[**Секреты аппарата А-ИВЛ/ВВЛ- ТМТ**](http://www.feldsher.ru/materialy/test-drajv/sekrety-apparata-ivlvvl-tmt)

Эта статья - моё принципиальное возражение тем, кто считает и заявляет, что всё Нацпроектное и отечественное оборудование плохое и не пригодно для 03. Я слышал много необоснованных негативных отзывов об этом аппарате, и я не согласен. Есть профессионалы, кому нравится этот аппарат, и их много. Эта статья – ответ огульной критике. Как говорится, есть и другое мнение, так что извольте. Оставим в покое критику отечественного оборудования и разберёмся. Может аппарат нам понравится, когда мы "научимся его готовить" ?

Аппарат А-ИВЛ/ВВЛ-"ТМТ" открыл собой новое поколение отечественных малогабаритных носимых респираторов для СМП, по сути, это первый и чуть ли не единственный аппарат в своём классе, оторвавшийся далеко от концепции "ДАР-05" и "Кокчетав-1". На сайте звучали сравнения с "Вегой-2". Согласен, "Вега" круче, но: аппараты типа "Вега-2", "Фаза-21" и т.д. – очень тяжёлые, их удел – быть закреплёнными в салоне машины, на вызов их не натаскаешься. Особливо вместе со всем реанимационным оборудованием, тем паче если на "восьмёрке" врач и фельдшер – женщины… А при умелом использовании "ТМТшки" в квартире возможности респираторной поддержки весьма широки.

Естественно, первый аппарат не может быть идеальным. Он имеет недостатки (а кто их не имеет?), в том числе скрытые, обнаруженные опытом эксплуатации. Но, что интересно, он имеет и скрытые достоинства. Хочу рассказать своё впечатление об этом аппарате и его секретах, стараясь не дублировать информацию из руководства по эксплуатации. Расскажу, как обходить недостатки и как использовать его скрытые преимущества.

Сразу оговорюсь, я не лоббирован никем и ничем, не производителем и не администрацией сайта, я выражаю только своё личное мнение и опыт врача реанимационной бригады.

**Поехали.**

Итак, аппарат является универсальным в плане места использования – хочешь на стене салона в машине, хочешь на вызове из сумки. И возникает первое преимущество: при транспортировке больного на ИВЛ первично подобранные параметры вентиляции на месте вызова остаются и при транспортировке в машине, не надо переключать больного на другой аппарат и настраивать всё по новой.

В идеале, аппарат должен стоять на полке в машине с заранее прикреплённым сзади портативным баллоном, но подключенным к магистрали от 10 л.-вого баллона. Тогда на вызов - взял и пошёл. У кого в машине можно так сделать - рекомендую. В большинстве машин малый баллон для выхода на квартиру надо прикреплять. Но фирма "ТМТ" в этом не виновата, это эргономика салона. Никто не запрещает прикрепить заранее.

Другое достоинство - аппарат универсальный для всех возрастов: для детей (по паспорту - от года, на самом деле - от минимального объёма, который может дать аппарат, можно и меньше года) и взрослых. Для детей до 7 лет - шкалы зелёного цвета, от 7 лет и взрослых - голубого цвета. Но например, 5 л./мин. можно поставить и по "детской", и по "взрослой" шкале - выбирать вам.

Аппарат принципиально отличается от "ДАРообразных" респираторов наличием режима ВВЛ, который резко расширяет возможности респираторной поддержки, но сначала про "классику" - режим ИВЛ.

**ИВЛ.**

Кто-то боится аппарата, "он сложный!". А это не так. Закройте ладонью таблицу и пальцем ручку "пауза", для ИВЛ всё это не нужно вообще. Посмотрите на аппарат теперь, насколько стало проще. Нужен переключатель режимов, частоты и ручка минутного объёма. Не сложнее, чем в "ДАРе". Ну и пользуйтесь, а пока потихоньку освоим ВВЛ.

Штатный режим ИВЛ в аппарате традиционный, объёмный. Этот режим на импортных аппаратах и в литературе имеет варианты обозначений: **IPPV** - **I**ntermittent **P**ositive **P**ressure **V**entilation, **CMV** - **C**ontrolled **M**echanical **V**entilation, **VCV** - **V**olume **C**ontrol **V**entilation. Аппарат заканчивает принудительный вдох, когда в больного подан заданный дыхательный объём за определенное время. Выдох пассивный, засчёт эластичности грудной клетки в паузе после вдоха, т.е. аппарат работает в режиме вдох-пауза.

Преимущества такой ИВЛ: простота настройки, гарантируется дыха-тельный объём, минутная вентиляция и адекватная элиминация СО2.

Недостатки: неконтролируемый (до уровня аварийного клапана) рост давления в дыхательных путях - риск баротравмы, например, когда эндотрахеальная трубка проваливается в правый бронх; неравномерная вентиляция зон лёгких с различной податливостью;  не компенсируется утечка из трубки или контура, если она возникает; отсутствие синхронизации с попытками самостоятельного вдоха.

Обобщая, можно сказать, что "объёмная" классическая ИВЛ требует "здоровых" интактных лёгких. Впрочем, в условиях 03 при кратковременной ИВЛ с правильно подобранными параметрами проблемы минимальны.

Классическая "объёмная" ИВЛ используется чаще всего при сердечно-лёгочной реанимации, а также в других подобных ситуациях при полном апноэ, у "живых" больных возможно, будет необходимо применение миорелаксанта и/или общих анестетиков.

**Как включить и настроить ИВЛ:**

1) переключатель режимов устанавливаем в положение "ИВЛ-взрослые" (голубой сектор) или "ИВЛ-дети" (зелёный сектор)

2) кольцо переключателя концентрации кислорода (на выходе из аппарата в контур) ставим в нужное положение (50% или 100%)

100% кислород вообще вреден, т.к. оказывает токсическое действие на эпителий бронхов и лёгкие, его негативное действие особенно выражено у пациентов с пневмонией и РДСВ, у "шоковых" больных, у всех пациентов, находящихся на длительной ИВЛ.

Вообще, в случаях, когда 50% кислорода недостаточно для повышения содержания О2 в крови (SpO2 и PaO2) до нормальных величин, стараются до последнего не повышать концентрацию кислорода (FiO2), а оптимизировать другие параметры вентиляции (используется ПДКВ (РЕЕР), нестандартное соотношение времени вдоха/выдоха Ti/Te, альтернативные режимы вентиляции   типа PSV и др.).

С другой стороны, 50% кислород как бы в два раза увеличивает запас О2 в баллоне (в два раза меньше расход). Поэтому вентиляция чистым кислородом проводится только при показаниях к 100% кислороду: все случаи острой критической гипоксии в начале лечения (СЛР, передоз и т.п.), отравление СО, комбинация с закисью азота, массивная ТЭЛА и отёк лёгких (в начале лечения).

По опыту эксплуатации и проверки в независимых лабораториях выяснилось, что FiO2 аппарата А-ИВЛ/ВВЛ-"ТМТ" при смеси с воздухом близко по величине не к 50%, а к 60%, что некоторым больным может быть опасно, учтите.

3) устанавливаем минутный объём вентиляции (МОВ)

Известна формула :  
МОВ (минутная вентиляция) = ДО (дых. объём) х ЧД (частота).

В литературе и на практике встречаются несколько способов расчёта и настройки этих параметров. Учитывая, что у аппарата в режиме ИВЛ нет ручки настройки ДО, параметры ставим "классическим" способом, "от печки", т.е. от МОВ. Иным способам данный в принципе не противоречит. Ставьте как хотите, важен результат.

Итак, определяем теоретически минутный объём вентиляции у данного больного - можно по формуле Дарбиняна: МТ10:10+1\*, для увлекающихся: ещё +1 на каждый градус температуры при лихорадке, МТ10:10х1.4+1 у беременных.

(\*где МТ10 – масса тела, округленная в большую сторону до десятков кг.)

При необходимости гипервентиляции и компенсации утечек можно немного добавить на плюс.

Альтернативный метод установки МОВ, кто-то скажет, что он современнее: считаем физиологическую величину ДО (7-9 мл./кг., обычно 8 мл./кг. массы тела), умножаем на 15 (будет ЧД при ИВЛ), получаем МОВ и ставим его на аппарате. Существуют и другие методы расчёта ДО и МОВ.

На аппарате поворачивающейся большой ручкой минутного объёма вентиляции, совместив значение на шкале ручки с красной риской, ставим нужный МОВ (у взрослых - по голубой шкале ручки, у детей до 7 лет - по зелёной).

**Внимание!**  У аппарата все объёмные шкалы (ручки минутного объёма и данные в таблице) градуированы под 50% кислород. При включении 100% кислорода реальное значение объёма будет в два-два с половиной раза меньше указанного на "взрослой" голубой шкале (например, 10 л./мин. на ручке при 100% О2 будет 4 л./мин. фактически!). Об этом ясно сказано в руководстве по эксплуатации аппарата, но кто бы у нас его читал... Во избежание ошибок, можно продублировать шкалу красным тонко пишущим маркером, что мы на своей бригаде и сделали.

Таким образом, при 100% кислороде у взрослых значение шкалы в уме делим на два с четвертью. У детей значения другие.

Вот точная таблица из руководства по эксплуатации аппарата, у нас она заламинированная тоже на борту:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ИВЛ  взрослые | | ИВЛ  дети | |
| значения шкалы ручки МОВ (при 50% О2), л./мин. | реальное значение МОВ (при 100% О2), л./мин. | значения шкалы ручки МОВ (при 50% О2), л./мин. | реальное значение МОВ (при 100% О2), л./мин. |
| 3 | 1 | 0,7 | 0,7 |
| 10 | 4 | 2 | 1,7 |
| 15 | 6 | 4 | 2,6 |
| 20 | 9 | 6 | 3,4 |

При 100% кислороде в режиме ИВЛ аппарат не даёт поток больше   9 л./мин., если пациент крупный, приходится включать 50% О2, но такой концентрации почти всегда бывает достаточно, даже при реанимации. Это недостаток аппарата, но он обусловлен производительностью редуктора.

4) совмещённым переключателем "частота/t вдоха" по наружной светло-серой шкале частоты устанавливаем нужную частоту (ЧД) дыханий в минуту

Обычно, ЧД у взрослых "живых" больных ставится 15.

Таким образом, при ИВЛ ручки регулировки дыхательного объёма ДО в аппарате нет, она не нужна, т.к. установив МОВ и ЧД,   ДО определяется "автоматически" по формуле МОВ:ЧД=ДО.

При настройке МОВ и ЧД важно получить физиологическую величину дыхательного объёма = около 8 мл./кг. (7-9 мл./кг.) массы тела.

Во время ИВЛ при реанимации параметры поменьше (по современным рекомендациям): ЧД=10, ДО=6-7 мл./кг., МОВ около 6 л./мин.

5) соединив аппарат, контур и больного (система: клапанная коробка-одноразовый дыхательный фильтр-гофрированный переходник-эндотрахеальная трубка), долгим нажатием на кнопку "старт-стоп" при открытом вентиле баллона включаем аппарат в работу.

В принципе, возможна и масочная ИВЛ, как дыхательным мешком,   но надо ставить соответствующие параметры.

При вентиляции зелёная индикаторная полоска аппарата показывает колебания давления в контуре, т.е. как идёт вентиляция. Величина давления соответствует длине засвеченной части шкалы. Во время паузы на выдохе на индикаторе светится максимальное значение давления последнего вдоха. Если больной недовентилируется (например, мал дыхательный объём, где-то утечка или кончается кислород в баллоне), "зелёный столбик" не будет выходить за значение 10 см.вод.ст. При избыточном объёме с риском баротравмы - будет выходить далеко за 20.

Если во время вентиляции загораются индикаторы жёлтой и красной зоны шкалы, это значит, что давление опасно выходит за нормальные пределы, необходимо изменить параметры вентиляции или устранить причину обструкции.

Если есть сомнения в правильности подобранного дыхательного объёма или что аппарат "врёт", можно крутить ручку МОВ туда-сюда, не обращая внимание на её шкалу - до тех пор, пока при вентиляции давление будет достигать пика давления величиной в 20 см.вод.ст. И получится не что иное, как вентиляция с контролем по давлению (**P**ressure **C**ontrol **V**entilation), так сказать, "PCV по-русски". Мелочь, а приятно, скрытое достоинство аппарата, возьмём на вооружение.

Наличие контрольной шкалы давления - очень важное достоинство и преимущество перед другими респираторами, обязательно ей пользуйтесь.

В современной реаниматологии дыхательный (да и другой) мониторинг обязателен, тем более, что при ИВЛ с выключенным самостоятельным дыханием больной не может регулировать свою вентиляцию собственным дыхательным центром - попытками вдоха. Пульсоксиметрия обязательна, капнометрия тоже, конечно, при наличии приборов. (Скептикам: на спецбригадах Москвы капнометры есть в составе мониторов "ММК-Альтон", так что это реальность.)

Относительный недостаток в режиме ИВЛ - отсутствие регулировки Ti/Te, предела Pmax (Ppeak), формы кривой инспираторного потока и PEEP (ПДКВ). Про PEEP пойдёт речь ниже, где ВВЛ, а другие регулировки - удел более сложного класса аппаратуры и квалификации персонала уровня дипломированного анестезиолога-реаниматолога. Обычное фиксированное соотношение Ti/Te ~ 1:2, установленное в аппарате постоянно, в большинстве случаев вполне оптимально. Нет функций - проще включать. Форма кривой потока неизвестна (на досуге спрошу у производителя), давление Pmax ограничивается предохранительной пружиной в клапанной коробке на уровне около 50 см.вод.ст., баротравма может быть и при меньшем, так что смотрите в оба на индикаторную шкалу – и тогда всё будет в порядке.

Более серьёзный недостаток - отсутствие в режиме ИВЛ синхронизации с самостоятельными попытками дыхания больного, хотя больной в паузе может вдохнуть через "дырку" выдоха в клапанной коробке. Для синхронизированной вентиляции на этом аппарате используется режим ВВЛ, к нему и переходим.

**ВВЛ.**

Принятые обозначения этого режима в литературе: **ACMV**, **AssCMV** - **A**ssisted **C**ontrolled **M**echanical **V**entilation, **ACV** - **A**ssisted **C**ontrolled **V**entilation, **A/C** - **A**ssist**/C**ontrol и др.

Принцип ВВЛ на этом аппарате: аппарат в режиме ожидания реагирует на попытки вдоха пациента и даёт ему заданное количество (порцию) смеси. Если через заданную паузу не происходит попытка самостоятельного вдоха, аппарат на один цикл вдоха-выдоха переходит в режим ИВЛ и осуществляет автоматический вдох, после чего снова переходит в режим ожидания, и так по кругу до бесконечности. При этом искусственный аппаратный вдох, т.е. отсутствие попытки самостоятельного вдоха, аппарат обозначает тройным звуковым сигналом ("пи-пи-пи").

Данную разновидность ВВЛ на нашем аппарате можно обозначить по "Веговской" номенклатуре как **VSVC** (**V**olume **S**upport **V**olume **C**ontrol) - и самостоятельный, и искусственный вдох контролируются по объёму.

Преимущества ВВЛ: "физиологичность" - меньший риск баротравмы; нет "борьбы" больного с аппаратом; ауторегуляция вентиляции, если больному надо больше; нет необходимости в миорелаксантах; поддержка давлением самостоятельных вдохов пациента с уменьшением цены дыхания; лучшее распределение вдыхемого газа по сравнению с ИВЛ; противодействие атрофии дыхательных мышц; уменьшение неблагоприятного влияния ИВЛ на гемодинамику.

Недостатки ВВЛ: сложность настройки (уж извините); нестабильная элиминация СО2, риск вредной гипервентиляции, общие недостатки вентиляции по объёму (см. ИВЛ)

ВВЛ целесообразно применять в большинстве ситуаций, требующих вентиляционной поддержки - передоз, отравления депрессантами ЦНС, выход из успешной реанимации и т.д. Применение при инсульте и ЧМТ неоднозначно и дискутабельно - с одной стороны, нет борьбы  с аппаратом при полуживом дыхании, а значит нет подъёма внутричерепного давления, с другой стороны - непостоянная элиминация CO2, а значит возможна гипокапния с ишемией мозга. Короче, желательно с капнометром.

При ВВЛ минутный объём дыхания (вентиляции) как таковой не устанавливается, его определяет сам пациент количеством попыток самостоятельного вдоха. Но мы страхуем пациента от гипоксии, т.к. при полном апноэ будет фактически та же ИВЛ.

Режим ВВЛ на этом аппарате по сути всего один, подвиды "ВВЛ-взрослые" (голубые секторы переключателя режимов) и "ВВЛ-дети" (зелёные) - суть одно и то же.

У режима ВВЛ (любого возраста) предусмотрено 4 уровня чувствительности срабатывания триггера - датчика самостоятельного вдоха, т.е. 4 уровня запускающего разрежения (отрицательного давления в контуре), эти уровни обозначены "I, II, III, IV" на шкале переключателя режимов. Таким образом, при включении режима ВВЛ переключателем сразу выбирается и сам режим, и чувствительность триггера.  
При I уровне запускающее разрежение составляет -0,5 см.вод.ст., при IV уровне = -20 см.вод.ст., числовое значение II и III уровня   в паспорте аппарата не указано.

При самой высокой чувствительности (I) аппарат реагирует на минимальное разрежение, т.е. на очень слабые попытки вдоха, но что интересно, при этом триггер работает чётко даже в условиях тряски при транспортировке, а ведь раньше первенец российской 03-шной ВВЛ "Пневмокомп-1" грешил ложными срабатываниями. Это ценное достоинство "ТМТ". При самой низкой чувствительности (IV) аппарат реагирует только на значительное разрежение, пациент со слабыми попытками вдоха не сможет получать порции кислорода в ритме своего дыхания. Уровень чувствительности обычно ставится всем I, самый чуткий, исключение составляют пациенты с дыханием, похожим на Чейн-Стокса, тогда будет гипервентиляция и вред. Для осваивающих: всем ставим I и не паримся.

У аппарата в режиме ВВЛ обнаружился скрытый конструктивный недостаток. Прозрачный нереверсивный клапан даёт возможность сделать вдох через отверстие выдоха, что важно для ИВЛ - на случай если сел аккумулятор, кончился кислород в баллоне или у пациента проснулось самостоятельное дыхание. Датчик (триггер) для ВВЛ в аппарате стоит дистально относительно пациента - в корпусе, у выхода в контур. Поскольку возможен вдох через дырку выдоха, чёткого разрежения в контуре не создаётся, и ВВЛ нормально работать не может.

Для чёткой работы в режиме ВВЛ отверстие выдоха **на вдох** надо закрыть. Лучше всего для этого использовать маленький металлический клапан ПДКВ от аппарата АИВЛп-2/20-"ТМТ" (типа "ДАР-05"), возьмите у линейных бригад - им этот клапан практически не нужен. Клапан ПДКВ в обычный комплект поставки "А-ИВЛ/ВВЛ" не входит, но производитель эту проблему знает, при обращении к нему выдаёт эти клапаны. Имея клапан, ВВЛ работает превосходно, более того, это дополнительная "мулька" для ИВЛ иногда может пригодиться, только надо отметить, что такой клапан именно для ПДКВ архаичен и дубовый, не ставьте ПДКВ больше 5 см.вод.ст.

Итак, дополнительный клапан ПДКВ со значением 0 для ВВЛ (препятствия выдоху не будет) ставится в дырку выдоха прозрачной клапанной коробки, у кого люфтит и шатается, можно уплотнить узким скотчем.

**Как включить и настроить ВВЛ:**

1) переключатель режимов устанавливаем в положение "ВВЛ-взрослые" (голубой сектор) или "ВВЛ-дети" (зелёный сектор) с нужным уровнем чувствительности триггера, в 99% случаев мы используем голубой сектор "ВВЛ-взрослые-I", соседний с "ИВЛ-взрослые", оказывается всё рядом, удобно!

2) кольцо переключателя концентрации кислорода (на выходе из аппарата в контур) ставим в нужное положение (50% или 100%)

Далее будем настраивать временнЫе параметры ВВЛ.

ВременнЫх параметра при ВВЛ два: время вдоха и пауза

Время вдоха (**t вдоха**) - время в секундах, в течение которого аппарат производит подачу смеси больному во время одного самостоятельного или искусственного вдоха.

Пауза - время в секундах после предыдущего вдоха, в течение которого аппарат ожидает следующий самостоятельных вдох, а если его не произошло, сделает один искусственный вдох. Пауза по смыслу - это выдох (пассивный, засчёт эластичности грудной клетки) + ожидание.

Временем паузы и вдоха определяется, сколько минимум вдохов пациент получит при полном апноэ.

Например, время вдоха = 1 сек.  
При паузе=2 сек.: один вдох-выдох=3 сек. (1+2), в минуте 60 сек., вдохов будет минимум 20 (60:3). При паузе в 4 сек.: один вдох-выдох=5 сек. (1+4), в минуту вдохов будет минимум 12 (60:5).

Если больной захочет вдохнуть раньше, чем кончилось время паузы, аппарат, естественно, ждать не будет, и даст ему вдох сразу, отсчёт паузы начнётся снова.

3) переключателем "пауза" устанавливаем нужную паузу

Если подразумевается, что у больного всё-таки есть попытки самостоятельного вдоха (сохранена "работа" дыхательного центра), взрослым обычно ставится пауза 4 сек. Однако, при полном апноэ (каждый вдох с тройным сигналом) следует учитывать, что 12 искусственных вдохов в минуту (при t вдоха=1 сек.) с физиологическим ДО больному будет мало, будет гиповентиляция, и тогда нужно менять параметры – либо уменьшать паузу (до 2 сек.), чтобы возросла ЧД, либо завышать ДО (что опасно), - чтобы в итоге МОВ (ДОхЧД) пришёл к физиологической норме.

Итак, взрослым, если сохранены попытки самостоятельного дыхания, и подразумевается, что больной будет до нормы "додыхивать" сам и фактическая частота дыхания вместе с самостоятельными вдохами будет больше 12, ставится пауза 4 сек.

Если нужна гарантированная нормовентиляция на случай полного апноэ, а также у детей - пауза ставится 2 сек.

4) совмещённым (с частотой при ИВЛ) переключателем "частота/t вдоха" по внутренней тёмно-серой шкале устанавливаем нужное время вдоха

Одно и то же количество дыхательной смеси (дыхательный объём одного вдоха) может быть подано пациенту за разный интервал времени. При медленных вдохах невозможно частое дыхание, при быстрых вдохах не успевает проходить большой объём или возникает риск баротравмы из-за "резкого" растяжения плохо податливых лёгких. Поэтому параметры времени одного вдоха и его объём подбираются индивидуально.

У взрослых со средней массой тела мы устанавливали t вдоха = 1,0 сек., тогда при паузе в 4 сек. пациент получит минимум 12 аппаратных вдохов, остальное будет "додыхивать" сам. При таком времени вдоха аппарат может подать дыхательный объём максимально 1000 мл. при 50% О2 (и 500 мл. при FiO2=100%).

Но при большом дыхательном объёме из-за большой массы тела (навскидку: более 700 мл.), при плохо податливых лёгких (пожилой пациент) и в других подобных случаях (см. шкалу давления при вентиляции) нужно учитывать, что резкое растяжение лёгких на вдохе при малом времени вдоха  может нанести вред. В этом случае нужно изменить параметры следующим образом: увеличить время вдоха, например, до 1,4 сек., и если самостоятельные попытки вдоха редки, тогда поставить паузу 2 сек.

При полном апноэ получится: один вдох-выдох = 3,4 сек. (1,4+2), ЧД (минимум) = 17,6 (60:3,4) - вполне физиологично.

И вот тут имеется ещё один секрет аппарата "А-ИВЛ/ВВЛ-«ТМТ»". Если пациенту требуется ИВЛ с медленными вдохами (соотношение времени вдоха-выдоха Ti/Te не стандартное, 1:2, а 1:1), штатный режим ИВЛ такого не позволяет, но можно включить ВВЛ с временем вдоха 2 сек. и паузой 2 сек., будет 15 дыханий в минуту с Ti/Te=1:1. (Своего рода, "IRV по-русски", правда, 2:1 не получится). Нужно будет лишь не обращать внимание на тройные звуковые сигналы каждого искусственного вдоха, но чего не потерпишь ради больного.

5) Устанавливаем дыхательный объём (ДО) одного вдоха

ДО должен быть как при ИВЛ = 8 мл./кг. массы тела и устанавливается по таблице. Теперь станет понятно, зачем она нужна.

В заголовке столбцов таблицы - время вдоха ("t вдоха"), установленное нами ранее. При установке ДО нам нужен столбец времени вдоха, которое мы выбрали. Числа л./мин. на ручке регулировки МОВ при ИВЛ в режиме ВВЛ будут некими условными единицами. Вращая эту ручку и ориентируясь по таблице, устанавливаем ДО. В заголовке строк таблицы - значения на ручке МОВ, в ячейках таблицы указан дыхательный объём в долях литра (например, 0,60 = 600 мл.). На пересечении столбца нашего времени вдоха и строки с данным значением ручки МОВ в ячейке указан ДО, который получится.

Если при данном положении переключателя "t вдоха" нужный объём невозможен, придётся изменить переключателем время вдоха.

**Обратите внимание !** : Аналогично МОВ при ИВЛ, градуировка таблицы рассчитана на 50% кислород. При ВВЛ 100% О2 фактический ДО будет ~ в 2,25 раза меньше значения в таблице.

В режиме ВВЛ, в случае неисправности датчика давления, который воспринимает попытки вдоха пациента, в начале каждого импульса дыхания включается индикация неисправности ? на короткое время загорается правая 4-я группа светодиодов индикаторной шкалы,   с удлинённым звуковым сигналом, затем индикатор показывает текущее давление.

Переключать режимы работы аппарата (например, ИВЛ > ВВЛ) с перенастройкой параметров прямо во время работы не рекомендуется (риск баротравмы), на время переключения аппарат рекомендуется выключить, при необходимости контур аппарата можно отсоединить и временно продолжать ИВЛ ручным дыхательным мешком.

**Ингаляция О2**

Прямого режима ингаляции О2 с непрерывным потоком у аппарата нет. В салоне машины аппаратуры полно - возьмём наркозник, и проблемы нет, а вот на вызове в квартире надо хитрить. По опыту известно 2 способа, как это делать.

Самый простой: в качестве редуктора для аппарата взять кислородный редуктор-ингалятор КРИ-1 (не путать с КР-1 для "Веги"!), например, если Вы работаете на Нацпроектной машине. У КРИ-1, как известно, кроме самого редуктора есть штуцер для прямой подачи струи кислорода, и переключатель потока (л./мин.), для ингаляции используется одноразовая маска+трубка. Итак, если нужна ИВЛ или ВВЛ, КРИ-1 используется как редуктор для "ТМТ", а если ингаляция - как источник струи кислорода. Как говорится, просто и гениально.

Второй способ хитрее, он называется масочная ВВЛ.

В режиме ВВЛ можно установить заведомо большУю паузу (6 или 10 сек., больной ведь в ясном сознании, всё равно будет дышать в своём ритме), медленный вдох (1,2-2 сек.), большой дыхательный объём (1000-1200 мл. при 50%О2) и высокую (I) чувствительность триггера. Тогда, при плотном прилегании маски к лицу пациента, при любых попытках его вдоха аппарат будет давать достаточное количество смеси, заведомо много и заведомо долго ? получится аналог ингаляции О2, причём с экономией газа на выдохе и самое главное - с поддержкой давлением самостоятельного вдоха. Поддержка давлением может быть очень важна, например, при отёке лёгких (уменьшается цена дыхания). Недостаток при этом способе - невозможность дать дыхательный объём более 600 мл. при 100% О2. Огромное достоинство - отсутствие потери газа во время выдоха, время расхода одного баллона существенно увеличивается, и баллон не придётся без конца менять.

А если ещё на отверстие выдоха надеть клапан ПДКВ, например,   со значением 5 см.вод.ст., получится не что иное, как аналог СРАР, пусть и не регулируемый чётко, но вполне эффективный. При этом способе необходимо, чтобы маска постоянно плотно прижималась к лицу пациента, можно найти и использовать маску с "усами" для крепления резинки за головой или маску с оголовьем от старых аппаратов типа "Кокчетав". Впрочем, многие пациенты могут держать маску и сами.

И, что интересно, масочная ВВЛ позволяет освоить управление и настройку аппарата в режиме ВВЛ не боясь ошибок - у больного всегда можно спросить, хватает ли ему "воздуха" из аппарата, и, в случае чего, перейти на другой аппарат. Более того, используя, одноразовый дыхательный фильтр, можно пробовать сколько угодно раз на самом себе. Осваивать аппарат надо с учебным фильмом, паспортом, данной статьёй, но и с самим аппаратом в руках. Тренируйтесь на аппарате чаще, тогда при необходимости эндотрахеальной ИВЛ/ВВЛ руки и голова будут помнить всё.

**Педиатрия.**

Респираторная поддержка в педиатрии - это искусство и высший профессионализм. Конечно, надо понимать, что аппарат А-ИВЛ/ВВЛ-"ТМТ" не сравним и уступает полноценным педиатрическим аппаратам во многом, тут требуются особые режимы, высокая точность параметров, малообъёмный контур и много ещё чего. Но при грамотном использовании, подборе параметров и контроле работы по шкале давления  наш аппарат вполне способен спасти жизнь ребёнку.

И напоследок, техническая информация и "советы бывалых"   по эксплуатации аппарата  для профессионалов, кому интересно.

**Контур.**

Контур аппарата, если постоянно висит на стене салона, неизбежно загрязняется пылью, и превращается в грязную трубу. Способ отмывания – хозяйственное мыло+щётка с жёсткой пластмассовой щетиной, можно старая зубная. Коллеги, даже не рекомендую, а умоляю! Возите контур аппарата в сумке или, по крайней мере, в пакете на полке, тогда он останется чистым, а прикрепить его перед работой - одна секунда.

Контур аппарата т.наз. полуоткрытый: на конце дыхательного шланга находится нереверсивный клапан (клапанная коробка), при вдохе смесь из шланга поступает в дыхательные пути пациента, выдох из выходного отверстия клапана уходит в атмосферу, смесь выдоха назад в шланг не поступает ("реверса" нет). Пациент может сделать самостоятельный вдох из атмосферы через отверстие выдоха. В состав клапанной коробки входит предохранительный клапан, который открывается при давлении 50 см.вод.ст. и "сбрасывает" избыточное давление в атмосферу. К отверстию выдоха клапанной коробки может быть присоединён клапан ПДКВ типа "ДАР-05" (в обычный комплект поставки он не входит). Для чёткой работы в режиме ВВЛ такой клапан просто необходим (см. выше).

Для предотвращения передачи микробов от одного больного к другому между клапанной коробкой и маской (трубкой) может быть установлен микробный фильтр (одноразовый, взрослый или детский), в этом случае клапан дезинфицировать не обязательно. Размеры соединений стандартные, совместимые с фильтрами любого производителя. Также возможна установка увлажнителя или комбинированного фильтра. При ИВЛ через эндотрахеальную, ларингеальную и т.п. трубку клапанная коробка (фильтр) может соединяться с коннектором трубки через стандартный гибкий гофрированный переходник-соединитель. Тогда минимизируется давление на эндотрахеальную трубку и проталкивание её в правый бронх, удобнее держать контур около больного. Фильтры и пере-ходники в Москве всегда есть в наличии в аптеке подстанции. Парочку фильтров и переходников всегда держите в комплекте аппарата.

Обычно у взрослых используется следующая конструкция контура:

1. дыхательный шланг  
2. нереверсивный клапан  
3. дыхательный фильтр  
4. Г-образный гофрированный переходник  
5. коннектор эндотрахеальной (ларингеальной) трубки

Промежуточные элементы контура (фильтр, горфрированный переходник) необходимы, но увеличивают объём мёртвого пространства, поэтому они не используются у маленьких детей.   При использовании у взрослых нужно добавить немного величины ДО на плюс.

Из опыта: практичный способ дезинфекции клапанной коробки, не разбирая её - полоскание раствором перекиси водорода. Спирто-содержащие агенты могут повреждать полимерные детали клапана.

В контуре аппарата прозрачный нереверсивный клапан очень хрупкий, его нужно беречь. Это ещё одна причина не возить контур на стене - чтобы клапан не ударялся. Клапаны на замену в Москве закупает аптека - спросите у своего дефектара. Периодически контролируйте целостность клапанной коробки, если треснула - сразу меняйте. В дороге запасной клапан можно снять с "наркозника" или с "2/20", - у всех трёх аппаратов производства "ТМТ" клапаны одинаковые. Желательно иметь на борту запасной клапан.

Отвечаю на вопрос про одноразовые контуры: параметры аппарата на шкалах градуированы под данный контур, при использовании других контуров не гарантируется точность, что опасно для больного, это прямо запрещает производитель аппарата. Если использовать одноразовые фильтры, контур хранить упакованным и периодически мыть-замачивать-обрабатывать, всё будет хорошо, и мы сэкономим кучу денег во время кризиса.

Размеры соединений контура аппарата для подключений и на случай замены деталей:

* Металлический штуцер на выходе из аппарата: 15M/9F,

Lнар. = 19 мм., Lвнут. = 9 мм.

* Зелёный переходник на проксимальном и дистальном концах шланга:

22М/18.8F-22М/15F"двойной" ("Intersurgical", код модели 1969)

* Нереверсивный клапан :

\*  вход из контура - 18.8M/15F  
\*  выход к пациенту - 22М/15F (стандартный размер для подключения фильтра,  
переходника к эндотрахеальной трубке и т.д.)  
\*  выдох - 17.4F

* Маска (любого размера) : 25М/22F

**Корпус.**

У самого аппарата белый цвет корпуса, и на него легко садится пыль и грязь. Корпус аппарата на стене от загрязнения мы защищаем заворачиванием в одноразовую голубую простыню из спанбонда. Девчата бывает даже шьют чехлы из клеёнки. Корпус аппарата всё равно периодически загрязняется, очистить его можно спиртовой салфеткой для инъекций, мы используем аэрозольный баллончик с очистителем "Hi Gear SUPER STUFF" (жёлтый) для обивки салона автомобилей, купленный в автомагазине, и марлевую салфетку. Радикальные въевшиеся загрязнения получается удалить только 647-мым растворителем, но крайне аккуратно, отжатой салфеткой – иначе растворится пластмасса, сотрётся нужная маркировка, или протечёт внутрь и каюк. Производитель запрещает такую очистку, так что я вам этого не говорил.

У аппаратов «ТМТ» со временем могут выкручиваться фиксирующие винтики на ручках управления, их необходимо периодически проверять и подкручивать отвёрткой.

На выходе из корпуса аппарата, куда надевается контур, есть кольцо переключения концентрации кислорода (FiO2), 50%-100%, кольцо двигается вверх-вниз до фиксированного положения. У кольца необходимо периодически проверять и закручивать отвёрткой фиксирующие винтики (их два!), иначе они вылетают. Недостаток, но терпимый. Запасные винтики снимайте в резерв со списанных аппаратов - пригодятся.

Корпус сделан не "дубовым", но достаточно надёжным. Чтобы избежать механических повреждений, требуется элементарное уваже-ние и бережливость к аппаратуре, не допускайте ударов и падений.

**Работа с баллонами.**

Аппарат А-ИВЛ/ВВЛ-«ТМТ» может работать с любым источником кислорода, однако функции "воздуходувки" (ИВЛ атмосферным воздухом) у аппарата нет. Штатным является 2 л.-вый портативный баллон, который крепится сзади к откидной опоре лямкой. У баллонов любой ёмкости (1, 2 или 10 л.) резьбовая часть для редуктора одинаковая, редуктор аппарата устанавливается на любой баллон. Аппарат имеет 2 (разных по длине) шланга подачи кислорода с одина-ковыми разъёмами. Длинный (3 м.) шланг обычно используется для питания от большого баллона в задней части машины, короткий (0,4 м.) шланг ? для питания от пристёгнутого к аппарату портативного баллона О2. Шланги по разъёмам взаимозаменяемые, например, длинным шлангом можно запитаться от портативного баллона на полке. Для более быстрого переключения с переносного в настенный вариант портативный баллон можно не прикреплять к аппарату, а просто положить в сумке рядом. Мы используем 1 л.-вый баллон от "наркозника" АНпСП-01-"ТМТ", баллон легче и компактнее, а расходуется экономно. Впрочем, уважающая себя бригада должна иметь на борту ключ на "27" и резервный маленький баллон для оперативной замены.

Кислородные шланги (синего цвета) взаимозаменяемы с наркозным аппаратом АНпСП-01-«ТМТ».

Шланг крепится к редуктору на баллоне  резьбовым соединением, к аппарату ? быстроразъёмным соединением. Таким образом, на концах шланга разъёмы разные, неправильное подключение невозможно.

Принцип быстроразъёмного соединения: при подключении ? штекер взять рукой на расстоянии ~ 3 см. от края и вставить (надеть) на штуцер аппарата до щелчка ; при отключении ? удерживая штекер III-V пальцами руки, I и II пальцами потянуть назад ребристое кольцо на конце штекера, сработает пружина, и штекер отсоединится.

Аналогичные быстроразъёмные соединения встречаются и на других моделях наркозно-дыхательной аппаратуры: АНпСП-01-«ТМТ», КИ-5 и др.

При замене баллонов будьте внимательны - не потеряйте прокладку в резьбовом штекере.

Около этого штекера, чаще всего по нашей вине из-за чрезмерного перегиба, происходит перелом синего шланга. Неисправность можно устранить самостоятельно, дефектный конец шланга отрезать, штекер развинтить, вставить новый конец, и зафиксировать (по принципу антенного штекера дома). Для ремонта понадобится маленький гаечный ключ "на 8" и "на 9". Чтобы избежать поломок шланга, надо следить, чтобы проводка была без перегибов, а в местах прохода через дырки в стенках на шланг можно прикрепить защиту (например, изолентой). Всегда имейте на борту резервный штатный длинный шланг, он пригодится при поломке и при пересадке в резервную машину. Где взять - не проблема, обычно на бригаде есть и "ВВЛ", и "наркозник", штанги у них одинаковые, а используется только один. Длинным шлангом можно запитаться и от портативного баллона, свернув шланг кольцом как струну от гитары. При пересадке в резервную санитарную машину длинный шланг от большого 10 л.-вого баллона сзади просто обвейте вокруг поручня. Шланги в неработающем состоянии не возите висящими, всё равно присоедините их к аппарату, так они не будут ломаться.

Шкала манометра на редукторе ? в "мегаПаскалях", 1 мПа ? 10 атм., при расчётах запаса газа показания манометра для приведения к "атм." умножать на 10.

Редукторы аппарата имеют конструктивный недостаток - через некоторое время корпус начинает шататься. Это происходит потому, что сзади раскручиваются от вибрации винтики М3, фиксирующие голубой корпус. При эксплуатации необходимо периодически проверять шатание корпуса и закручивать винты отвёрткой. Очень рекомендую сразу, не дожидаясь поломки, под винты положить шайбы и гроверы (только тщательно обезжирьте их спиртом), тогда раскручивания не будет.

Для московских спецбригад: По быстроразъёмным соединениям шланги от "ТМТ" взаимозаменяемы с "Вегой", но учтите, что редукторы "ТМТ" не могут дать поток к аппарату более 10 л./мин., в некоторых режимах "Веге" этого будет мало, и будет пищать "тревога".

**Индикация.**

Аппарат включается в работу и выключается  долгим (более 1 сек.) нажатием кнопки [СТАРТ/СТОП], при включенном аппарате у кнопки горит светодиод.

Полоса светодиодных индикаторов, в зависимости от режима работы: зарядка, автотестирование, неисправности, колебания давления в контуре при вентиляции.

**Автотестирование и проверка.**

При включении аппарата в работу, в начале зарядки и во время работы происходит автоматическое тестирование исправности аппарата. Тестируется 4 узла аппарата (датчик температуры, аккумулятор, зарядное устройство и датчик давления ВВЛ), для индикации неисправности этих узлов линейный индикатор разделён на 4 группы светодиодов. Во время автотестирования при включении аппарата 4 группы индикаторов загораются на короткое время поочерёдно. При неисправности соответствующая группа светодиодов начинает мигать, мигание сопровождается звуковым сигналом.

Перед началом работы с больным и в начале смены  обязательна предварительная проверка аппарата: путём контроля давления в баллоне по манометру, включения аппарата в работу и по показаниям индикатора при прикрывании рукой потока газа из контура, для проверки можно также использовать контрольный мешок аппарата ИВЛ «Кокчетав-1». Рекомендуется регулярная проверка волюметром.

**Электропитание и зарядка.**

Аппарату для работы необходимо электрическое питание, без него работать не сможет. Питание осуществляется от встроенного аккумулятора или через настенную колодку от 12В и 220В, т.е. универсальное, это несомненное достоинство аппарата.

Аппарат на стене машины обычно висит в своей колодке, функция которой – не только удерживание, но также внешнее электропитание и зарядка, из колодки выходит кабель с штекером для гнезда прикуривателя. Кабель в свёрнутом состоянии рекомендуется фиксировать резинкой, так убережём его от загрязнения и поломок.

Зарядка встроенного аккумулятора начинается автоматически, если аппарат вставлен в колодку, подключенную к внешнему источнику питания.

При зарядке на индикаторной полоске огоньки "рассыпаются" как салют, при окончании зарядки шкала светится вся, затем затухает, т.е. завершение зарядки - автоматическое. Неисправность или неконтакт зарядной колодки или внешнего источника питания - отсутствие описанной индикации при включении питания.

Ток зарядки небольшой - не более 1А, да и то, если заряжается прямо во время работы, вы и ваши водители не должны бояться "посадить" аккумулятор или спалить гнездо, это отговорки. Но что делать, если не работает гнездо или сломался штекер? В зарядной колодке сбоку слева есть гнездо для подключения блока питания 220В, а этот блок питания из комплекта аппарата одиноко лежит в аптеке подстанции. Итак, альтернативная зарядка - от 220В (через инвертер или от розетки в стене).

**Обратите внимание!**: гнездо подключения блока питания 220В находится не на корпусе аппарата, а на выступе колодки (сбоку слева), таким образом, без колодки аппарат зарядить нельзя.

Если аппарат постоянно висит в колодке, а машина ездит на вызовы, контактные жестяные пластины в колодке постепенно теряют контакт с "штырями" аппарата. Это существенный недостаток, но решаемая проблема. Мужику с руками несложно снять и разобрать колодку (винты сзади), и отогнуть пластины вперёд, некоторые ухитряются сделать это без разборки через щели, инструментом типа вязального крючка (обесточить аппарат!). Ещё вариант – иметь две колодки рядом (взять со списанного аппарата или заказать у производителя), на одной просто висит, на другой с хорошими пластинами - заряжается. Ну и самое простое и логичное, лучшее во всех смыслах - держать аппарат в сумке на вынос, а вешать на стену только при необходимости.

Встроенный аккумулятор – литий-ионный, он не боится "хаотичной" зарядки, наоборот, глубокий (полный) разряд ему противопоказан, заряжать можно и нужно часто. Аккумулятора хватает на 8 часов самой "тахи" вентиляции. Состояние аккумулятора проверяется кратковременным (менее 1 сек.) нажатием кнопки "СТАРТ/СТОП", степень заряда аккумулятора показывается длиной засвеченной части зелёной полоски индикаторов аппарата. Проверять можно как в выключенном состоянии, так и прямо при ИВЛ, долгое (более 1 сек.) нажатие той же кнопки выключает и включает аппарат в работу.

При работе на встроенном аккумуляторе аппарат осуществляет непрерывный контроль уровня заряда аккумулятора. При разряде ниже середины (по индикатору) дальнейший разряд происходит более интенсивно. При минимальном уровне аппарат сигнализирует об этом сначала короткими звуками с интервалом в 1 минуту, затем каждые 5 сек., а затем аппарат выключается с длинным звуком. При попытке включить аппарат при полностью разряженной батарее аппарат не включается и и выдаёт длинный звуковой сигнал. Разряженную батарею необходимо сразу же зарядить, если надолго оставить разряженной, аккумулятор может выйти из строя.

Индикация неисправности внутреннего зарядного устройства аппарата, т.е. контроллера зарядки (мигание 3-й группы светодиодов со звуком) происходит непрерывно, но только если подключено внешнее питание и аппарат выключен. При отключении питания или включении аппарата индикация неисправности прекращается.

Индикация неисправности может возникнуть при исправном зарядном устройстве, но при сильно разряженном аккумуляторе. В этом случае можно оставить аппарат подключенным к внешней сети, через некоторое время, по достижении определённого уровня заряда, индикация неисправности должна прекратиться и начаться индикация зарядки.

При неисправном зарядном устройстве питание аппарата осуществляется как от внешней сети, так и от аккумулятора. Если при неисправном зарядном устройстве уровень сетевого напряжения оказывается недостаточным для работы аппарата, подключается и постепенно разряжается внутренний аккумулятор. Если внешнего питания недостаточно и аккумулятор разряжен, аппарат выключается или не включается и выдаёт длинный звуковой сигнал.

**Краткие технические характеристики аппарата:**

Назначение : проведение ИВЛ и ВВЛ

Предназначен по возрасту : для детей от 1 года и взрослых

Требования к условиям окружающей среды при работе :  
t оС = 0…+40 оС, отн. влаж. не более 98%

Потребляемая мощность от бортовой сети 12В : 12 ватт

Штатный портативный баллон : 2 л. (300 л. О2 на расход)

Подаваемая концентрация кислорода (FiO2) = 50%, 100%  (при ИВЛ 100% О2 есть ограничения по минутному объёму ? не более 9 л./мин.)

Давление срабатывания предохранительного клапана : 50 см.вод.ст.

Режимы и параметры, обозначенные зелёным цветом ? для детей  
1-6 лет, голубым цветом ? для детей от 7 лет и взрослых

Режимы работы : ИВЛ (IPPV=CMV=VCV),  
ВВЛ (ACV=A/C=ACMV=AssCMV)

**Искусственная вентиляция лёгких** (ИВЛ)

Активный вдох, пассивный выдох, переключение по объёму,  
фиксированное соотношение времени вдоха/выдоха (Ti/Te) = 1:2

ИВЛ у детей 7 лет и старше, у взрослых:

МОВ: 3-20 л./мин. при 50%О2, 1-9 л./мин. при 100%О2   
Частота: 10-60 в минуту

ИВЛ у детей 1-6 лет:

МОВ: 0,7-6 л./мин. при 50%О2, 0,8-3,5 л./мин. при 100%О2   
Частота: 20-80 в минуту

**Вспомогательная вентиляция лёгких** (ВВЛ)

Время ожидания вдоха: 2-20 сек.  
Продолжительность вдоха: 0,5-2 сек.  
Запускающее разрежение: 0,5-20 см.вод.ст.

ВВЛ у детей 7 лет и старше, у взрослых:  
дых. объём при 50%О2 = 0,2-1,2 л.

ВВЛ у детей 1-6 лет: дых. объём при 50%О2 = 0,1-0,3 л.

Погрешности :

* Объёмные параметры: ±15%
* Частота: ± 3%
* FiO2: ± 5%
* Ti/Te: - 0,5
* Давление срабатывания предохранительного клапана:

± 5 см.вод.ст.

* Напряжение питания внешнего источника: 9,5-30 В

Комплект :

* аппарат
* кронштейн, т.е. крепление пристенное

с проводом и штекером для гнезда прикуривателя

* баллон О2 2 л. с защитным колпачком для резьбы
* редуктор О2
* дыхательный шланг контура
* нереверсивный клапан (клапанная коробка)
* 3 маски разных размеров ("взрослая", "подростковая", "детская")
* шланг питания 3 м. с разъёмами
* шланг питания 0,4 м. с разъёмами
* блок питания (адаптер) 220В
* паспорт (аппарата, манометра и др.)
* тара упаковочная

Дополнительно нужны (в обычный комплект поставки не входят) :

* гаечный ключ на 27 для замены баллона
* одноразовый гофрированный переходник

для эндотрахеальной (ларингеальной) трубки

* микробный фильтр (одноразовый),

с функцией задержки влаги

* клапан ПДКВ (типа "ДАР-05")
* сумка

Заводской номер аппарата, который пишется в журнал, указан на металлическом шильдике на обратной стороне корпуса аппарата.

Трансформация из стационарного в переносной вариант и обратно :

Стационарный вариант: аппарат вставлен в кронштейн на стене, откидная опора для портативного баллона сложена к задней стенке корпуса, подача О2 ? из большого баллона через длинный шланг. Портативный баллон ? на полке в салоне машины. Электропитание ? от бортовой сети 12В или 220В через кронштейн, с зарядкой встроенного аккумулятора.

Переносной вариант: аппарат снят с кронштейна, откидная опора раскрыта, на ней лямкой закреплён портативный баллон с редуктором, от редуктора шланг к аппарату. Электропитание ? от внутреннего аккумулятора.

Питание :

* от встроенного аккумулятора (12В ; 2,2 А•ч, полностью заряженного исправного аккумулятора хватает минимум на 8 ч. работы) Время зарядки производителем не указано, по опыту - несколько часов. Окончание зарядки автоматическое, перезарядка невозможна.
* -12В (9,5-30 В) от бортовой сети автомобиля через кронштейн и гнездо прикуривателя (потребляемая мощность не более 12 Вт, ток 1А)
* ~220В от сети через блок питания, подключаемый к кронштейну

Требования безопасности :

* Изучить руководство по эксплуатации
* Соблюдать правила работы с кислородными баллонами и аппаратурой
* Соблюдать правила электробезопасности
* Баллон пристёгивать плотно
* Обязательна предварительная проверка работы аппарата
* Обязательна дезинфекция
* Переключать режимы работы только в выключенном состоянии, на ходу нельзя
* Неисправным аппаратом работать нельзя ? сдавайте в ремонт
* Мониторинг при работе с больным

Заключение.

В заключение, хочу сказать, что большинство описанных "недостатков" и рецептов их преодоления относится к любому аппарату ИВЛ для 03. Требуется элементарное уважение к аппаратуре, спасающей жизнь. Поэтому считаю, что достоинства и незаменимость аппарата перевешивает его недостатки. Я и многие мои коллеги аппарат А-ИВЛ/ВВЛ-"ТМТ" любят, а он отвечает нам взаимностью, но только при профессиональном отношении к себе и достаточном уровне знаний. К чему я вас и призываю.

Я как автор статьи вполне допускаю, что могу в чём-то ошибаться – пусть будет дискуссия.