99–0	-99–0	--
РТР ² (смH2O*с)	0–99	0–99	--
РСэксп ^{4,2} (с)	0–99,9	0–99,9	--
Ринсп ² (смH2O/(л/с))	0–999	0–999	--
RSB (1/(л*мин))	0–400	0–400	--
Время вентил. (дни, часы, минуты)	0–999	0–999	--

¹ Указанное значение включает интервал допуска для всех измерений, кроме полученных с внешних датчиков (CO2). Подробнее см. в разделе 15.12.1.

² Недоступно в режимах пСРАР и пСРАР-РС.

³ При условии, что опция установлена.

⁴ Подбор методом наименьших квадратов.

⁵ Доступно, только если установлена панель подключения устройств связи CO2 и включен датчик CO2.

Параметр (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Точность ¹
Связанные с CO₂²			
FetCO ₂ (%)	0–20	0–20	CO ₂ (BTPS): 0–40 ммРт:
PetCO ₂ (ммРтСт)	0–150	0–150	±2 ммРтСт 41–70 ммРт: ±5% от показателя 71–100 ммРт: ±8% от показателя 101–150 ммРт: ±10% от показателя Показатель CO ₂ - датчика для бокового потока свыше 80 д/ мин: ±12% от показателя
нарастCO ₂ ³ (%CO ₂ /л)	0–99,9	0–99,9	--
V _{тальв} ³ (мл)	0–9999	0–9999	--
V _{альв} ³ (л/мин)	0–20	0–20	--
V _{CO₂} ³ (мл/мин)	50–9999	50–9999	--
VD _п ³ (мл)	0–999	0–999	--
VD _п /V _{TE} ³ (%)	0–100	0–100	--
VeCO ₂ ³ (мл)	0–999	0–999	--
ViCO ₂ ³ (мл)	0–999	0–999	--

¹ Указанное значение включает интервал допуска для всех измерений, кроме полученных с внешних датчиков (CO₂). Подробнее см. в разделе 15.12.1.

² Доступно, только если установлена панель подключения устройств связи CO₂ и включен датчик CO₂.

³ Только для датчиков CO₂ для основного потока.

Параметр (единицы измерения)	Диапазон: Взрос./Пед.	Диапазон: Младенец	Точность ¹
------------------------------	-----------------------	--------------------	-----------------------

Связанные с увлажнителем

Т увлаж. (°C)	0–99,9	0–99,9	--
Т У-коннект. (°C)	0–99,9	0–99,9	--

¹ Указанное значение включает интервал допуска для всех измерений, кроме полученных с внешних датчиков (CO2).
Подробнее см. в разделе 15.12.1.

Таблица 15-11. Кривые в реальном времени

Параметр	Диапазон	Шкала оси у
<i>На всех кривых ось x обозначает время в секундах.</i> <i>Кривые для группы пациентов «Взрос./Пед.»: 6, 12, 18, 24, 30; кривые для группы пациентов «Младенец»: 3, 6, 12, 18, 24</i>		
Объем ^{1, 2} (Об) (мл) / время (с)	0–3200	0–5, 0–10, 0–25, 0–50 (по умолчанию для неонатальных пациентов), 0–100, 0–200, 0–400, 0–800 (по умолчанию для взрослых и педиатрических пациентов), 0–1600, 0–3200
Поток ^{1, 2} (л/мин) / время (с)	-300–300	±2,5, ±5, ±10 (по умолчанию для неонатальных пациентов), ±15, ±25, ±45, ±75 (по умолчанию для взрослых и педиатрических пациентов), ±150, ±300
Давление в дыхательных путях (Рдп) (смH ₂ O) / время (с)	-10–120	-5–20, -5–40 (по умолчанию), -5–80, -5–120
FCO ₂ ³ (%) / время (с)	0–20	0–6 (по умолчанию), 0–10.
PCO ₂ ³ (ммРтСт) / время (с)	0–150	0–60 (по умолчанию), 0–100.

¹ Шкала масштабируется автоматически. Утечки не компенсируются.² Не применяется в режимах nCPAP и nCPAP-PC.³ Доступно, если установлена опция CO₂.

Таблица 15-12. Графики и петли, воспроизводимые в реальном времени

Параметр	Шкала оси x	Шкала оси y
ASV Графики¹		
График с целевыми значениями ASV: Vt/частота Ось x: д/мин Ось y: мл	0-60	0-5, 0-10, 0-25, 0-50, 0-100, 0-200, 0-400, 0-800 (по умолчанию), 0-1600, 0-3200
Петли		
Давление/объем Ось x: смH2O Ось y: мл	-10-120	0-3200
Объем/поток Ось x: мл Ось y: л/мин	0-3200	-300-300
Давление/поток Ось x: смH2O Ось y: л/мин	-10-120	-300-300
Объем/PCO2 ² Ось x: мл Ось y: ммРтСт	0-3200	0-100
Объем/FCO2 ² Ось x: мл Ось y: %	0-3200	0-10

¹ Не применяется, если включена опция «NIV-only» и аппарат ИВЛ используется для неинвазивной вентиляции.

² Доступно, если установлена опция CO2.

15.8 Тревоги

Таблица 15-13. Приоритетность, диапазоны, настройки по умолчанию и разрешения регулируемых тревог

Тревога (единицы измерения)	Приоритетность	Диапазон:	Диапазон:	По умолчанию:	По умолчанию:	Разрешение
		Взрос./ Пед.	Младенец	Взрос./ Пед.	Младенец	
PetCO ₂ (выс.) ¹ (ммРтСт)	Средняя	11–100 / Выкл.	11–100 / Выкл.	60	60	1
PetCO ₂ (низк.) ¹ (ммРтСт)	Средняя	Выкл. / 10–99	Выкл. / 10–99	30	30	1
Vt (выс.) ² (мл)	Средняя	10–3000 / Выкл.	0,1–300 / Выкл.	Значение Vt рассчитывается с учетом показателя «ИдВес» $1,5 * Vt$	Значение Vt рассчитывается с учетом показателя «Вес» $1,5 * Vt$	<i>Взрос./ Пед.:</i> 5 (< 100), 10 (≤ 500), 50 (≥ 500) <i>Младенец:</i> 0,1 (< 10), 1 (≥ 10 и < 100), 5 (≥ 100)
Vt (низк.) ² (мл)	Средняя	Выкл. / 10–3000	Выкл. / 0,1–300	Значение Vt рассчитывается с учетом показателя «ИдВес» $0,5 * Vt$	Значение Vt рассчитывается с учетом показателя «Вес» $0,5 * Vt$	<i>Взрос./ Пед.:</i> 5 (< 100), 10 (≤ 500), 50 (≥ 500) <i>Младенец:</i> Выкл., 0,1 (< 10), 1 (≥ 10 и < 100), 5 (≥ 100)

¹ Если выбрана опция «CO₂».

² В режиме ASV эта тревога применяется только для спонтанного дыхания.

Тревога (единицы измерения)	Приоритетность	Диапазон:	Диапазон:	По умолчанию:	По умолчанию:	Разрешение
		Взрос./ Пед.	Младенец	Взрос./ Пед.	Младенец	
Вр. апноэ ¹ (с)	Высок.	15–60	5–60	20	5	Взрос./ Пед.: 5 Младенец: 1 (< 15) 5 (≥ 15)
Давл. (выс.) (смН2О)	Высок.	15–70	18–55 nCPAP, nCPAP-PC: 10–55 APRV: 15–55	40	40 nCPAP, nCPAP-PC: 15	1
Давл. (низк.) (смН2О)	Высок.	4–60	4–55 nCPAP, nCPAP-PC: 2–55	РЕЕР	РЕЕР nCPAP: 3, nCPAP-PC: 5	1
Кислород (выс) ^{2,3} (%)	Высок.	18–105	18–105	55 или + 5% от текущего показателя	55 или + 5% от текущего показателя	1
Кислород (низк) ^{2,3} (%)	Высок.	18–97	18–97	45 или – 5% от текущего показателя	45 или – 5% от текущего показателя	1

¹ Не применяется в режимах nCPAP и nCPAP-PC.
² Срабатывает, только если активирована функция мониторинга O2.
³ Верхняя и нижняя границы тревоги O2 автоматически задаются в соответствии с текущими настройками для кислорода: Значение O2 +5 (верхняя граница показателя «O2») и значение O2 -5 (нижняя граница показателя «O2»). Например, если установлено значение 70%, верхняя граница тревоги «O2» будет равна 75%, а нижняя граница тревоги «O2» – 65%.

Тревога (единицы измерения)	Приоритетность	Диапазон:	Диапазон:	По умолчанию:	По умолчанию:	Разрешение
		Взрос./ Пед.	Младенец	Взрос./ Пед.	Младенец	
Миноб-Вид (выс) ^{1,2} (л/мин)	Высок.	0,1–50 NIV, NIV-C/B: 0,1–50 / Выкл.	0,03–10 / Выкл.	С учетом параметров «Частота» и «Vt» 1,5 * Частота * Vt	С учетом параметров «Частота» и «Vt» 1,5 * Частота * Vt	<i>Взрос./ Пед.:</i> 0,1 (< 2) 0,5 (≥ 2) 1 (≥ 10) <i>Младенец:</i> 0,01 (< 1) 0,1 (≥ 1)
Миноб-Вид (низк) ^{1,2} (л/мин)	Высок.	0,1–50 NIV, NIV-C/B: Выкл. / 0,1–50	Выкл. / 0,01–10	С учетом параметров «Частота» и «Vt» 0,6 * Частота * Vt	С учетом параметров «Частота» и «Vt» 0,6 * Частота * Vt	<i>Взрос./ Пед.:</i> 0,1 (< 1) 0,5 (≥ 1) 1 (≥ 10) <i>Младенец:</i> 0,01 (< 1) 0,1 (≥ 1)
Ограничение давления ³ (смH ₂ O)	Средняя, низкая после отключения звукового сигнала	5–60	8–45	Макс-Давл: 10 смH ₂ O	Макс-Давл: 10 смH ₂ O	1
Поток (выс.) ⁴ (л/мин)	Средняя	--	8–30	--	15	1
Частота общ (выс) (д/мин)	Средняя	0–99	2–210	40	70	1

¹ Параметры, рассчитанные на основе показателя «ИдВес» для взрослых и педиатрических пациентов или «Вес» для младенцев. Не применяется в режиме ASV.

² Не применяется в режимах nCPAP и nCPAP-PC.

³ Также может корректироваться с учетом значения Двмакс. Ограничение давления всегда устанавливается на 10 смH₂O ниже верхней границы тревоги «Давление».

⁴ Доступно только в режимах nCPAP и nCPAP-PC.

Тревога (единицы измерения)	Приоритетность	Диапазон:	Диапазон:	По умолчанию:	По умолчанию:	Разрешение
		Взрос./ Пед.	Младенец	Взрос./ Пед.	Младенец	
Частота общ (низк) (д/мин)	Средняя	0-99	0-200	0	0	1

15.9 Конфигурация

Таблица 15-14. Спецификации конфигурации

Параметр	Варианты конфигурации	Значение по умолчанию
Общее		
Язык	English, US English, Chinese, Croatian, Czech, Danish, Dutch, Finnish, French, German, Greek, Hungarian, Indonesian, Italian, Japanese, Korean, Norwegian, Polish, Portuguese, Romanian, Russian, Serbian, Slovak, Spanish, Swedish, Turkish, Ukrainian	English
Единицы	Давление: гПа, мбар, смH2O	смH2O
	CO2: ммРтСт, Торр, кПа	ммРтСт
	Длина: см, дюйм	см
Больше	Мин. громкость	1
	Чувст-ть ДП к тр-гам: 5–15%, Выкл.	12%
	Ограничение HiFlowO2 ¹ : 2–30 л/мин	15 л/мин
Режимы		
Стратегия	Временные характеристики вдоха: I:E, Твд	I:E
	Отметка режима: (S)CMV+/SIMV+ или APVcmv/APVsimv	(S)CMV+ / SIMV+
	ASV: ASV, ASV 1.1	ASV 1.1
	Твд макс — только в инвазив. режимах	Отключить

¹ Применяется только для группы пациентов «Младенец».

Параметр	Варианты конфигурации	Значение по умолчанию
----------	-----------------------	-----------------------

Графики

Основные мониторируемые параметры («ММР») ¹	ММР 1–4: Рсредн, РЕЕР/СРАР, Рпик, ΔР (рабочее давление), МинобъВыд, VTI, VTE, V-Утечки, ЧДобщ, ЧДспонт, O2, Сстат, Ринсп, I:E, Твд, Твйд, Мвспонт, АвтоРЕЕР, Дв0,1, РТР, РСэксп, Рплато, VTEспонт, MVутеч, ИнспПоток, ЭкспПоток, Vt/ИдВес, Vt/вес, Тувлаж., ТУ-коннект. (HAMILTON-H900)	Рпик ² , МинобъВыд, VTE, ЧДобщ
Настройки	Настройки для всех режимов, контролируемых параметров и тревог см. в соответствующих таблицах в этой главе.	
Быстрые настр.	Эта информация относится к параметрам быстрой настройки по умолчанию для взрослых/педиатрических пациентов. Также можно задать параметры по умолчанию для неонатальной вентиляции. Информацию о настройках конфигурации СЛР см. в таблице 15-15.	
Настр-ки	Vt/ИдВес (Взрос./Пед.): 5–12 мл/кг Vt/вес (Младенец): 5–12 мл/кг	Взрос./Пед.: 8 мл/кг Младенец: 5 мл/кг

Сост. Вент

O2 ³ (%)	22–80	40
РЕЕР ⁴ (смH2O)	1–20	8
ΔРинсп (смH2O)	1–50	10
%Минобъ высок. (%)	100–250	150
%Минобъ низк. (%)	25–99	50
RSB высок. (1/(л*мин))	50–150	100

¹ Дополнительные параметры доступны, только если установлена опция «CO2».

² Значение по умолчанию можно изменить.

³ Минимальное значение «O2» всегда равно 21%.

⁴ Минимальное значение «РЕЕР» всегда равно 0 смH2O.

Параметр	Варианты конфигурации	Значение по умолчанию
RSB низк. (1/(л*мин))	0–49	10
%ЧДспон ¹ (%)	0–99	75
Соединение		
Больше	Протоколы обмена данными: Hamilton, GALILEO compatible, Hamilton P2, Philips VueLink Open, DrägerTestProtocol, Hamilton Block	GALILEO

Таблица 15-15. Настройки СЛР по умолчанию

Параметр	APVcmv	PCV+
Диапазоны см. в разделе 15.6.		
Вр. апноэ (с)	10	10
O2 (%)	100	100
ΔРуправл (смH2O)	--	15
РЕЕР/CPAP (смH2O)	5	5
Двмакс (смH2O)	45	45
Частота (д/мин)	10	10
Твд (с)	1	1
Vt/ИдВес (мл/кг)	6	--

¹ Максимальное значение «ЧДсп.» всегда равно 100%.

15.10 Технические данные ASV

Таблица 15-16. Технические данные ASV

Связанные с режимом ASV данные	Технические характеристики
Задаваемые оператором параметры в режиме ASV	
%МиНОбъ	25–350%
Рост	Взрослый: 130–250 см Педиатрический: 30–150 см
Внутренние расчеты	
ИдВес	В кг, рассчитывается на основе роста и пола пациента (см. раздел 5.3)
МиНОбъ (целевой)	В л/мин целевой минутный объем рассчитывается следующим образом: Идеальный вес тела (ИдВес) (в кг) x НормМинВент (в л/кг/мин) x (%МиНОбъ/100) где «НормМинВент» – это нормальная минутная вентиляция (рисунок 7-21).
ЧДобщ	(д/мин)
VDп	2,2 мл/кг (ИдВес)
Vt (целевой)	МиНОбъ/ЧД (целевое)
ASV График	
Состояние пациента (численное значение)	ЧДуправл, ЧДспонт, ΔРинсп
Графическое изображение (кривая)	«ЧДобщ» по отношению к «Vt», целевое значение, текущее значение, окно безопасности
Тревоги	
Все тревоги функционируют, за исключением тревог при апноэ.	См. главу 9
Специальные	ASV: Цель не достижима

Связанные с режимом ASV данные	Технические характеристики
Эксплуатационные характеристики	
Время срабатывания (90% от установившегося режима)	< 1 мин (типично)
Отклонение от пределов в сторону увеличения/уменьшения	< 25%
Изменение максимального давления на вдох	3 смН2О
Время установления	< 120 секунд
Отклонение от установившегося режима	< 10%

Связанные с режимом ASV данные	Технические характеристики
Правила защиты легких	
Минимальный Vt	4,4 мл/кг x ИдВес
Показатели, от которых зависит «Vt»	Максимальный дыхательный объем в ASV – это наименьшее значение при таких условиях: • V / Рмед x (Двмакс - РЕЕР) • 15 мл/кг x ИдВес • 1,5 x верхняя граница тревоги «Vt».
Максимальная частота работы аппарата	Максимальной частотой в режиме ASV является наименьшее значение при таких условиях: • 1 / (минимальное время вдоха + минимальное время выдоха) • МинОбъ (целевой) / Минимальный Vt • 60 д/мин
Минимальная целевая частота	7,5–15 д/мин (в зависимости от показателя «ИдВес»)
Минимальное «ΔРинсп»	На 5 смН2О выше показателя «РЕЕР/CPAP»
Максимальное «ΔРинсп»	Верхняя граница тревоги «Давление» – 10 смН2О (РЕЕР)
Минимальное время вдоха («Твд»)	0,5 секунды или «RCexp», в зависимости от того, какое значение больше
Максимальное время вдоха («Твд»)	ИдВес = 30 кг: 2 секунды ИдВес < 30 кг: 1,5 секунды
Минимальное время выдоха («Твыд»)	0,5 секунды или 2 x параметра «RCэксп», в зависимости от того, какое значение больше
Максимальное время выдоха («Твыд»)	12 секунд
Диапазон I:E	1:4–1:1

15.11 Технические характеристики дыхательного контура аппарата ИВЛ

Таблица 15-17. Технические характеристики дыхательного контура аппарата ИВЛ

Параметр	Технические характеристики	
Сопротивление ¹	Взрослый/педиатрический контур (ВД 15–22, поток: 30 л/мин)	≤ 0,06 смН2О/л/мин
	Взрослый/педиатрический контур (ВД 12–15, поток: 15 л/мин)	≤ 0,12 смН2О/л/мин
	Контур для младенцев (ВД 9–12, поток: 15 л/мин)	≤ 0,12 смН2О/л/мин
Податливость ¹	Взрослый/педиатрический контур (ВД 15–22)	≤ 4,0 мл/смН2О при расходе в 60 смН2О ±3 смН2О
	Взрослый/педиатрический контур (ВД 12–15)	≤ 4,0 мл/смН2О при расходе в 60 смН2О ±3 смН2О
	Контур для младенцев (ВД 9–12)	≤ 1,5 мл/смН2О при расходе в 60 смН2О ±3 смН2О
Объем ¹	Взрослый контур (ВД 19)	2,4 л
	Неонатальный контур (ВД 10)	~0,9 л
Бактериальный фильтр	Размер частиц	Задержание частиц размером 0,3 микрона, эффективность > 99,99%
	Сопротивление	< 2,0 смН2О при расходе в 60 л/мин
Мертвое пространство датчика потока	Взрослый/педиатрический	< 9 мл (одноразовый) < 11 мл (многократный)
	Младенец	< 1,3 мл

¹ Согласно испытаниям, патрубок вдоха включает в себя атмосферный клапан, датчик потока, фильтр вдоха, инспираторные шланги и увлажнитель. Сюда не входит провод-нагреватель инспираторного шланга. Патрубок выдоха включает экспираторные шланги, влагосорбник, клапан выдоха и датчик потока.

15.12 Данные о технической производительности

Таблица 15-18. Данные о технической производительности

Описание	Технические характеристики
Прогнозируемый вес тела пациента (параметр «ИдВес», определяется по значению параметра «Рост», используется для взрослых/педиатрических пациентов)	3–139 кг ¹
«Вес» (используется для младенцев)	0,2–30 кг
Давление на вдохе	0–60 смН2О
Максимальное ограниченное давление	60 смН2О
Максимальное рабочее давление	<i>Взрослый/педиатрический:</i> 60 смН2О (общее давление на вдохе). Достигается путем ограничения давления <i>Младенец:</i> 45 смН2О (ограничение зависит от частоты)
Максимальная скорость потока на вдохе	260 л/мин (120 л/мин при концентрации O2 100%)
Дыхательный объем/целевой дыхательный объем	<i>Взрослый/педиатрический:</i> 20–2000 мл <i>Младенцы:</i> 2–300 мл
Минутный объем	До 60 л/мин
Время вдоха (спонтанное дыхание)	0,2–3 секунды

¹ Фактический вес пациента может быть значительно больше (например, 300 кг).

Описание	Технические характеристики
Минимальное время выдоха	20% от общей длительности цикла; 0,2–0,8 секунды
Автоматический базовый поток на выдохе	<i>Взрослый/педиатрический:</i> Установленное значение – 3 л/мин <i>Младенец:</i> Установленное значение – 4 л/мин
Инспираторный триггер	Контролируемый параметр «F-триггер»
Точность кислородного смесителя	± (объемная часть 2,5% + 2,5% от фактического показателя)

Описание	Технические характеристики	
Измерительные устройства		
Непрерывное измерение концентрации кислорода	Если включен датчик O2, концентрация подаваемого пациенту кислорода измеряется непрерывно.	
	Тип датчика: бессвинцовый гальванический датчик O2	
	Место считывания данных:	Пневматический механизм вдоха
	Значение, концентрация подаваемого кислорода, диапазон	18–105%
	Время срабатывания:	< 45 секунд до достижения 90% целевой концентрации кислорода
	Время инициализации (период от момента включения до достижения рабочих показателей):	< 40 секунд
	Дрифт:	< 0,1% в месяц выходного сигнала датчика при сухом атмосферном воздухе
	Температура хранения:	От –20 до 40 °C От –20 до 50 °C в течение не более одной (1) недели Чтобы увеличить срок хранения неиспользованных бессвинцовых гальванических датчиков O2, их следует хранить при температуре 15–25 °C. Хранение при более высоких температурах сократит срок хранения такого датчика.
	Замена	Каждые два (2) года или по исчерпанию ресурса (в зависимости от того, что наступит раньше)

Описание	Технические характеристики	
Непрерывное измерение концентрации кислорода	<i>Тип датчика: гальванический датчик O₂</i>	
	Место считывания данных:	Пневматический механизм вдоха
	Значение, концентрация подаваемого кислорода, диапазон	18–105%
	Время срабатывания:	< 45 секунд до достижения 90% целевой концентрации кислорода
	Время инициализации (период от момента включения до достижения рабочих показателей):	< 40 секунд
	Дрифт:	≤ 1,0% объема кислорода в месяц
	Температура хранения:	От –20 °C до 50 °C Чтобы увеличить срок хранения неиспользованных гальванических датчиков O ₂ , их следует хранить при температуре 5–15 °C.
	Замена	Каждый год или по исчерпанию ресурса (в зависимости от того, что наступит раньше)
Измерения давления и объема	Тип:	Датчик дифференциального давления, регулируемое отверстие
	Место считывания данных:	У-образный коннектор пациента
	Показатели:	См. таблицу 15-10

Описание	Технические характеристики	
Измерение концентрации CO2	Поддерживаются датчики CO2 двух типов: CAPNOSTAT-5 (для основного потока) и LoFlo (для бокового потока)	
	<i>Tun: CAPNOSTAT 5</i>	
	Место считывания данных:	В основном потоке
	Принцип работы:	Недиспергирующая инфракрасная (НДИК) технология
	Показатели:	См. таблицу 15-10
	Время повышения:	< 60 мс
	Время инициализации:	Капнограмма, отображаемая меньше чем через 15 с при температуре окружающей среды 25 °С; полные технические характеристики в пределах 2 мин
	Частота отбора проб:	100 Гц
	Метод расчета CO2:	BTPS
	Стабильность измерений CO2: ¹	Кратковременный дрейф: ≤ 0,8 ммРтСт в течение более 4 часов Длительный дрейф: спецификация точности сохранялась на протяжении 120 ч
	Искажение измерений CO2 (среднеквадратическое значение):	≤ 0,25 ммРтСт при 7,5% CO2

¹ Уровень влажности (без конденсации) и циклическое давление не влияют на заявленную точность устройства.

Описание	Технические характеристики	
Измерение концентрации CO2	Условия эксплуатации: ¹	Температура: 0–45 °C Влажность: 10–90% (относительная, без конденсации) Давление (барометрическое и в дыхательных путях): 400–850 ммРтСт
	Условия доставки / хранения:	Температура: –40–70 °C Влажность: < 90% (относительная влажность без конденсации) Давление (атмосферное): 375–795 ммРтСт

¹ Указанные условия эксплуатации относятся как к непрерывной, так и к кратковременной работе датчика в рамках ограничений, приведенных в разделе «Назначение».

Описание	Технические характеристики	
Измерение концентрации CO2	<i>Tun: LoFlo</i>	
	Место считывания данных:	В боковом потоке
	Принцип работы:	Недиспергирующая инфракрасная (НДИК) технология
	Показатели:	См. таблицу 15-10
	Время повышения:	200 мс для комплектов адаптера воздуховода 30 мс дополнительно для измерительных канюль в боковом потоке 80 мс дополнительно для удлинительной и осушительной трубок.
	Время инициализации:	Капнограмма отображается меньше чем через 20 с при температуре окружающей среды 25 °C; а полные технические характеристики – в пределах двух (2) минут
	Частота отбора проб:	100 Гц
	Частота забора газовой смеси	50 мл/мин ± 10 мл/мин
	Метод расчета CO2:	Фактическое значение с поправкой на температуру и давление в измерительной ячейке
	Стабильность измерений CO2: ¹	Кратковременный дрейф: ≤ 0,8 ммРтСт в течение более 4 часов Длительный дрейф: спецификация точности сохранялась на протяжении 120 ч
	Искажение измерений CO2 (среднеквадратическое значение):	≤ 0,25 ммРт при 5% CO2
	Место считывания данных:	Внутри аппарата ИВЛ

¹ Уровень влажности (без конденсации) и циклическое давление не влияют на заявленную точность устройства.

Описание	Технические характеристики	
Измерение концентрации CO ₂	Показатели:	См. таблицу 15-10
	Условия эксплуатации: ¹	Температура: 0–40 °C Влажность: 10–90% (относительная, без конденсации) Давление (барометрическое и в дыхательных путях): 400–800 ммРтСт
	Условия доставки / хранения:	Температура: –40–70 °C Влажность: 10–90% (относительная, без конденсации) Давление (атмосферное): 400–800 ммРтСт
Тестирования и специальные функции	Тест на герметичность, нулевая калибровка датчика потока / контура / датчика O ₂ / датчика CO ₂ , обогащение O ₂ , ручной вдох, распыление, компенсация утечек, коммуникационный интерфейс, компенсация сопротивления и податливости дыхательного контура	
Отображение	Отображение параметров, тревог и контролируемых данных <i>Tun</i> : TFT (цветной) <i>Размер</i> – 640 x 480 пикселей, диагональ 8,4 дюйма (214 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.	
Классификация применяемых рабочих частей (IEC 60601-1)	Тип BF Нагреваемые дыхательные трубки, датчик SpO ₂ , CO ₂ -датчик, встроенный или отдельный (с питанием через USB) небулайзер	
Уровень громкости сигналов тревоги (громкость ²)	Диапазон: 1–10. Значение по умолчанию – 5.	
Уровень громкости сигнала ³	51 дБ(A) ± 3 дБ(A)	
Уровень звукового давления ³	43 дБ(A) ± 3 дБ(A)	

¹ Указанные условия эксплуатации относятся как к непрерывной, так и к кратковременной работе датчика в рамках ограничений, приведенных в разделе «Назначение».

² Громкость на расстоянии 1 м от аппарата ИВЛ. Уровень 1 = 62 дБ(A), 5 = 76 дБ(A), 10 = 85 дБ(A), погрешность ±3 дБ(A).

³ Согласно ISO 80601-2-12.

15.12.1 Проверка точности

Точность параметров и показателей аппарата ИВЛ тестируется с помощью инструмента IMT FlowAnalyser. Интервалы допусков для данных, генерируемых инструментом FlowAnalyser, указаны ниже.

Таблица 15-19. Интервалы допуска для проверки точности

Тип параметра	Интервалы допуска для показателя
Объем	≤ 50 мл: ±1% > 50 мл: ±1,75%
Давление	±0,75% или ±0,1 смН2О (в зависимости от того, какое значение больше)
Поток	±1,75% или ±0,5 л/мин (в зависимости от того, какое значение больше)
O2	±1%

15.12.2 Базовая производительность

Таблица 15-20. Базовая производительность

Компонент	Требование
Сбой подачи газовой смеси	Сбой подачи газовой смеси должен быть выявлен, а оператор – оповещен.
Условия срабатывания тревоги для уровня кислорода	Если уровень O2 становится выше или ниже установленных границ тревоги либо датчик O2 работает неправильно, должна срабатывать тревога для оповещения пользователя.
Условия срабатывания тревоги для уровня CO2 ¹	Если уровень CO2 становится выше или ниже установленных границ тревоги либо датчик CO2 работает неправильно, должна срабатывать тревога для оповещения пользователя.
Условия срабатывания тревоги для уровня SpO2 ¹	Если уровень SpO2 становится выше или ниже установленных границ тревоги либо датчик SpO2 работает неправильно, должна срабатывать тревога для оповещения пользователя.

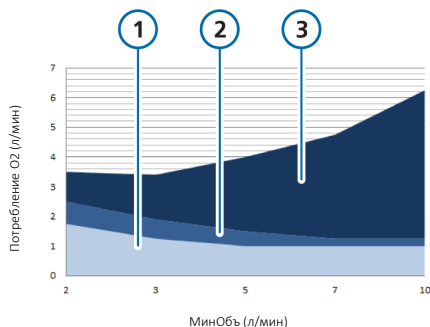
Компонент	Требование
Давление	Показатели давления в дыхательных путях должны отслеживаться. Если давление становится выше или ниже установленных границ тревоги, должна срабатывать тревога для оповещения пользователя.
Объем	Подаваемый объем и объем на выдохе должны отслеживаться. Если соответствующие 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. Тревога должна срабатывать не менее чем за 5 минут до полной разрядки аккумулятора.

¹ При условии, что опция установлена.

15.12.3 Расчет потребления O₂ на основе объема минутной вентиляции

На указанных ниже графиках отображается потребление O₂ в зависимости от объема минутной вентиляции.

Рисунок 15-3. Зависимость потребления O₂ от объема минутной вентиляции (при значении параметра «O₂» 60%)

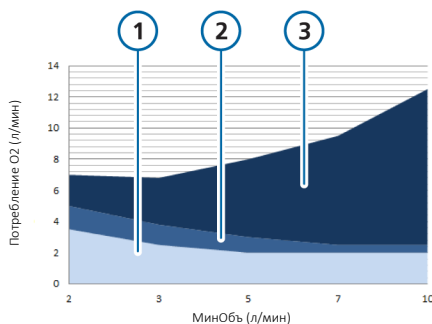


- 1 Потребление O₂ устройством. Учитывается базовый поток.
- 2 Сжимаемый объем в дыхательном контуре.

Сжимаемый объем является важным фактором, который необходимо учитывать для пациентов с меньшими параметрами ввиду меньшего дыхательного объема. См. раздел 3.4.2.1.

- 3 Объем O₂, подаваемый пациенту.

Рисунок 15-4. Зависимость потребления O₂ от объема минутной вентиляции (при значении параметра «O₂» 100%)



- 1 Потребление O₂ устройством. Учитывается базовый поток.
- 2 Сжимаемый объем в дыхательном контуре.

Сжимаемый объем является важным фактором, который необходимо учитывать для пациентов с меньшими параметрами ввиду меньшего дыхательного объема. См. раздел 3.4.2.1.

- 3 Объем O₂, подаваемый пациенту.

15.13 Функциональное описание системы аппарата ИВЛ

Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 – это пневматическая система вентиляции с электронным управлением и встроенной системой сжатия воздуха. Устройство работает от источника питания переменного или постоянного тока, а также от резервного аккумулятора, который обеспечивает защиту от перебоев в питании, колебаний напряжения и позволяет транспортировать пациента в пределах медицинского учреждения.

Пользователь вводит данные в микропроцессорную систему аппарата ИВЛ HAMILTON-T1 с помощью сенсорного экрана, клавиш и поворотного-нажимного регулятора. На основе введенных данных формируются команды для пневматической системы HAMILTON-T1 о подаче пациенту газовой смеси точного состава. Аппарат ИВЛ получает входные сигналы от проксимального датчика потока и других встроенных датчиков. Согласно полученным в ходе мониторинга данным аппарат ИВЛ регулирует подачу газовой смеси пациенту. Данные мониторинга также отображаются в графическом интерфейсе пользователя.

Микропроцессорная система аппарата ИВЛ контролирует подачу газовой смеси пациенту и отслеживает его состояние. Контроллер сигналов тревоги осуществляет перекрестный контроль за функциями подачи газовой смеси и мониторинга. Эта перекрестная проверка помогает свести к минимуму возможные угрозы сбоев программного обеспечения.

Комплексная система визуальных и звуковых сигналов тревоги обеспечивает безопасность пациента. Сигналы тревоги по клиническим показателям могут указывать на патологические изменения в физиологическом состоянии пациента. Технические сигналы тревоги, воспроизводимые в ходе самотестирования аппарата ИВЛ (включая проверки, постоянно выполняемые в фоновом режиме), могут свидетельствовать о неисправности оборудования или отказе программного обеспечения. В случае срабатывания тревоги о технической неисправности активируется специальный режим безопасной вентиляции, который поддерживает работу аппарата с основным параметром минутной вентиляции, давая пользователю время на устранение неполадок.

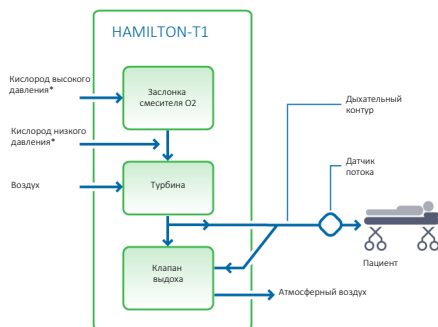
Если ситуация критична и безопасность вентиляции подвергается риску, аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 переходит в режим атмосферного воздуха «Ambient». Канал вдоха и клапан выдоха открываются, пациент вдыхает воздух окружающей среды через канал вдоха и выдыхает через клапан выдоха.

В аппарате ИВЛ HAMILTON-T1 имеется несколько возможностей поддержания безопасного давления для пациента. Максимальное рабочее давление обеспечивается верхней границей тревоги давления («Макс-Давл»). При достижении заданного верхнего предела давления аппарат ИВЛ переходит в режим выдоха. Давление в аппарате ИВЛ не может превышать 60 смН2О.

15.13.1 Поступление и подача газовой смеси

HAMILTON-T1 использует атмосферный воздух и кислород высокого или низкого давления (рисунок 15-5). Использование кислорода медицинского назначения является обязательным. 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 высокого¹ или низкого² давления.

Рисунок 15-5. Подача газовой смеси в аппарате ИВЛ HAMILTON-T1



* требуется только один источник кислорода

В аппарате ИВЛ газовая смесь подается к пневматической системе. В случае применения кислорода высокого давления заданная оператором концентрация кислорода обеспечивается за счет заслонки смесителя. Если в систему подается кислород низкого давления, требуемая концентрация достигается путем регулировки потока из его источника.

Газовая смесь поступает к пациенту под воздействием турбины. Скорость и продолжительность работы турбины регулируются микропроцессором, благодаря чему соблюдаются указанные пользователем параметры.

Аппарат ИВЛ подает газовую смесь пациенту через патрубок вдоха дыхательного контура, в комплект которого могут входить фильтр вдоха, гибкие трубки, система увлажнения дыхательной смеси, влагосборники, У-образный коннектор и датчик потока. Встроенный пневматический небулайзер подает струю аэрозоля.

Выдыхаемый пациентом газ проходит через составные части патрубка выдоха дыхательного контура, в комплект которого могут входить гибкие шланги, датчик потока, У-образный коннектор и комплект клапана выдоха. Газ выходит через корпус клапана выдоха, при этом выдыхаемый газ не контактирует ни с одним из внутренних компонентов аппарата ИВЛ. Во избежание конденсации в патрубке выдоха клапан выдоха нагревается.

¹ Кислород высокого давления: максимальное допустимое давление – 6 бар (600 кПа).

² Кислород низкого давления: максимальное допустимое давление – 600 кПа; максимальная допустимая скорость потока – 60 л/мин.

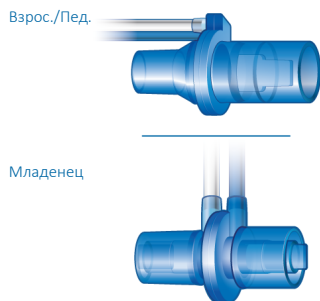
После этого на основе показателей, установленных датчиком потока, система определяет уровни давления, потока и объема.

Аппарат ИВЛ отслеживает концентрацию кислорода в подаваемой газовой смеси с помощью гальванического датчика O₂. Гальванический датчик O₂ генерирует напряжение, пропорциональное парциальному давлению кислорода в подаваемой газовой смеси.

Турбина и клапан выдоха функционируют согласованно, что позволяет поддерживать установленные уровни давления в системе.

15.13.2 Контроль потока газовой смеси с помощью датчика потока

Рисунок 15-6. Датчик потока, пример



Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 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. Кроме того, высоко-

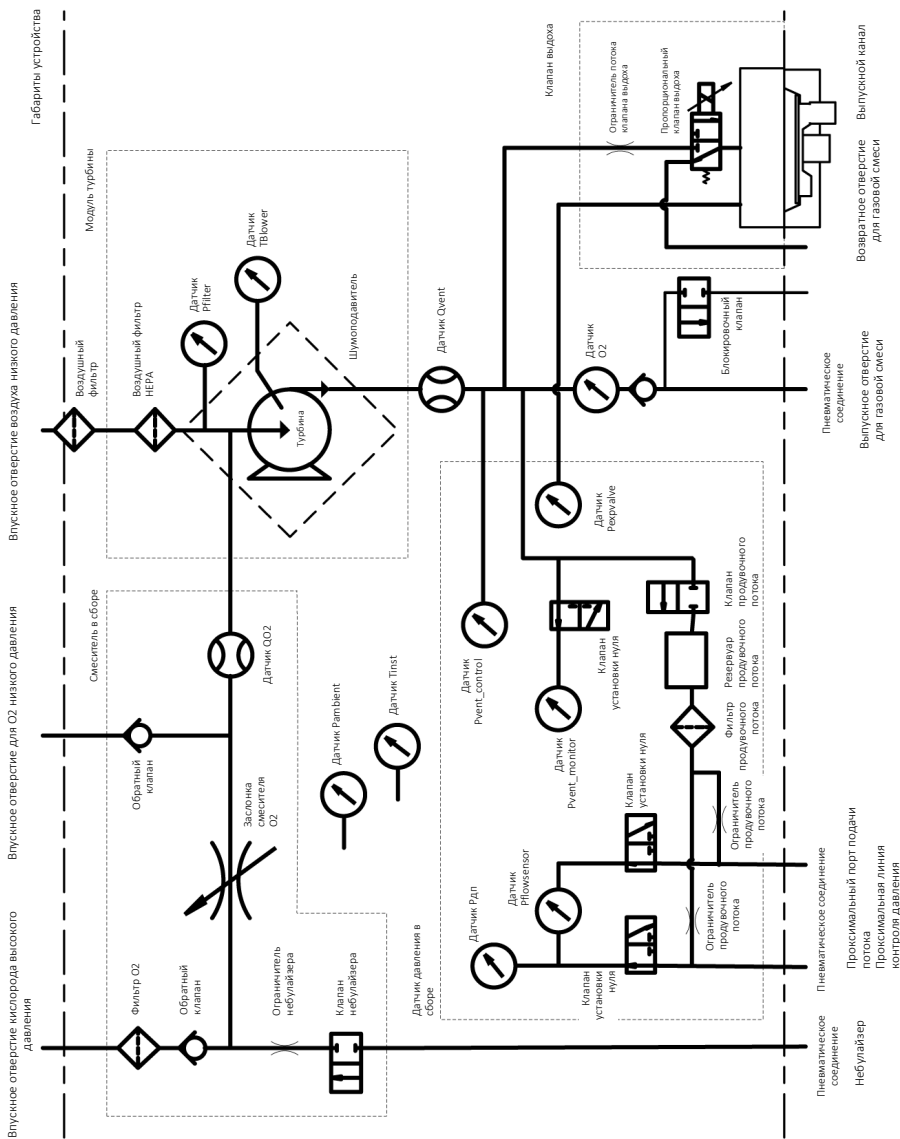
чувствительный потоковый триггер и высокое быстродействие позволяют снизить работу дыхания у пациента, подключенного к устройству.

Основным элементом конструкции датчика потока является тонкая мембрана, заключенная в корпус, по обе стороны которого расположены два напорных отверстия. Отклонение мембраны обеспечивает продвижение двунаправленного 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.

Датчик потока предоставляет высокоточные данные даже при наличии в нем секрета и влаги, а также при проведении небулайзерной терапии. Для предотвращения закупорки и загрязнения устройства измерительные трубки в аппарате ИВЛ продуваются газовой смесью (продувочным потоком).

15.13.3 Схема пневматической системы

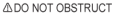


15.14 Обозначения, используемые на наклейках устройства и упаковке

Таблица 15-21. Обозначения, используемые на устройстве, наклейках устройства и упаковке

Обозначение	Определение
	Кнопка питания / режима ожидания
	Кнопка «День/Ночь»
	Блокировка/разблокировка экрана
	Кнопка ручного вдоха
	Обогащение O2
	Кнопка снимка экрана
	Кнопка небулайзера
	Кнопка временного отключения звуковой сигнализации
	Связь ближнего радиуса действия
	IntelliSync+
	Порт HAMILTON-H900/COM1

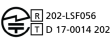
Обозначение	Определение
	Порт вдоха <i>к пациенту</i>
	Порт выдоха <i>от пациента</i>
	Порты подсоединения датчика потока
	Порт пневматического небулайзера
	Выпускной канал клапана выдоха
	Предупреждение о мерах предосторожности при использовании внешнего оборудования
	USB-порт и предупреждение об электроподключении
	В условиях, когда МРТ используется вместе с аппаратом ИВЛ, HAMILTON-T1 представляет опасность для пациента, медицинских работников и других людей.
	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
 ΔDO NOT OBSTRUCT	Выпускной предохранительный клапан / крышка впускного воздушного фильтра
CO ₂	Датчик CO ₂
SpO ₂	Датчик SpO ₂
 Neo / Ped / Adult	Всех группы пациентов
 Ped / Adult	Группы пациентов «Взрос./ Пед.»
 INV + NIV	Инвазивные и неинвазивные режимы
 NIV	Опция «NIV-only»
 O ₂	Опция O ₂ assist
 NVG	Опция NVG
	Полную информацию см. в руководстве пользователя.

Обозначение	Определение
	Рабочая часть аппарата типа В согласно классификации по стандарту МЭК 60601-1 для медицинского электрооборудования.
	Рабочая часть аппарата (изделие типа BF), находящаяся в непосредственном контакте с пациентом; тип BF согласно классификации по стандарту МЭК 60601-1 для медицинского электрооборудования.
IP24	Защита от попадания капель воды и твердых частиц размером больше 12,5 мм, если устройство наклонено максимум на 15 градусов.
IP54	Защита от распыления воды с любой стороны и попадания небольшого количества пыли.
	Утилизировать в соответствии с Директивой 2012/19/EU или Директивой WEEE («Отходы электрического и электронного оборудования»).
	Вес
	Серийный номер
	Номер детали

Обозначение	Определение	Обозначение	Определение
	Производитель		Применяется к группе пациентов «Пед./Взрос.»
	Дата выпуска		Применяется ко всем группам пациентов
	Вес (10 кг)		Не кантовать при транспортировке и в период хранения
	Пациент – женщина		Ломкое! Обращаться осторожно при транспортировке и в период хранения!
	Пациент – мужчина		Беречь от сырости при транспортировке и в период хранения
	Пациент – младенец		Одноразовый
	Тревога выкл.		Автоклавируемый. Автоклавируемые компоненты можно повторно обрабатывать в автоклаве (например, паровом) без какого-либо ущерба. Они выдерживают температуру приблизительно до 134 °С. Соответствующие инструкции приведены в <i>Руководстве по повторной обработке</i> , которое предоставляется производителем.
	Обозначение сообщений «Внимание». Рабочие части без защиты от разряда дефибриллятора.		Детали, которые Hamilton Medical относит к <i>автоклавируемым</i> , можно очищать с помощью паровой стерилизации без какого-либо ущерба для них.
	Применяется к группе пациентов «Младенец»		
	Применяется к группе пациентов «Педиатрическая»		
	Применяется к группе пациентов «Взрослые»		
	Применяется к группе пациентов «Младенец/Пед.»		

Обозначение	Определение
	Ограничения по температуре при транспортировке и в период хранения
	Ограничения по влажности при транспортировке и в период хранения
	Ограничения по атмосферному давлению при транспортировке и в период хранения
	Ограничения по ярусной установке при транспортировке и в период хранения
	Перерабатываемые материалы
	Медицинское оборудование
	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.
	Уполномоченный представитель в Европейском сообществе / Европейском союзе

Обозначение	Определение
CE 0197	Маркировка CE – знак, означающий соответствие изделия требованиям Регламента о медицинских изделиях (ЕС) 2017/745, касающихся медицинского оборудования.
	Лицензия Федеральной комиссии связи США (FCC)
	Знак соответствия нормативным требованиям указывает, что устройство отвечает применимым техническим стандартам АСМА (Австралийского управления связи и СМИ) для телекоммуникационного, радиокommunikационного или вещательного оборудования.
	Правила ограничения содержания вредных веществ (Китай)
	Только для Японии. Знак утверждения Министерством внутренних дел и коммуникаций

15.14.1 Обозначения на тележке

Рисунок 15-7. Предупреждающие наклейки на тележке



1 Перевозя тележку, убедитесь, что тормоза колес разблокированы

3 Не оставляйте тележку на спуске. Угол наклона поверхности не должен превышать 5 градусов

2 Не облакачивайтесь на тележку

4 Вес
Допустимое значение указано для неподвижной тележки с равномерно распределенной нагрузкой.

15.15 Стандарты и утверждения

Аппарат ИВЛ HAMILTON-T1 разработан в соответствии с применимыми международными стандартами и нормами Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США.

Аппарат ИВЛ изготовлен в соответствии с системой QMS согласно стандартам EN ISO 13485, ISO 9001 и статье 10(9) Регламента (ЕС) 2017/745.

Аппарат ИВЛ отвечает общим требованиям безопасности и производительности согласно Регламенту (ЕС) 2017/745 (Приложение I).

Версии стандартов, которым соответствует аппарат ИВЛ HAMILTON-T1, указаны в таблице 15-23.

Аппарат ИВЛ отвечает разделам стандартов, указанным в таблице 15-22.

Таблица 15-22. Стандарты

МЭК 60601-1	Медицинское электрооборудование, часть 1: общие требования к безопасности и эксплуатационным характеристикам. Классификация устройства: класс II, рабочая часть типа BF (дыхательная система аппарата ИВЛ – VBS, датчик CO2, включая разъем модуля CO2; датчик SpO2 с адаптером), непрерывный режим работы
МЭК 60601-1-2	Медицинское электрооборудование, часть 1-2: общие требования к безопасности и эксплуатационным характеристикам. • Сопроводительный стандарт: Электромагнитные помехи • Требования и тестирования
МЭК 60601-1-10	Медицинское электрооборудование, часть 1-10: общие требования к безопасности и эксплуатационным характеристикам. Сопроводительный стандарт: Требования к разработке контроллеров с физиологической обратной связью

МЭК 60601-1-12	Медицинское электрооборудование, часть 1-12: общие требования к безопасности и эксплуатационным характеристикам. Сопроводительный стандарт: Требования к медицинскому электрооборудованию и медицинским электрическим системам, предназначенным для использования службами неотложной медицинской помощи	MIL-STD-461F	Защита от электромагнитного излучения
		MIL-STD-810G	Низкое давление (высота)
		EN 1789	Медицинские автомобили и их оборудование – машины скорой помощи
		EN 794-3	Аппараты искусственной вентиляции легких, часть 3: Частичные требования к аппаратам ИВЛ, используемым в отделениях интенсивной терапии и при транспортировке пациентов
ISO 80601-2-12	Медицинское электрооборудование, часть 2-12: дополнительные требования к безопасности и основным рабочим характеристикам реанимационных аппаратов ИВЛ	RTCA-DO 160G	Условия окружающей среды и процедуры испытаний бортового оборудования
EN ISO 5356-1	Наркозно-дыхательное оборудование, конусные соединители, часть 1: конусные соединители и гнезда		
EN ISO 80601-2-55	Медицинское электрооборудование, часть 2-55: дополнительные требования к безопасности и основным рабочим характеристикам мониторов газовых дыхательных смесей		

Таблица 15-23. Стандарты и утверждения, действующие версии

МЭК 60601-1:2005/A1:2012
МЭК 60601-1-2:2014
ISO 80601-2-12:2011 + Cor.:2011
ISO 80601-2-55:2018
МЭК 61000-3-2:2005
МЭК 61000-3-3:2008
МЭК 61000-4-2:2008
МЭК 61000-4-3:2006 + A1:2007+A2:2010
МЭК 61000-4-4:2004
МЭК 61000-4-5:2005
МЭК 61000-4-6:2003+A1:2004+A2:2006
МЭК 61000-4-8:2009
МЭК 61000-4-11:2004
EN ISO 13485:2016.
МЭК 60950-1:2013
ISO 15883-1:2006+A1:2014
ISO 15883-2:2006
ISO 15883-3: 2006
ISO 15883-4:2008
ISO 11607-1: 2006 + AMD1:2014
EN ISO 5356-1:2015
ISO 4135:2001
EN 794-3:1998 + A2:2009
EN 1789:2007 + A2:2014
MIL-STD-461F
MIL-STD-810G
RCTA-DO 160 G

15.16 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, датчика O2 и аккумуляторов).

Год выпуска

Год выпуска указан на наклейке с серийным номером на аппарате ИВЛ HAMILTON-T1.

15.17 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 неqualified персоналом 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. Техническое обслуживание не выполняется ежегодно.
8. Продукт используется или ранее использовался любым способом, не указанным в разделе «Назначение» (см. «Общие указания и примечания»).
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.

%МиноБъ

Процент минутной вентиляции, контролируемый параметр в режимах ASV и INTELLiVENT-ASV

(S)CMV+

См. «APVcmv»

APRV

Вентиляция с переменным давлением в дыхательных путях, режим вентиляции

APVcmv

Адаптивная вентиляция по давлению с управляемой принудительной вентиляцией; режим вентиляции; также может отображаться как (S)CMV+ (настраивается)

APVsimv

Адаптивная вентиляция по давлению с синхронизированной перемежающейся принудительной вентиляцией; режим вентиляции; также может отображаться как SIMV+ (настраивается)

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.

ASV График

Интеллектуальная панель, на которой графически отображаются целевые значения ASV и данные пациента, доступна в режиме ASV

Backup

Резервная вентиляция при апноэ

BTPS

Температура тела, барометрическое давление на уровне моря, воздух насыщен водяными парами

CE

Маркировка, гарантирующая соответствие изделия требованиям Регламента о медицинских изделиях (ЕС) 2017/745, касающихся медицинского оборудования

Сстат

Статическая податливость, мониторируемый параметр

DuoPAP

Двойное положительное давление в дыхательных путях, режим вентиляции

EMI

Электромагнитное излучение

EN

Европейская норма, европейский стандарт

ETS

Чувствительность экспираторного триггера – это выраженный в процентах коэффициент максимальной скорости потока на входе, 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.

FDA

Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США

FetCO2

Парциальная концентрация CO₂ в конце выдоха, мониторируемый параметр

HEPA

Высокоэффективный воздушный фильтр (очищение от частиц)

HiFlowO2

Кислородная терапия с высокой скоростью потока

HME, HMEF

Тепловлагообменник («искусственный нос»), тепловлагообменник с фильтром

I:E

Соотношение времени вдоха и выдоха, настройка, временной и мониторируемый параметр

IntelliTrig

Функция интеллектуального триггера обеспечивает инициацию вдоха на основе заданной чувствительности триггера независимо от утечек и паттерна дыхания

INTELLiVENT-ASV

Режим с полностью замкнутым циклом вентиляции легких, а также автоматической регулировкой параметров «Минобъ», «PEEP» и «O₂» с учетом физиологических данных пациента.

ISO

Международная организация по стандартизации

Mvспонт

Минутный объем на выдохе, мониторируемый параметр

MVутеч

Общая утечка минутного объема; «MVутеч» = «V-Утечки» * «Частота» (дыхания)

nCPAP

Специальный режим неонатальной вентиляции, в котором применяется непрерывное положительное давление в дыхательных путях (CPAP), подаваемое через назальную систему (маска или наконечники канюли)

nCPAP-PC

Специальный режим неонатальной вентиляции, который обеспечивает как заданное CPAP, так и перемежающиеся вдохи, управляемые по давлению, с переключением на выдох по времени

NIST

Невзаимозаменяемый резьбовой соединитель; стандарт безопасности для впускных фитингов для газа под высоким давлением

NIV

Неинвазивная вентиляция, режим вентиляции

NIV-C/B

Спонтанная/временная неинвазивная вентиляция, режим вентиляции

NPPV

Неинвазивная вентиляция с положительным давлением

O2

Концентрация кислорода в подаваемой газовой смеси, контролируемый и мониторируемый параметр

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

PSIMV+

Синхронизированная перемежающаяся принудительная вентиляция с управляемым по давлению, режим вентиляции

PTP

Показатель давление-время на вдохе, мониторируемый параметр

Рвысок

Высокое давление в режимах APRV и DuoPAP

Рнизк

Низкое давление в режиме APRV

Рпик

Максимальное давление в дыхательных путях, мониторируемый параметр

Рплато

Плато или давление в конце вдоха

Р-рамп

Время достижения давления, контролируемый параметр

Рсредн

Среднее давление в дыхательных путях, мониторируемый параметр

РСэксп

Постоянная времени выдоха, мониторируемый параметр

RSB

Индекс быстрого поверхностного дыхания, мониторируемый параметр

Ринсп

Сопротивление потоку на вдохе, мониторируемый параметр

SIMV+

См. «APVsimv»

SPONT

Спонтанный (поддержка давлением) режим вентиляции, режим вентиляции

STPD

Стандартные температура и давление, воздух сухой; определяется как сухая газовая смесь при 0 °C и давлении 758 ммРтСт (101 кПа) на уровне моря

Твд

Время вдоха, контролируемый и мониторируемый параметр

Твд макс

Максимальное время вдоха, контролируемый параметр

Твысок

Заданный интервал времени для высокого уровня давления в режимах APRV и DuoPAP

Тнизк

Заданный интервал времени для низкого уровня давления в режиме APRV

VCО2

Общий выдыхаемый объем CO₂, мониторируемый параметр

Вальв

Альвеолярная минутная вентиляция, мониторируемый параметр

VDдп

Мертвое пространство дыхательных путей

VDдп/VTE

Объемная часть мертвого пространства на входе в дыхательные пути, мониторируемый параметр

VeCO2

Объем CO₂ на выдохе, мониторируемый параметр

ViCO2

Объем CO₂ на вдохе, мониторируемый параметр

Vt

Дыхательный объем, контролируемый параметр, параметр тревоги и мониторируемый параметр

Vt/всв

Для неонатальных пациентов дыхательный объем рассчитывается с учетом фактического веса тела; мониторируемый параметр

Vt/ИдВсв

Для взрослых/педиатрических пациентов дыхательный объем рассчитывается с учетом идеального веса тела; мониторируемый параметр

VTE

Дыхательный объем на выдохе, мониторируемый параметр; обязательный показатель при всех измерениях потока с отрицательным давлением на выдохе

VTEспонт

Дыхательный объем на выдохе при спонтанном дыхании, мониторируемый параметр

VTI

Дыхательный объем на вдохе, мониторируемый параметр

Vtальв

Альвеолярный дыхательный объем, мониторируемый параметр

V-Утечки

Процент утечки, мониторируемый параметр

ΔРинсп

Давление на вдохе, целевое давление (дополнительно к РЕЕР/CPAP), применяемое в фазе вдоха. Устанавливается пользователем в режимах PSIMV+PSync и NIV-C/B; отображается на панелях «Сост. Вент» и «ASV График».

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; давление (дополнительно к РЕЕР/CPAP), которое применяется в фазе вдоха

АвтоРЕЕР

Непреднамеренное положительное давление в конце выдоха, мониторируемый параметр

Апноэ

Остановка дыхания

Аппаратная ошибка

Тип тревоги, которая срабатывает, когда существует риск нарушения безопасной вентиляции пациента

Базовый экспираторный поток

Постоянный и стабильный поток газовой смеси вдоль дыхательного контура

ВД

Внутренний диаметр

Вздох

Вдохи с преднамеренным увеличением подаются для постепенного увеличения дыхательного объема с регулярным интервалом. После активации функции через каждые 50 вдохов подается вздох с дополнительными 10 смH₂O. Обратите внимание, что в режимах с управлением по объему через каждые 50 вдохов подается вздох со 150% от установленного дыхательного объема.

Выс.давл О2

Кислород высокого давления

голосовой клапан (SpeakValve)

Кроме прочих преимуществ, голосовой клапан позволяет разговаривать взрослым и педиатрическим пациентам, которым установлена трахеостомическая трубка. Данный аппарат ИВЛ поддерживает использование голосового клапана с помощью опции «Голосовой клапан». После нажатия кнопки «SpeakValve» в окне «Управление» появляются кнопки «Вкл.» и «Выкл.», а также важная информация касательно безопасности.

Громкость

Установка уровня громкости для звукового сопровождения сигналов тревог

Группа пациентов

Контролируемый параметр, который определяет параметры быстрого запуска для пациента; доступны варианты: «Взрос./Пед.» (взрослые и педиатрические пациенты) и «Младенец»

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 + «PEEP/CPAP»

Дв0,1

Окклюзионное давление в дыхательных путях, мониторируемый параметр

Двмакс

Максимальное давление, которое может применяться во время вентиляции, контролируемый параметр

Дыхательная система аппарата ИВЛ

Дыхательная система, включающая, согласно стандарту ISO 4135, впускные каналы для газа низкого давления, впускные каналы для забора газа, порт подключения пациента, а также впускной канал для забора свежего газа и выпускные каналы для него, если они предусмотрены

Дыхательный контур

Дыхательные патрубки и компоненты, используемые для доставки дыхательных газов пациенту

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

ИдВес

Значение идеального веса для взрослых и педиатрических пациентов рассчитывается на основе пола и роста человека; полученный показатель используется при первоначальной настройке различных параметров

Инверсия I:E

Вентиляция с обратным соотношением вдоха и выдоха: установленное время выдоха меньше времени вдоха

ИнспПоток

Максимальная скорость потока на вдохе, мониторируемый параметр

Интеллектуальная панель

Тип графического отображения данных в интерфейсе аппарата ИВЛ

Контролируемый параметр

Любая настройка, которую аппарат ИВЛ использует в качестве входных данных для проводимой вентиляции легких. Например, «РЕЕР/СРАР», «ИдВес» или «Вес», «Vt» и т. д. Обратите внимание, что некоторые контролируемые параметры, такие как «ИдВес», не указываются пользователем напрямую.

Метод наименьших квадратов

Подбор кривой методом наименьших квадратов – математическая процедура для оптимально построенной кривой по заданному набору точек путем минимизации суммы квадратов отклонений точек от кривой

МинОбъ (%)

Минутный объем, рассчитанный мониторируемый параметр, который используется в режиме ASV; на основе заданного пользователем значения «%МинОбъ» аппарат ИВЛ рассчитывает целевой показатель «МинОбъ» в л/мин, после чего определяет его и отображает на панели «ASV График»

МинОбъВыд

Минутный объем на выдохе, мониторируемый параметр и параметр тревоги; на панели «Сост. Вент» параметр «МинОбъВыд» представлен в виде процентного отношения к «нормальной» минутной вентиляции; расчет основан на значении «ИдВес»

МЭК

Международная электротехническая комиссия

нарастCO2

Подъем альвеолярного плато на кривой значений «FCO2»/«Объем», мониторируемый параметр

НД

Наружный диаметр

Низк.давл O2

Кислород низкого давления

Панель «Динам. Легк.»

Интеллектуальная панель, на которой в реальном времени в виде графика отображаются дыхательный объем, податливость легких, сопротивление и инициируемые пациентом вдохи

Панель «Сост. Вент»

Интеллектуальная панель, на которой отображается шесть параметров, связанных с зависимостью пациента от аппарата ИВЛ, включая оксигенацию и дыхательную активность пациента

Параметр управления

Виртуальный циферблат, ползунок или другой значок ввода на экране, позволяющий задавать значение параметра

Поворотнo-нажимной регулятор

С его помощью можно переходить между элементами экрана, выбирать опции в списках, активировать элементы управления и устанавливать значения параметров

Поддержка объемом (VS)

Режим вентиляции; в режиме VS вдохи осуществляются спонтанно и управляются по целевому объему. Между вдохами давление автоматически регулируется для достижения целевого дыхательного объема

Пол

Пол пациента, контролируемый параметр

Поток (в режиме HiFlowO2)

Поток подаваемой пациенту газовой смеси при кислородной терапии с высокой скоростью потока, мониторируемый параметр

Поток (в режиме nCPAP/nCPAP-PC)

Мониторируемый параметр в режимах неонатальной вентиляции nCPAP и nCPAP-PC, отслеживающий показатели текущего потока и отображающий соответствующие данные; верхняя граница регулируется тревогой «Поток»

Принудительный вдох

Начало вдоха (инициация) определяется аппаратом ИВЛ или пациентом, а конец (цикл) – аппаратом ИВЛ.

Рабочее давление (ΔP)

Рассчитанное значение, которое показывает отношение дыхательного объема к статической податливости и обозначает разницу между значениями «Рплато» и общим «РЕЕР»; может обеспечить данными, которые позволят оптимизировать вентиляцию для пациентов с острым респираторным дистресс-синдромом

Режим вентиляции СЛР

Вентиляция СЛР позволяет продолжать дыхание во время проведения сердечно-легочной реанимации.

Режим ожидания

Аппарат работает в режиме ожидания; подача газовой смеси не выполняется

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 идеального веса тела пациента («ИдВес») при определении показателей в режиме ASV и параметров быстрого запуска

Ручной вдох

Иницилируемый пользователем принудительный вдох, запуск которого осуществляется нажатием клавиши ручного вдоха

Световой индикатор тревоги

Индикаторная лампа в верхней части аппарата ИВЛ, цвет которой соответствует активной тревоге

Сенсорный экран

Стеклопанель монитора, которая реагирует на касания и позволяет взаимодействовать с элементами на экране

Символ отключения тревоги

Отображается, когда отключена соответствующая тревога (выбрано значение «Выкл.»)

Спонтанное дыхание

Дыхание, при котором инспираторные и экспираторные триггеры контролируются пациентом; пациент инициирует вдох и выдох

Т увлаж.

Только для увлажнителя HAMILTON-H900. Измеренная температура на выходе из камеры увлажнителя; мониторируемый параметр

Т У-коннект.

Только для увлажнителя HAMILTON-H900. Измеренная температура со стороны У-образного коннектора увлажнителя; мониторируемый параметр

Твйд

Время выдоха, мониторируемый параметр

тренды

Тренды для выбранного параметра или группы параметров включают все значения данных таких параметров с момента включения аппарата ИВЛ в течение последнего выбранного периода времени

Триггер

Инспираторное усилие пациента, которое инициирует в аппарате ИВЛ выполнение вдоха; контролируемый параметр; управляется по потоку, давлению или с помощью IntelliSync+

Управление давлением

Поддержание постоянной кривой трансреспираторного 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 спонтанного дыхания, мониторируемый параметр

ЧДуправл

Частота принудительного дыхания, мониторируемый параметр

ЭкспПоток

Максимальная скорость потока на выдохе, мониторируемый параметр

ЭМС

Электромагнитная совместимость

A

- ASV График
 - описание 249
 - отображение 250

B

- Bluetooth
 - активация на аппарате ИВЛ 345
- Bluetooth, подключение с помощью 347

e

- etCO₂, см. «PetCO₂» 260

I

- IntelliSync+
 - индикаторы на аппарате ИВЛ 144
 - описание 141
- INTELLiVENT-ASV 19

N

- NIV-only
 - доступность терапии HiFlowO₂ с 314
 - опции, доступные для использования с 315
 - опция, активация 315
 - про опцию 314

O

- O₂ assist 19
 - ярлык окна 77

A

- аккумулятор, правила техники безопасности 32
- аккумуляторы
 - индикатор состояния на аппарате ИВЛ 82
 - описание 81
 - оставшийся заряд/время, значок 77
 - состояния питания, описание 82
 - хранение 360
- аппарат ИВЛ
 - вид сбоку (порты подключения пациента) 65
 - вид сбоку (разъемы подачи газовой смеси) 66
 - вид сзади 64
 - вид спереди 63
 - включение/выключение 74
 - используемые чистящие средства 354
 - навигация на экране 75
 - назначение 26
 - настройка данных пациента, обзор 118
 - настройка, подготовка 118
 - неисправность, используйте альтернативные средства вентиляции 30
 - опции аппаратного обеспечения, обзор 61
 - подготовка к работе 118
 - функции и опции, обзор 58, 59
 - элементы управления, использование 75
- аспирация, выполнение 313

Б

- безопасная вентиляция, описание 230

беспроводная связь

Bluetooth, подключение с помощью 347

беспроводное подключение
включение 345

В

веб-сайт Центра ресурсов 21

вентиляция

запуск/остановка 152, 154

изменение данных пациента 308

контролируемые параметры,
заданные 154

младенцы, настройка 162

мониторинг, обзор 234

мониторируемые параметры,
список 250

настройки, изменение 309

подготовка, обзор 80

режим ожидания, включение/
выключение 152, 310

тревоги, использование 266

версия программного обеспечения,
просмотр 263

включение/выключение аппарата
ИВЛ 74

воздушные фильтры / фильтры-пыле-
отделители, замена 358

воспламенение, как действовать 29

временная шкала кривой, изме-
нение 239

временное отключение тревоги
(отключение звукового сигнала)

включение/отмена 273

не влияет на тревоги 272

временные характеристики дыхатель-
ного цикла 174

выбор 364

время вентиляции 259

время/дата, настройка 326

встроенное ПО, обновление для
соединения 370

Г

гарантия 451

голосовой клапан

активация 113

деактивация 114

настройка, обзор этапов 113

описание 112

подключение к дыхательному
контур 114

функция совместимости 97

графики на экране

варианты представления
кривых 237

интеллектуальные панели,
описание 244

петли 242

типы 236

тренды 241

громкость, настройка для тревог 276

Д

данные пациента

ввод 120

изменение 308

основные мониторируемые пара-
метры («ММР») 234

просмотр графических данных 236

просмотр цифровых данных 234

дата/время

параметр 326

ярлык для окна «Настройки» 77

датчик O2

включение 110

калибровка 128

датчик потока

водочувствительность (для младенцев), настройка 363

калибровка 126, 168

подключение 99, 100

подключение (для младенцев) 165

датчики, включение 110

Двмакс, работа с параметром 135

дезинфекция компонентов, рекомендации 350

детали, список 378

дистанционная академия Hamilton Medical 21

документация

руководства для аппарата ИВЛ, список 19

условные обозначения, использованные в руководстве 21

дыхательные контуры

выбор компонентов («Взрос./Пед.») 95

выбор компонентов (для младенцев) 164

датчик потока, подключение 99, 100

клапан выдоха, установка 98

линия контроля давления, подключение 165

обзор подключения 94

основные порты подключения на аппарате ИВЛ 95

размещение 101, 166

функция совместимости голосового клапана 97

Ж

журнал регистрации событий

копирование 330

описание 329

просмотр 329

З

запуск/остановка вентиляции 152, 154

значок «i» (буфер тревог), описание 275

И

ИВЛ у младенцев

данные пациента, ввод 162

датчик потока, подключение 165

дыхательный контур, установка 164

подготовка к 162

проверка перед работой, обзор 168

схемы дыхательного контура 70, 71, 72

измерение SpO2

активирование опции 374

включение 110

данные, отображаемые на панели «Динам. Легк.» 247

описание 110

измерение концентрации CO2

активирование опции 374

включение 110

мониторинг бокового потока, описание 108

мониторинг в основном потоке, описание 106

нулевая калибровка, выполнение 130

обзор 105

параметры, связанные с CO2 259

измерение концентрации CO₂ в боковом потоке

настройка 109

описание 108

измерение концентрации CO₂ в основном потоке

настройка 107

описание 106

интеллектуальные панели

ASV График 249

описание 244

панель «Динам. Легк.» 244

панель «Сост. Вент» 248

типы 236

информация об устройстве, просмотр 263

источник газа

выбор «Выс.давл O₂»/«Низк.давл O₂» 84

источник газа. См. «подача газовой смеси». 83

источник питания

аккумуляторы, описание 81

основной источник питания, подключение 80

состояния питания, описание 82

источник питания, правила техники безопасности 32

К

калибровка

датчик O₂ 128

датчик потока 126, 168

датчик CO₂/адаптер 130

дыхательный контур (линия контроля давления) 170

окно «Тест&Калиб», доступ 123

кислородная терапия с высокой скоростью потока 205

кислородная терапия с высокой скоростью потока (HiFlowO₂)

выполнение 206

изменение отображаемых графиков 207

использование опции «NIV-only» 314

правила техники безопасности 49

схемы дыхательного контура («Взрос./Пед.») 69

схемы дыхательного контура (для младенцев) 71

клавиши на передней панели аппарата ИВЛ, описание 310

клапан выдоха, установка 98

кнопка «Быстрые настр.», «Конфиг-ция» 366

коммуникационный интерфейс (COM), выбор 363

комплект дыхательного контура

фильтры вдоха, использование с 96

контролируемые параметры

настройки, изменение 75, 309

определение 154

регулировка 75

контролируемые параметры

давления, работа с 135

конфигурация

CO₂, активирование опции 374

SpO₂, активирование опции 374

быстрые настройки, определение 366

варианты названий режимов, выбор 365

водочувствительность датчика потока, настройка 363

временные характеристики дыхательного цикла, выбор 364

громкость сигнала тревоги, установка минимального значения 363

единицы измерения, выбор 362

коммуникационный интерфейс (COM), выбор 363

копирование параметров конфигурации на другие устройства 372

опции аппаратного обеспечения, активация/деактивация 374, 375

опции программного обеспечения, активирование 373

опции программного обеспечения, удаление 374

опции, просмотр установленных 373

основные мониторируемые параметры, выбор для отображения 365

режим конфигурации, доступ 362

Твд макс, активация для инвазивных режимов 365

язык, выбор 362

кривая «Рдп» (давление/время), описание 237

кривые

варианты представления 237

временная шкала, изменение 239

давление/время («Рдп»), описание 237

изменение временной шкалы (ось x) 239

отображение 238

приостановка 239

типы 236

Л

легковоспламеняющиеся газы, не использовать с 28

линия контроля давления, подключение 165

М

модуль Hamilton Connect

восстановление заводских настроек по умолчанию 371

обзор 369

обновление встроенного ПО 370

удаление сохраненных данных с 372

файл настройки, обзор 370

мониторинг вентиляции

значения параметра, просмотр графических данных 236

значения параметра, просмотр цифровых данных 234

описание 234

основные мониторируемые параметры («ММР») 234

мониторируемые параметры

определение 251

технические характеристики для 408

Н

навигация на экране 75

настройка данных пациента

ввод данных пациента 119, 162

обзор 118

параметры быстрой настройки, описание 120

настройка для вентиляции, обзор 80

настройки вентиляции

ввод данных пациента 119, 162

настройка 75

предварительно настроенные параметры (быстрая настройка), описание 120

настройки параметров пациента, обеспечение их соответствия 46

небулайзер

запуск/остановка 317

использование 317

настройка 111

пневматический, настройка 111

неинвазивная (NIV) вентиляция
 использование 209
 примечания касательно применения 213
 противопоказания к использованию 210
 тревоги во время 212
 условия использования 209
 неисправность аппарата ИВЛ, альтернативные средства вентиляции 30
 Низк.давл. O₂ (кислород низкого давления)
 выбор источника газа 83, 84
 обзор 83
 подключение 83
 нормативы, соответствие 28, 448
 нулевая калибровка, выполнение калибровки CO₂-датчика/адаптера 130
 обогащение O₂, обеспечение 312
 обогащенная кислородом среда, использовать в 29
 обозначения на наклейках устройства, описание 443
 обозначения на упаковке, описание 443
 обозначения на устройстве, описание 443
 окно «Система» > «Инфо», просмотр информации об устройстве 263
 окно «Соединение», доступ 345
 окно «Управление» 135
 настройки вентиляции, коррекция 134
 открытие 134
 опции
 аппаратное обеспечение, активация/деактивация 374, 375
 удаление программного обеспечения 374

опции аппаратного обеспечения, просмотр установленных 373
 опции программного обеспечения
 включение на аппарате ИВЛ 373
 просмотр установленных 373
 удаление 374
 основной источник питания, подключение аппарата ИВЛ к 80
 основные мониторируемые параметры («ММР»)
 выбор для отображения 365
 просмотр 234
 ярлык для окна «Тревоги» > «Границы» 76
 очистка компонентов и аппарата ИВЛ
 общие рекомендации 350
 средства для сенсорного экрана 355
 чистящие средства 354

П

панель «Динам. Легк.»
 данные SpO₂ 247
 инициируемый пациентом вдох 247
 описание 244
 отображение 247
 податливость («Сстат») 245
 сопротивление в дыхательных путях («Ринсп») 246
 панель «Сост. Вент»
 зона отлучения, конфигурация 368
 описание 248
 отображение 249
 параметр «%Минобъ» 155
 параметр «Сстат» 256
 на панели «Динам. Легк.» 245
 параметр «ETS» 155
 параметр «FetCO₂» 259

- параметр «F-триггер» 155
- параметр «I:E» 155, 255
- параметр «MVспонт NIV» 253
- параметр «Mvспонт» 253
- параметр «MVутеч» 254
- параметр «O2» 155, 256
тревога 151
- параметр «PEEP/CPAP» 155, 251
- параметр «PetCO2» 260
- параметр «Pпрох» 252
- параметр «PTR» 257
- параметр «Рвысок» 155
- параметр «Рнизк» 155
- параметр «Рпик» 252
- параметр «Рплато» 252
- параметр «Р-рамп» 156
- параметр «Рсредн» 252
- параметр «RCэксп» 258
- параметр «RSB» 259
- параметр «Ринсп» 258
на панели «Динам. Легк.» 246
- параметр «Твд макс» 157, 406
активация для инвазивных режимов 365
- параметр «Твысок» 157
- параметр «Тнизк» 157
- параметр «V'CO2» 260
- параметр «VDдп/VTE» 261
- параметр «VDдп» 261
- параметр «VeCO2» 261
- параметр «ViCO2» 261
- параметр «Vt/вес» 255
- параметр «Vt/ИдВес» 255
- параметр «Vt/кг» 157
- параметр «Vt» 157
- параметр «VTE NIV» 254
- параметр «VTE» 254
- параметр «VTEспонт» 254
- параметр «VTI» 254
- параметр «Vтальв» 261
- параметр «V'альв» 260
- параметр «V-Утечки» 254
- параметр «ΔРинсп» 157, 252
- параметр «ΔРподдерж» 157
- параметр «ΔРуправл» 158
- параметр «АвтоPEEP» 251
- параметр «Вес» 158
- параметр «Вздох» 158
- параметр «Дв0,1» 257
- параметр «Двмакс» 158
- параметр «ИдВес» 158
- параметр «ИнспПоток» 253
- параметр «Миноб NIV» 253
- параметр «МинобВьд» 253
- параметр «нарастCO2» 260
- параметр «Пол» 158
- параметр «Поток» 158, 253
- параметр «Рост» 159
- параметр «Твд» 156, 256
- параметр «Твыд» 255
- параметр «Утечка» 254
- параметр «Частота» 160
- параметр «ЧДобщ» 255
- параметр «ЧДспонт» 255
- параметр «ЧДуправл» 255

- параметр «ЭкспПоток» 253
- параметры быстрой настройки
 - значение по умолчанию 368
 - описание 120
 - определение новых или редактирование существующих 366
- параметры вентиляции
 - контролируемые параметры 154
 - мониторируемые 251
 - характеристики для мониторируемых 408
 - характеристики для управления 401
- параметры, контролируемые
 - триггер, инспираторный 159
 - триггер, экспираторный 160
- параметры, связанные с давлением 251
- параметры, связанные с объемом 253
- параметры, связанные с потоком 253
- параметры, связанные со временем 255
- параметры, характеристики для мониторируемых 408
- параметры, характеристики для управления 401
- перевозка, подготовка тележки 73
- передача параметров конфигурации 372
- передачи данных, копирование параметров конфигурации 372
- петли
 - описание 242
 - отображение 243
 - сохранение 244
 - типы 236
- питание от сети переменного тока, см. основной источник питания 80
- поврежден кабель питания, не использовать с 29
- подача газовой смеси
 - выбор «Выс.давл O2»/«Низк.давл O2» 83, 84
 - Низк.давл O2, обзор 83
 - Низк.давл O2, подключение 83
 - подключение 83
 - функциональное описание 440
- подача кислорода (газовой смеси)
 - правила техники безопасности 34
- подача кислорода, подключение 83
- подготовка к вентиляции, обзор 80
- подключения для передачи данных, поддерживаемые типы 345
- потребление O2
 - методы расчета 86, 87, 88, 89
- правила техники безопасности 26
 - воспламенения/опасности 28
- датчик O2 55
- дыхательные контуры и принадлежности 38
- ИВЛ у младенцев 46
- кислородная терапия с высокой скоростью потока 49
- кислородная терапия с высокой скоростью потока (HiFlowO2) 49
- мониторинг 50
- настройки пациента 46
- небулайзеры 44
- неинвазивная вентиляция 48
- общие сведения касательно установки и эксплуатации 31
- питание от сети и аккумуляторов 32
- подача газовой смеси 34
- подача кислорода (газовой смеси) 34
- порт USB 36
- проверки перед работой 39

профилактическое обслуживание 54

резервная вентиляция при апноэ 48

тележка 52

техническое обслуживание и тестирование 55

техническое обслуживание, очистка и дезинфекция 52

тревоги 50

увлажнители 40

электрические 32

ЭМС 27

правила техники безопасности, связанные с ЭМС 27

правильное положение пользователя 58

предварительно настроенные параметры (быстрые настройки), описание 120

принадлежности, используйте только Hamilton Medical 27, 31

принадлежности, список 378

проверка перед работой

- выполнение 123, 167
- калибровка датчика потока, выполнение 126, 168
- обзор 122, 000, 124
- обзор, для младенцев 168
- окно «Тест&Калиб», доступ 123
- подготовка аппарата ИВЛ к эксплуатации 118
- проверка подключения дыхательного контура (взрослого/педиатрического) 123
- проверка подключения дыхательного контура (для младенцев) 167
- проверка тревог 132
- тест на герметичность, выполнение 125

проверка тревоги, описание 132

пульсовая оксиметрия, описание 110

пункты списка, выбор 76

Р

рабочее давление, ΔP 251

режим (S)CMV+ (APVcmv) 180

режим APRV 194

режим APVcmv / (S)CMV+ 180

режим APVsimv (SIMV+) 182

режим nCPAP 202, 203

режим nCPAP-PC 204

режим NIV 200

режим NIV-C/B 201

режим PCV+ 186

режим PSIMV + PSync 190

режим PSIMV+ 188

режим SIMV+ (APVsimv) 182

режим SPONT 191

режим VS (поддержки объемом) 184

режим атмосферного воздуха «Ambient» 231

режим вентиляции ASV 196

- использование 214
- мониторинг вентиляции 217
- обзор функциональности 221
- отлучение от аппарата ИВЛ, обзор 219
- поддержание достаточной вентиляции 216

режим вентиляции DuoPAP 192

режим вентиляции INTELLiVENT-ASV 198

режим вентиляции nCPAP 202

режим вентиляции СЛР

- использование 323

- описание 322
 - отображение, описание 322
 - режим по умолчанию в 323
 - режимы и настройки 323
 - тревоги, связанные с СЛР 325
 - функции 323
 - режим ожидания
 - ввод 154
 - включение/выключение 152, 310
 - режимы
 - названия, выбор 365
 - ярлык доступа 76
 - режимы вентиляции
 - ASV, использование 214
 - выбор 133
 - изменение 133
 - контролируемые параметры, регулировка 134
 - неинвазивная вентиляция, использование 209
 - обзор 174
 - режимы, список 176
 - режимы вентиляции, список
 - (S)CMV+ 180
 - APRV 194
 - APVcmv / (S)CMV+ 180
 - ASV 196
 - DuoPAP 192
 - INTELLiVENT-ASV 198
 - nCPAP 203
 - nCPAP-PC 204
 - NIV 200
 - NIV-C/B 201
 - PCV+ 186
 - PSIMV+ 188
 - PSIMV+ PSync 190
 - SIMV+ (APVsimv) 182
 - SPONT 191
 - VS (поддержка объемом) 184
 - безопасная вентиляция 230
 - кислородная терапия с высокой скоростью потока (HiFlowO2) 205
 - режим атмосферного воздуха «Ambient» 231
 - режимы увлажнителя и управление им (HAMILTON-H900)
 - Инвазивный, NIV, HiFlowO2 334
 - параметр «Градиент Т» 337
 - параметр «Т увлаж.» 344
 - параметр «Т У-коннект.» 344
 - параметр «Установ.темп.» 337
 - параметр HAMILTON-H900 344
 - режимы «Авто»/«Вручную» 335
 - режимы работы аппарата увлажнителя, описание 335
 - резервная вентиляция при апноэ 144, 159
 - ручной вдох, выполнение 316
- С**
- сенсорный экран
 - используемые чистящие средства 355
 - сенсорный экран, блокирование / разблокирование 325
 - снимок экрана, создание 326
 - соединение через Bluetooth, ярлык на окно «Соединение» 77
 - схема дыхательного контура nCPAP/ nCPAP-PC 72
 - схемы дыхательного контура («Взрос./ Пед.»)
 - кислородная терапия с высокой скоростью потока (HiFlowO2) 69
 - коаксиальный с теплообменником с фильтром 68
 - с двумя патрубками и увлажнителем 68
 - схемы дыхательного контура (для младенцев)
 - nCPAP, nCPAP-PC 72

кислородная терапия с высокой скоростью потока (HiFlowO2) 71
при использовании НМЕ 70
с увлажнителем 70

T

- таймер вентиляции
 - описание 262
 - сброс 262
- тележка, подготовка для перевозки в пределах медицинского учреждения 73
- тест на герметичность, выполнение 125
- тестирования системы тревог
 - тревога «Обструкция выдоха» 133
- технические характеристики
 - базовая производительность 437
 - габариты 390
 - год сдачи в утилизацию 450
 - данные о технической производительности 428
 - дыхательный контур 427
 - конфигурация 421
 - мониторируемые параметры 408
 - обозначения на наклейках устройства 443
 - обозначения на упаковке 443
 - обозначения на устройстве 443
 - описание мониторинга потока газовой смеси 441
 - описание подачи/доставки газовой смеси 440
 - пневматические 394
 - проверка точности 436
 - регулируемые тревоги 417
 - стандарты/утверждения 448
 - схема пневматической системы 442
 - технические данные ASV 424
 - условия окружающей среды 391
 - утилизация 450
 - функциональное описание системы 439
 - электрические 395
- техническое обслуживание
 - аккумулятор, хранение 360
 - воздушные фильтры / фильтры-пылеотделители, замена 358
 - профилактическое 356
 - фильтр HEPA, замена 358
- типы дыхания 174
- типы подключения
 - включение 345
- тревога «Вр. апноэ» 148
- тревога «Потеря напряжения сети»
 - описание 299
 - тестирования 132
- тревоги
 - активно, просмотр 273
 - буфер, описание 273
 - временное отключение тревоги, включение 273
 - границы, место отображения 271
 - громкость, настройка 276
 - значок «i» (буфер тревог) 275
 - индикаторы, описание 266, 268
 - неактивно, просмотр 273
 - описание 266
 - отключение звукового сигнала (временное отключение тревоги) 273
 - пределы, установка 146
 - реагирование 272
 - символ выключенных границ 271
 - список 277, 340
 - устранение проблем 277
 - экранные подсказки, доступ 275
 - ярлык для буфера тревог 77
- тревоги CO2 148, 417
- тревоги O2 148, 417

тревоги давления 148, 417

тревоги для частоты дыхания 148, 417

тревоги объема 148, 417

тревоги потока 148, 417

тревоги увлажнителя (HAMILTON-H900)

- где/как отображается 338
- звуковой сигнал тревоги, временное отключение 339
- индикаторы состояния, описание 334

тревоги утечек 148, 417

тревоги, регулируемые

- O2 149
- PetCO2 148
- Vt 148
- Вр. апноэ 148
- Давление 149
- МинобъВид 149
- описание 148
- Поток (только для режимов nCPAP и nCPAP-PC) 149
- пределы, установка 147
- ЧДобщ 150

тренды

- описание 241
- отображение 242
- приостановка 239

триггер, инспираторный

- IntelliSync+ (I) 138
- выбор 139
- выбор типа 138
- описание 138
- поток (F) 138

триггер, определен как инспираторный 159

триггер, определен как экспираторный 160

триггер, экспираторный

ETS (E) 140

IntelliSync+ (I) 140

выбор 140

выбор типа 138

описание 140

У

увлажнитель

- обзор настройки 104
- подключение 104

увлажнитель (HAMILTON-H900)

- включение/выключение 338
- данные, где отображаются 344
- интеграция с аппаратом ИВЛ, описание 332
- кнопка быстрого доступа, описание 334
- настройки, изменение 337
- параметры, список 344
- подключение к аппарату ИВЛ 104
- подключение к аппарату ИВЛ, проверка 334
- регулируемые параметры, описание 337
- режим ожидания, включение 338
- тревоги 338
- управление на аппарате ИВЛ, доступ 332
- ярлык окна 77

устранение проблем

- калибровка датчика O2 130
- ошибка калибровки датчика потока 128
- ошибка нулевой калибровки датчика CO2 132
- тест на герметичность, ошибка 126
- тревоги 277

Ф

файл конфигурации, соединение

- Hamilton Connect Configuration Tool 370
- создание, обновление 370
- файл настройки
 - импортирование 371
 - обзор 370
 - экспортирование 371
- Фильтр HEPA для впускного отверстия
 - требование к эксплуатации 31
- фильтр HEPA, замена 358
- фильтр вдоха на линии подачи газовой смеси, использование 38
- фильтры
 - фильтр HEPA для впускного отверстия, требования к эксплуатации 31
- фильтры вдоха
 - использование с комплектом дыхательного контура 96
- функциональные клавиши на передней панели аппарата ИВЛ, описание 310

Э

- экран
 - навигация 75
 - яркость, настройка 327
 - ярлыки, использование 76

Я

- язык, настройка 362
- ярлыки на экране
 - использование 76



Подробная информация и бесплатная имитационная программа
www.hamilton-t1.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