

Попов А.С., Якиревич И.А., Скоробулатов А.В.,
Белинский В.В., Шевалдин М.В.



Организация рабочего места
анестезиологическо-реанимационной бригады
при проведении авиамедицинских эвакуаций
на воздушных судах МЧС России
с применением ММС, ММВ и ММО

СМП ФГКУ Центроспас МЧС России

Форум санитарной авиации России
«Санавиация – 2019»

Нижний Новгород, 4 октября 2019

Авиамедэвакуация ВВС РККА 1943 год. У-2 (ПО-2) с боковыми камерами



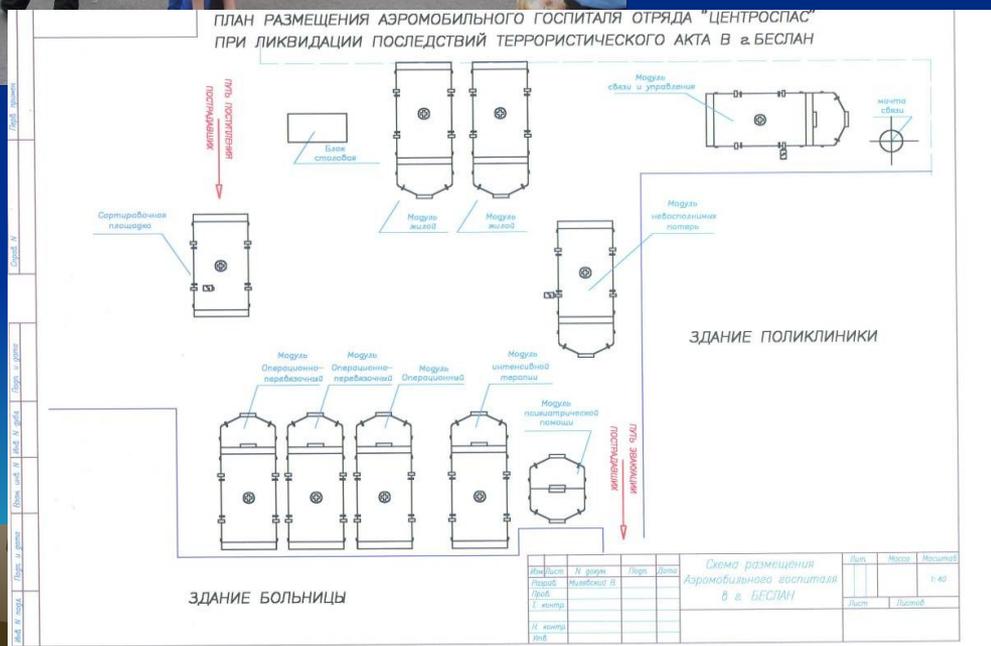
Опыт ГВМУ РККА по авиамедицинской эвакуации пострадавших с термической и холодовой травмой



1710 км. Башкирия. 1989 год



Беслан. Схема расположения Объединенного многопрофильного госпиталя МЧС России



Операционно-перевязочное отделение

Операционное отделение с блоком пробуждения



Способы транспортировки применяемые ранее на воздушных судах



Авиация МЧС России с применением ММС, ММВ, ММО



Модуль медицинский самолетный (ММС)



- Модуль медицинский самолетный ММС.9520.000 (ММС) четырехместный предназначен для применения в составе самолетов типа Ил-76 с целью эвакуации четырех носилочных пострадавших в ЧС и оказания им квалифицированной медицинской помощи с использованием изделий медицинской техники, входящих в его состав. Допустимые параметры окружающей среды при эксплуатации ММС: температура - от 0 до плюс 40; относительная влажность при температуре плюс 35 0С, % - 98; размеры - 2160×1800×1650 мм; масса - 310 ± 15 кг.

Технология загрузки ММС на борт ИЛ 76



Погрузка на борт ММС



Штатное оборудование на ММС из расчета на 4-х пострадавших

- Система мониторинга «Corpuls 3» (НИАД, ЧДД, Ps, Sat O₂; T°C) – 2;
 - Пульсоксиметр «Criticare 503 DX» – 4;
 - Аспиратор для санации ТБД и дренирования легких «Accuvac Rescue» - 4;
 - Аспиратор для санации брюшной полости «Accuvac Rescue» – 2;
 - Аппарат для проведения искусственной вентиляции легких ИВЛ Pulmonetic LTV-1000 – 2;
 - Переносные аппараты ИВЛ «LIFE-BASE mini 11» – 2;
 - Система автономной подачи кислорода – кислородные баллоны «Weinmann WM 1825» с редукторами и шлангами подачи (20 литров, P= 150 кг/см²) – 4;
 - Шприцевые инфузоматы-дозаторы «Terumo TE-331» – 4;
 - Устройство для подогрева инфузионных растворов «SAHARA» – 1.
-
- Средства транспортной иммобилизации:
 1. Вакуумные шины комплекты для взрослых и детей – 2;
 2. Воротниковые шины комплекты для взрослых и детей – 2;
 3. Щиты пластиковые «Spenser Roc» с ремнями фиксаторами и иммобилайзерами шейного отдела – 2;
 4. Вакуумные матрасы и насосы «Spenser Nexus» – 2.

Размещение 5 ММС в ИЛ-76 на 20 пострадавших



Загрузка от 1 до 5 ММС с медицинской эвакуацией 20 тяжелых и крайне тяжелых пострадавших

Пожар в клубе «Хромая лошадь» 2009 год. Состояние пострадавших через 10 часов после пожара



- Проводился осмотр пострадавших врачами ФГУ Центроспас МЧС России непосредственно в клиниках г. Пермь (1-ая Краевая больница, МСЧ 1 и МСЧ 9).
- Тяжесть состояния обусловлена: ожоговым шоком 2-4 степени, ожогами площадью от 30 до 80% поверхности тела (2-3 Б степени) в сочетании с термоингаляционной травмой верхних дыхательных путей и отравлениями продуктами горения.

Пермь «Хромая лошадь» 2009 г.



- Пожар в кафе «Хромая лошадь». Погибло 103 человека. Пострадавших 209 человек. Медицинская эвакуация силами МЧС России с применением ММС 49 пострадавших, из них 32 на ИВЛ.
- Тяжесть состояния : ожоговый шок 2-4 степени, ожоги S от 30 до 80% поверхности тела (2-3 Б степени) в сочетании с термоингаляционной травмой верхних дыхательных путей и отравлениями продуктами горения.

Статистика эвакуации с применением ММС. Пермь

Пермь	3 часа	19 пострадавших: 10 крайне тяжелые, 9 тяжелые	Москва 06.12.2009
Пермь	3 часа	16 пострадавших: 10 крайне тяжелые, 6 тяжелые	Санкт-Петербург 06.12.2009
Пермь	2 часа 40 минут	8 пострадавших: 5 крайне тяжелые, 3 тяжелые	Москва 07.12.2009
Пермь	2 часа 40 минут	4 пострадавших: 4 крайне тяжелые	Москва 07.12.2009
Пермь	2 часа 50 минут	2 пострадавших: 1 крайне тяжелый, 1 тяжелый	Москва 08.12.2009

Сравнительная характеристика применения ММС при ликвидации медико-санитарных последствий пожара в Перми 2009 г.

Способ эвакуации	Всего	Погибло на борту воздушного судна	Доставлено живых	Погибло в стационарах	Выписаны на реабилитацию
С ММС	49	1 (2,0%)	48	10 (20,4%)	38
Без ММС	58	4 (6,8%)	54	22 (40,7%)	32
Итого	107	5	102	32	70

Использование медицинских модулей для целей медицинской эвакуации снижает летальность на догоспитальном этапе в 3,3 раза на госпитальном – в 2 раза ($p < 0,05$)

Наши первые ошибки !!!

- Влияние административного ресурса: транспортировка пострадавших к борту воздушного судна без осмотра АМЭБ и без анализа проведенной терапии и подготовки пострадавших к эвакуации (2-я, 3-я и 4-я эвакуации из Перми).
- Привлечение неподготовленных медицинских бригад из других ведомств, профессиональная дисквалификация персонала (1-я и 2-я эвакуации из Перми).
- Отсутствие общей координации при загрузке пострадавших, что может привести к летальным последствиям (2-я эвакуация Пермь).
- Пассивность на месте ЧС - «Заберут ВСЕХ!» (1-я эвакуация Волгоград).

Взрыв газа в кафе. Махачкала. 02.08.2016



Взрыв бытового газа. Махачкала. 2016 г.



На ММС эвакуировано 8 пострадавших с ТИТ и ожоговой болезнью, 5 пострадавших на ИВЛ. Ожоги пламенем 2-3 ст. S = 65-90%.

Террористические атаки

- Ингушетия, Кабардино-Балкария, «Невский экспресс», Северная Осетия, Дагестан, Волгоград, Ростов-на-Дону, Крым.
- Характер поражения: Минно-взрывная травма, слепые осколочные и огнестрельные ранения, осложненные шоком. Ожоговая болезнь с термоингаляционной травмой. Тяжелая сочетанная травма с нарушением опорно-двигательного аппарата. ЗЧМТ.
- Применение СВУ приводит к многофакторному сочетанному поражению.



Террористическая атака. Назрань. 2009 г.



- Взрыв здания РОВД г.Назрань, Ингушетия 18.08.2009
- На ММС эвакуировано 9 пострадавших с МВТ осложненной шоком и ожоговой болезнью

Волгоград Террористические атаки



Применение ИЛ-76 с ММС и МИ-8МТ с ММВ Керчь 2018



Дорожно-транспортные происшествия

- Израиль, Египет, Вьетнам, Турция, Польша, Украина, Таиланд, Бельгия, Россия.
- Характер поражения: Тяжелая сочетанная травма с нарушением опорно-двигательного аппарата. ЗЧМТ.



Королевство Бельгия. ДТП. 2013 г.



- В результате ДТП пострадало 28 человек.
- На ИЛ-76 с применением ММС эвакуировано 8 крайне тяжелых и тяжелых пострадавших.
- На Як-40 эвакуированы легко пострадавшие.

Техногенные аварии и катастрофы

- Взрыв метана шахта «Распадская», взрывы бытового газа в частном секторе: Осетия, Чечня, Ингушетия, Красноярск, Тюмень, Новый Уренгой; пожары в Перми, Волгограде; обрушение здания в Ингушетии, авиакатастрофы в Иркутске, Петрозаводске, Ярославле и др.
- Характер повреждений: Ожоговая болезнь с термоингаляционной травмой и отравление продуктами горения. Осложненная повреждениями опорно-двигательного аппарата.
- Частота ингаляционных поражений у ожоговых больных составляет от 10-20%, при взрывах мирного и военного времени может достигать до 90%. Ингаляционное поражение всегда утяжеляет общее состояние пострадавших. В короткий срок необходимо оказать адекватный объем медицинской помощи.



Совместное применение ИЛ-76 и МИ-8 во время медицинской эвакуации в Кузбассе.



- Впервые применение медицинского МИ-8 и медицинского ИЛ-76 при этапной медицинской транспортировке пострадавшей, находящейся на ИВЛ.

Доктор Лиза



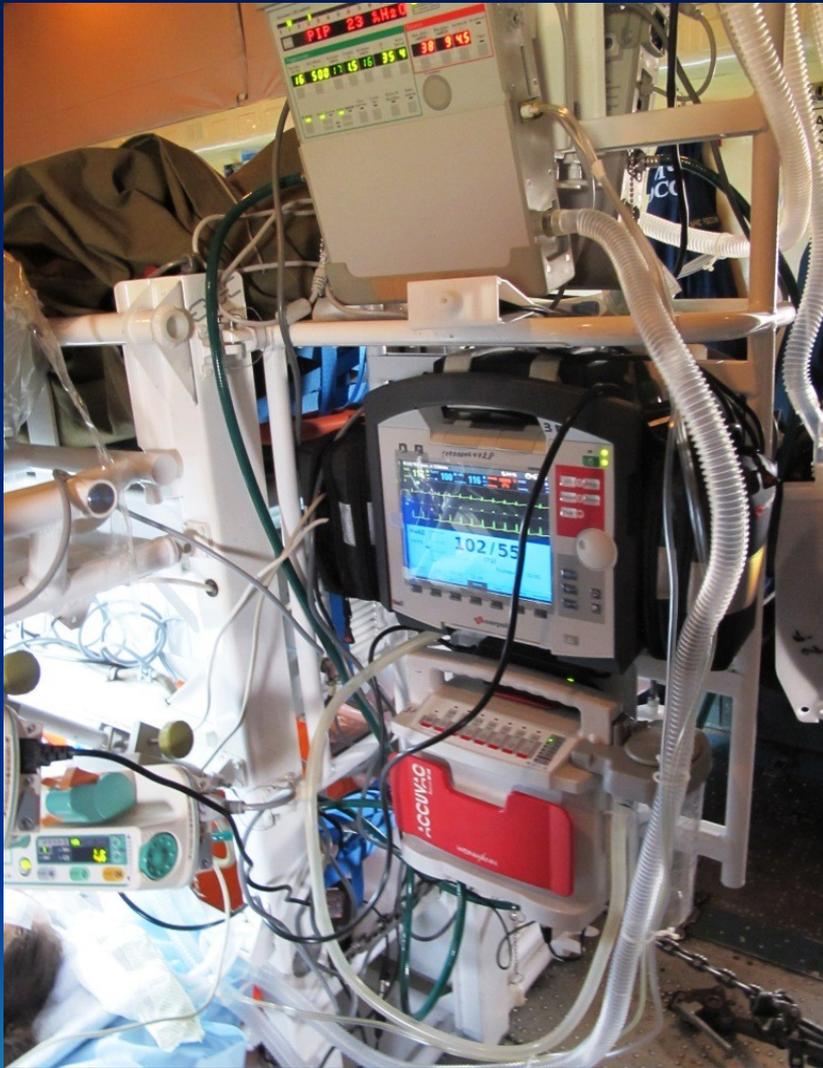
Проведение манипуляций на ММС



- Проведение пункции и катетеризации левой подключичной вены на ММС во время полета

- Перевод пострадавшего на ИВЛ и проведение интубации трахеи на ММС во время полета

Расположение оборудования



• Стойка-станция выносная на ММС (ИЛ 76 ДТ) для размещения медицинского оборудования: аппарат ИВЛ, кардиомонитор-дефибрилятор и вакуум-насос.



• Стойка-станция на ММО (Ант 148) для крепления медицинского оборудования на рабочем месте



- Организация рабочего места для пострадавшего с тяжелой механической травмой на ИВЛ в следствии ДТП на ММС

- Организация рабочего места для пострадавшего с ожоговой болезнью и термоингаляционной травмой на ИВЛ на ММС

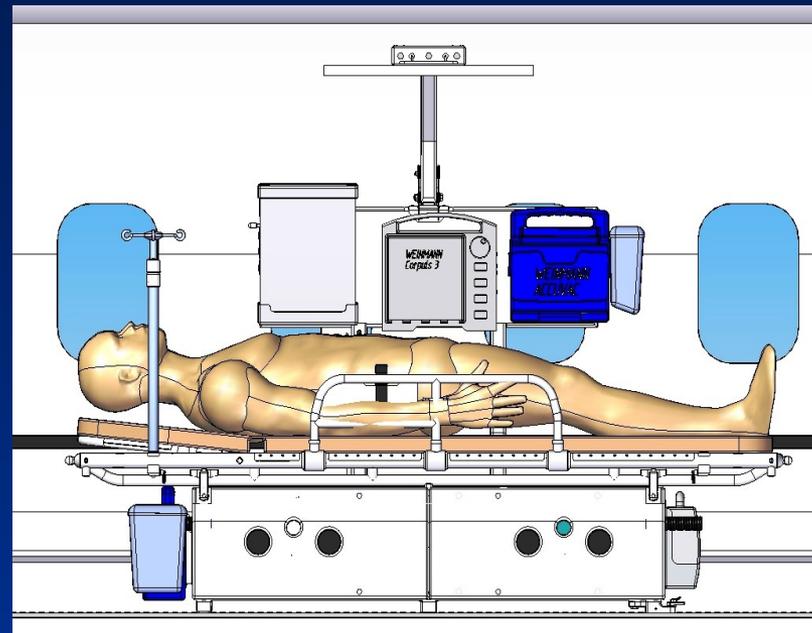
Организация рабочего места без ММС и ММВ



Организация рабочего места - с момента эвакуации из больницы или аэродрома



Модуль медицинский (ММО) на базе Ант-148



Модуль Медицинский Одноместный (ММО). Размеры: 2000 X 740 X 1450 мм. Вес 100 кг.

Модуль обеспечивает:

- | | |
|---|------------|
| - Размещение на носилках одновременно пострадавших, чел | 1 |
| - Давление медицинского кислорода в раздаточной розетке, МПа (кгс/см ²) | 0,45 (4,5) |
| - Установку и подключение одновременно кислородных баллонов, шт | 4 (2) |
| - Вместимость одного кислородного баллона | 5 |
| - Давление в кислородном баллоне, не более, МПа (кгс/см ²) | 20 (200) |
| - Местное освещение, не менее, люкс | 1000 |

Модуль рассчитан на 1-го пострадавшего. На внутренней панели модуля фиксируется оборудование для мониторинга и проведения интенсивной терапии.

Испытания и ввод в эксплуатацию Ант-148 с ММО



Штатное медицинское оборудование на ММО расчет на 1-го пострадавшего

1. Система мониторингования и дефибриляции «Corguls 3» - 1;
2. Пульсоксиметр «Criticare 503 DX» - 1;
3. Аспиратор «Assovac Rescue» - 2;
4. Аппарат ИВЛ «Pulmonetic LTV-1200» - 1;
5. Переносной аппарат ИВЛ «LIFE-BASE mini 11» - 1;
6. Шприцевой дозатор «B Braun» - 2;
7. Система подачи кислорода - баллоны «Weinmann WM 1825» с редукторами и шлангами (5 литров, 150 кг/см²) – 4.

Средства транспортной иммобилизации крепятся за стойку модуля, в их состав входят:

1. Комплект вакуумных шин для взрослых и детей– 1;
2. Комплект шейных шин - воротников для взрослых и детей– 1;
3. Щит пластиковый с ремнями фиксации с фиксатором головы – 1;
4. Вакуумный матрас и насос «Spenser Nexus» - 1.

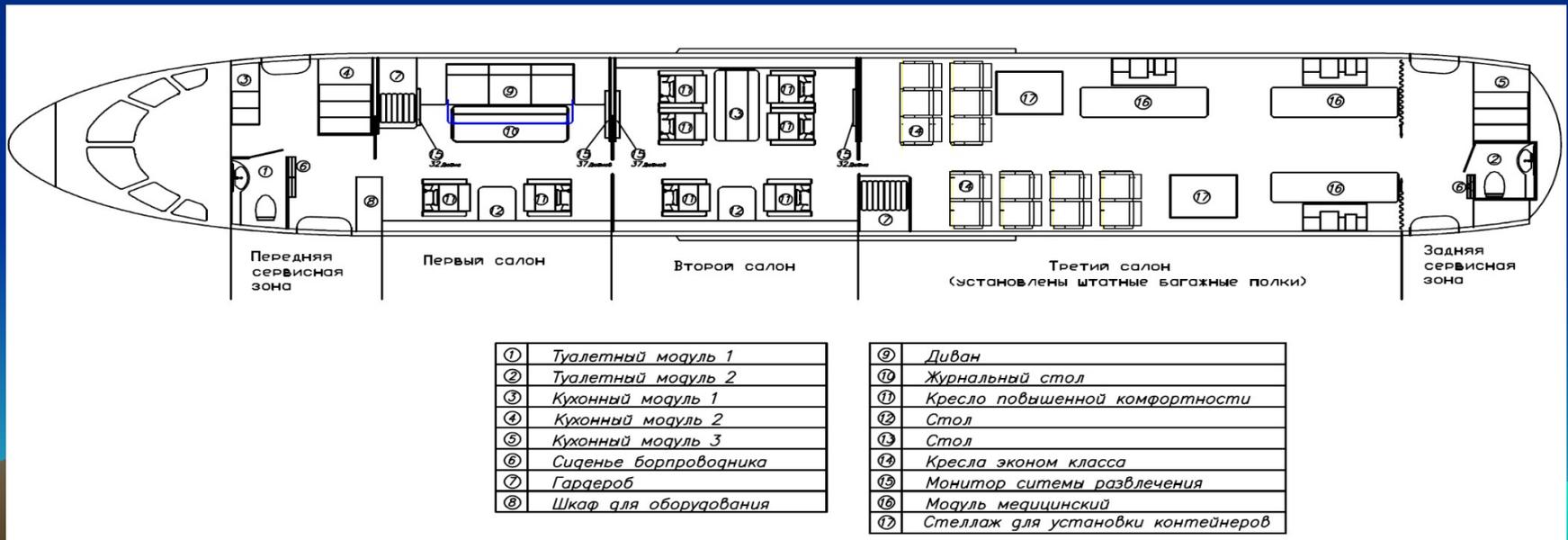
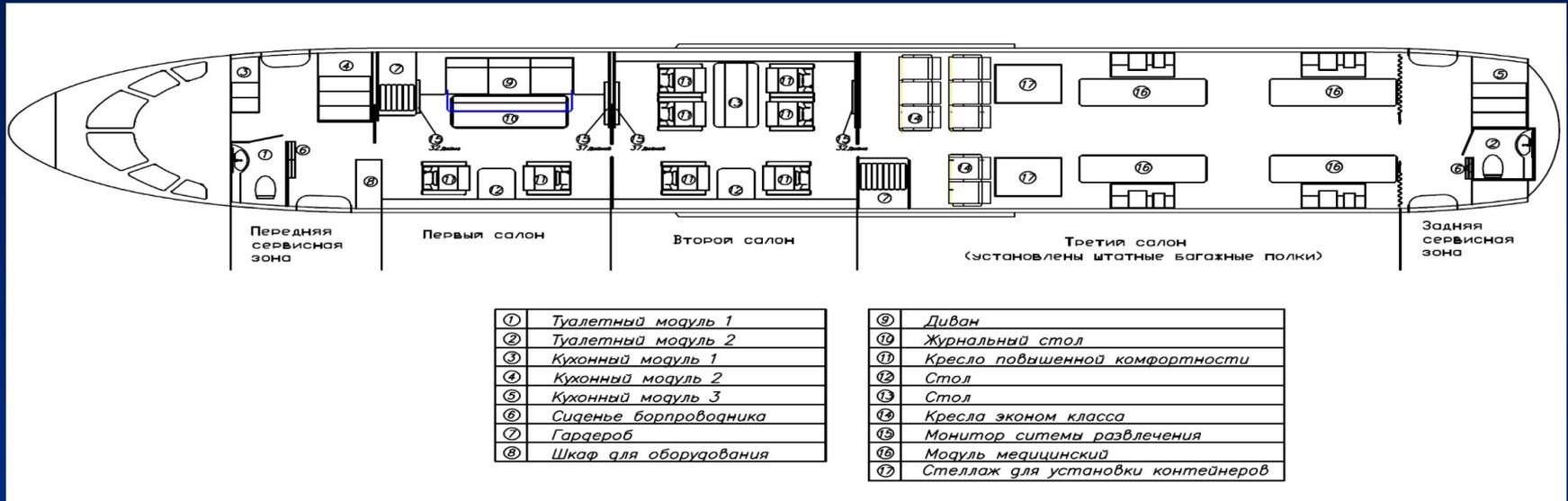
В состав модуля входят укладки реанимационные «Paramedic box» с наборами медикаментов и инфузионных растворов, наборы стерильных перевязочных средств и белья.

Размещение 6 ММО в Ант-148 на 6 пострадавших



Загрузка от 2 до 6 ММО с одномоментной медицинской эвакуацией от 2 до 6 тяжелых и крайне тяжелых пострадавших

Варианты расположения ММО в салоне Super Jet 100. 1



Летные сертификационные испытания



Тренировка. Август 2016



Применение при массовой авиадэвакуации



Уровень прямого взаимодействия СМП ФГКУ Центроспас МЧС России

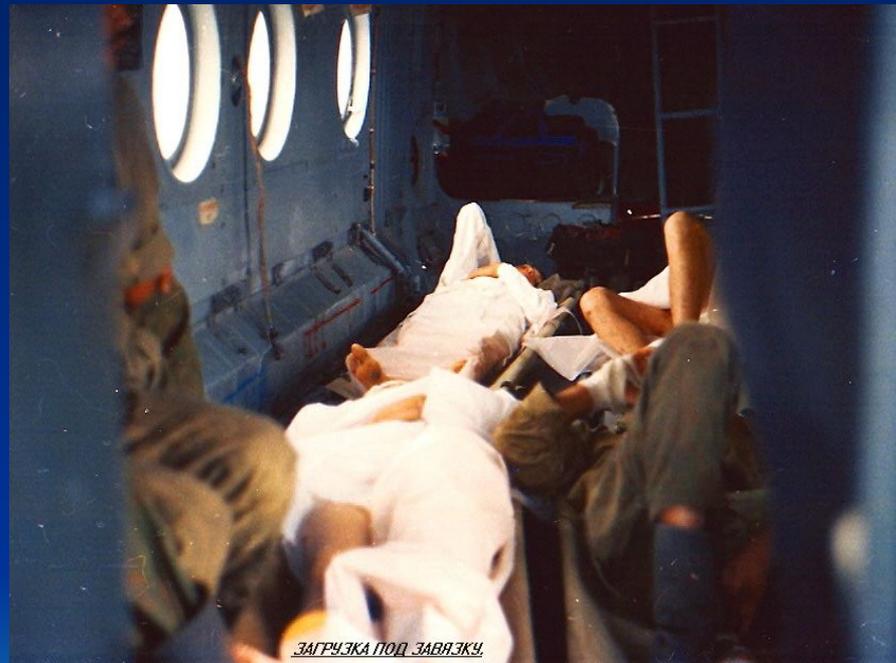
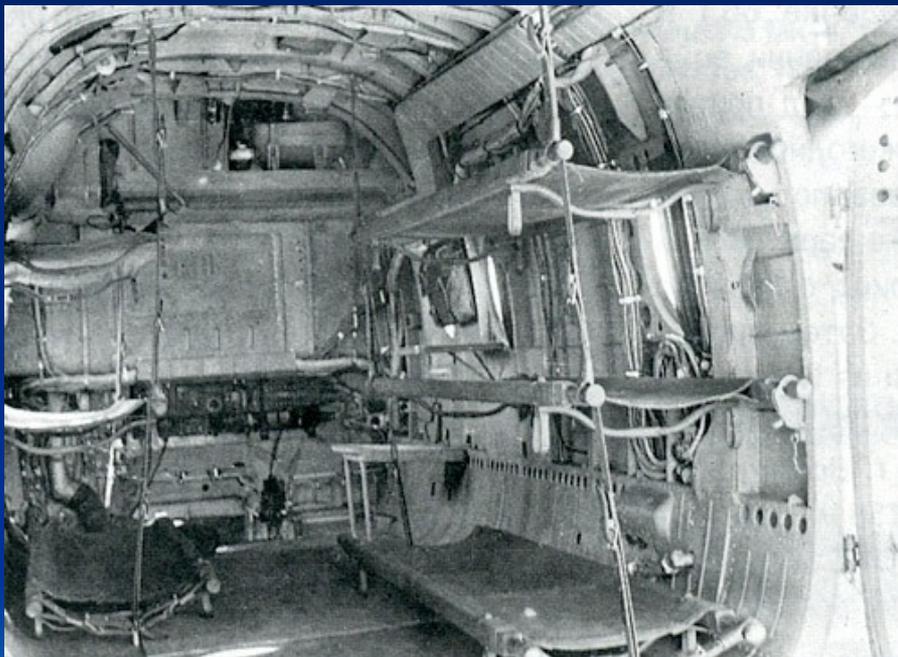
- НИИ педиатрии и детской хирургии 9 ДГКБ им. Сперанского
- НИИ Хирургии им. А.В. Вишневского
- НИИ СП им. Н. Склифосовского
- ВЦЭРМ МЧС России им. А.М. Никифорова
- ВЦМК «Защита» МЗ России
- Детский ожоговый центр г. Нижний Новгород



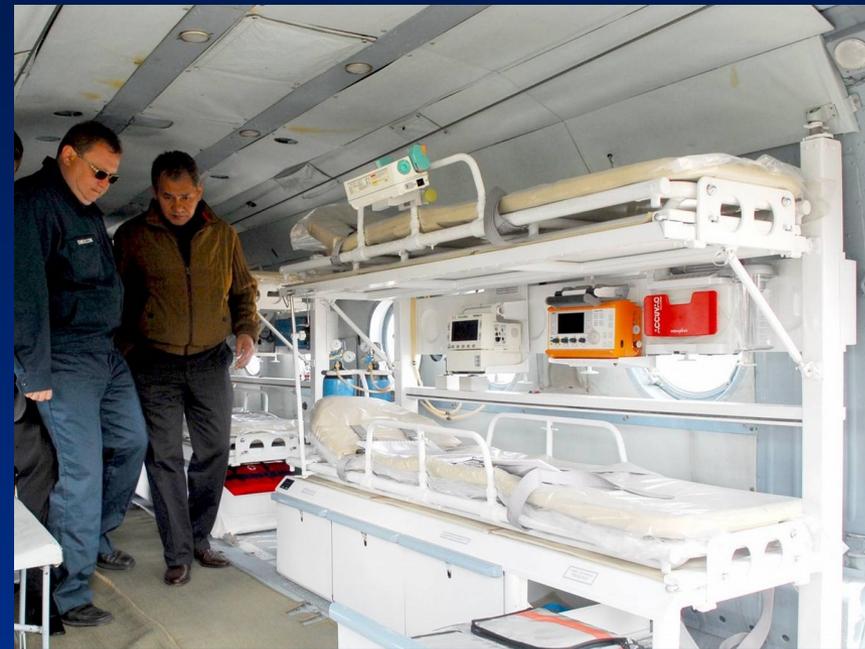
Выводы

- Авиамедэвакуация должна проводиться: 1 пострадавший = 1 специализированная койка в профильном отделении.
 - Применение ММС и ММО позволяет одновременно транспортировать от 1 до 20 пострадавших на борту воздушного судна безопасным и удобным способом. Пациенты могут быть различной степени тяжести.
 - Модуль медицинский представляет собой не место нахождения больного в течение всей авиамедэвакуации, а комплекс жизнеобеспечения с самым высокотехнологичным оборудованием:
 - снижение критериев нетранспортабельности;
 - проведение как единичной, так и массовой медэвакуации.
 - Использование медицинских модулей снижает летальность на догоспитальном этапе в 3,3 раза, а на госпитальном – в 2 раза ($p < 0,05$).
- 

Условия транспортировки раненных на МИ - 8 (80-е годы, ОКСВА, Афганистан)



Модуль медицинский вертолетный ММВ

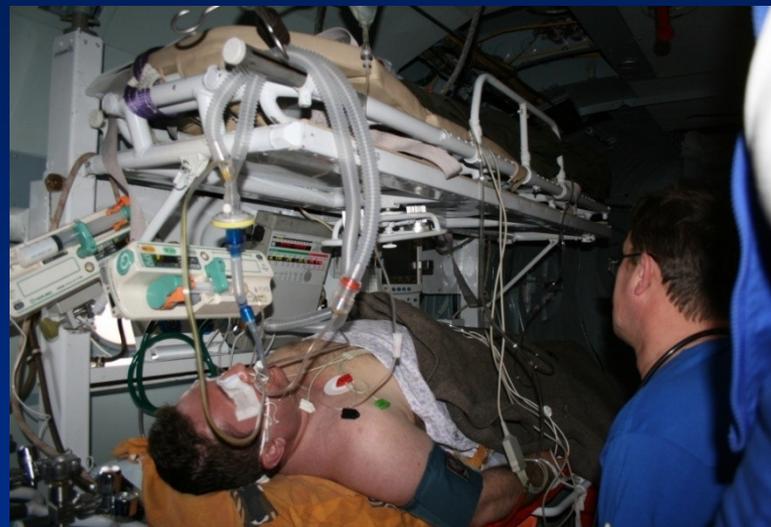


- Модуль медицинский вертолетный (ММВ) двухместный предназначен для применения в составе вертолетов типа МИ-8 и их модификаций с целью эвакуации двух носилочных пострадавших в чрезвычайных ситуациях и оказания им квалифицированной медицинской помощи с использованием изделий медицинской техники, входящей в его состав. Вид климатического исполнения модуля по ГОСТ 15150 - ТВЗ;
- Допустимые параметры окружающей среды при эксплуатации ММВ: температура, 0С - От 0 до плюс 40, относительная влажность при температуре плюс 35 0С, % - 98.
- Габаритные размеры, мм: ММВ.9520.000-03 - 2130×850×1485, ММВ.9520.000-04 - 2385×790×1485. Масса модуля, кг:127±3.
- Модуль рассчитан на 2-х пострадавших, расположенных на двух уровнях. На нижнем уровне располагаются пострадавшие крайне тяжелой, тяжелой или средней степени тяжести. На верхнем ярусе располагаются пострадавшие тяжелой или средней степени тяжести. На внутренних панелях модуля фиксируется оборудование для мониторинга и проведения интенсивной терапии.

Штатное медицинское оборудование на ММВ из расчета на 2-х пострадавших

- Монитор наблюдения Shiller (НИАД, ЧДД, Ps, Sat O²; T°C) – 1;
- Дефибриллятор-монитор «Zoll-M» – 1;
- Пульсоксиметр «Criticare 503 DX» – 2;
- Аспиратор для санации ТБД и дренирования легких «Accuvac Rescue» - 2;
- Аспиратор для санации брюшной полости «Accuvac Rescue» – 1;
- Аппарат для проведения искусственной вентиляции легких ИВЛ Pulmonetic LTV-1000 – 1;
- Переносные аппараты ИВЛ «LIFE-BASE mini 11» – 1;
- Система автономной подачи кислорода – кислородные баллоны «Weinmann WM 1825» с редукторами и шлангами подачи (10 литров, P= 150 кг/см²) – 2;
- Шприцевые инфузоматы-дозаторы «Terumo TE-331» – 2;
- Устройство для подогрева инфузионных растворов «SAHARA» – 1.

Размещение пострадавших и медицинского оборудования во время медицинской эвакуации на ММВ



Модуль Spectrum Aeromed Ка 32



- Неудачный проект по установке модуля Spectrum Aeromed на вертолет Ка 32.
- Длительность в установке на борт вертолета, более часа
- Заправка баллона кислородом только со снятого модуля
- Крайне малый рабочий объем для работы с пострадавшим, вынужденное положение при работе медперсонала
- Отсутствие технической поддержки по эксплуатации модуля

Эволюция развития с 2008 года



ФГКУ Центроспас МЧС России	Количество модулей	Количество
ИЛ 76 ДТ 2 воздушных судна	5 ММС + 5 ММС	20 + 20 пострадавших
Ант 148 2 воздушных судна	6 ММО + 6 ММО	6 + 6 пострадавших
Super Jet 100 2 воздушных судна	4 ММО + 2 ММО	4 + 2 пострадавших

География перелетов: Африка (Египет), Ближний Восток (Йемен, Сирия, Турция), Россия (Астрахань, Владивосток, Владикавказ, Грозный, Калининград, Магас, Махачкала, Нарьян-Мар, Нижний Новгород, Новый Уренгой, Пермь, Севастополь, Симферополь), Тихоокеанский регион (Китай, Корея, Индия, Непал, Таиланд), Дальний Восток (Корея), Латинская Америка (Доминиканская Республика), страны СНГ (Армения, Казахстан) потребовала длительного пребывания пациентов на эшелоне с ММС (от 2,5 до 20 часов) и с ММВ (до 3,5 часов). Подготовка медицинской бригадой пострадавших к полету занимала от 30 минут до 18 часов на месте.



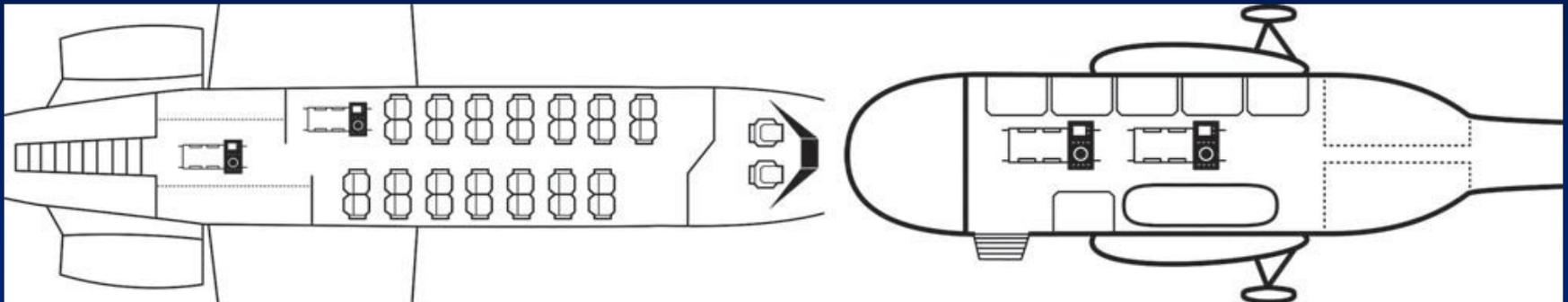
- В 2015 году выделилось две новые группы больных и пострадавших требующих инновационного подхода при проведении авиамедицинской эвакуации на воздушных судах МЧС России с применением ММС, ММВ и ММО. В одну из групп вошли недоношенные дети с тяжелыми врожденными пороками развития.
- Эта группа новорожденных нуждается в высокотехнологичной специализированной медицинской помощи в центральных неонатологических клиниках России: ФГБУ НЦАГП им. В.И. Кулакова и ФГБУ СЗФМИЦ им. Алмазова.
- Эвакуация проводилась с применением транспортных инкубаторов установленных на ММС и ММО.



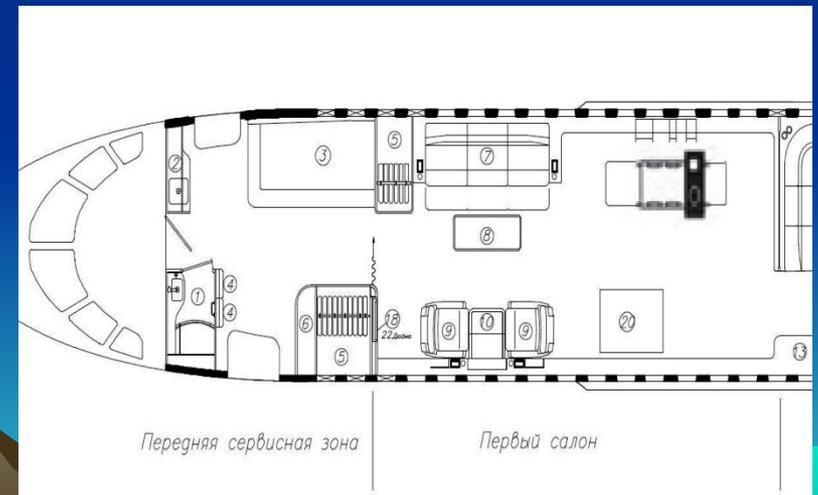
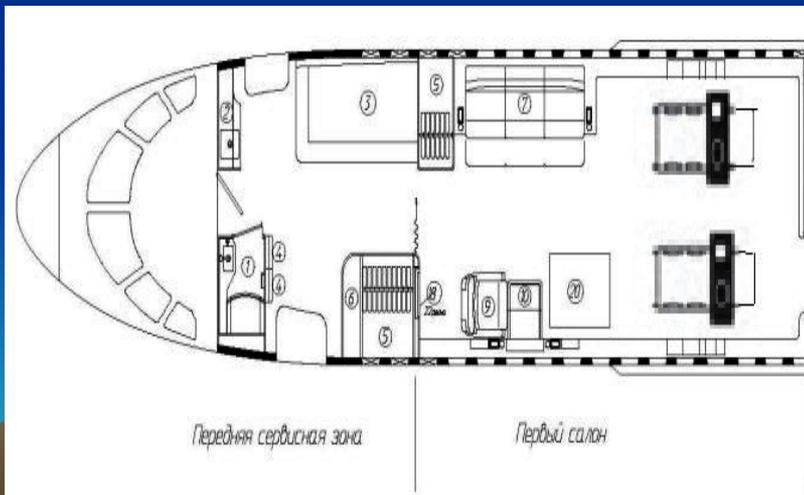
- Транспортировка новорожденных на борту воздушного судна обладает многими преимуществами перед транспортировкой в реанимационном автомобиле. Даже при перевозке на небольшие расстояния средняя скорость передвижения гораздо выше, чем в реанимационном автомобиле, особенно на плохих дорогах или в условиях городских пробок, а при медицинской эвакуации на очень дальние расстояния с помощью самолётов в крупнейшие неонатологические центры России для оказания им высокотехнологичной специализированной помощи альтернативы не существует.
- *Именно благодаря этому транспортировка недоношенных детей и новорожденных с врожденными пороками развития на самолетах и вертолётах развивается в России, несмотря на существенно большие финансовые расходы.*



Расположение инкубаторов на различных ВС



Необходимо отметить, что огромный опыт по оказанию экстренной и консультативной медицинской помощи новорожденным в неонатальный период имеет Центр медицины катастроф (ЦМК) Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. За период 2008-го по 2011 год силами ЦМК в транспортных инкубаторах было эвакуировано 168 новорожденных с проведением им ИВЛ на ветролетах МИ-8 и самолете Як-40.



Авиамедицинская эвакуация на ММС с инкубаторами для новорожденных с ВПР ССС и ОД



В 2015 году еще расширился контингент крайне тяжелых больных и пострадавших которым во время полета стало возможным проводить высокотехнологичную специализированную помощь.

Это пострадавшие с тяжелыми формами пневмоний, грубыми нарушениями водно-электролитного обмена и высоким уровнем эндотоксикоза.

Усовершенствованные ММС и ММО позволяют проводить во время полета:

- Проведение экстракорпоральных методов лечения (БМПФ).
- Проведение экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО).
- Проведение методов искусственного кровообращения.

Метод ЭКМО стал широко применяться в конце XX века в условиях стационаров. Техническое развитие позволило в XXI веке использовать данный метод при транспортировке тяжелых больных.

Это позволило: сократить время для доставки больного в специализированный стационар, начинать оказывать специализированную помощь до момента медицинской эвакуации и планировать дальнейшую тактику лечения с сохранением ее преемственности.



Уникальность и особые возможности ММС



- Возможность применения методов экстракорпоральной детоксикации в полете
- Использование АИК
- Перевозка недоношенных детей

Новые направления. Применение ЭКМО во время авиамедэвакуации у взрослых



Первая в России авиамедэвакуация новорожденного с применением ЭКМО



Проведение авиамедэвакуации на ММО с ЭКМО у новорожденного





Новое рабочее место борт - врача. «Ансат» с поворотными носилками



Неонатологический комплекс. Мысли. Поиск. Решения



Итог



Применение ММС и ММВ

Подразделение	ММС	ММВ	Количество
Центроспас г.Жуковский, МО	ММС - 10 Ан 148 - 12	2	4 пострадавших
Южный РПСО г.Краснодар, г. Сочи	-	2	4 пострадавших
Северо-Западный РПСО г.Санкт-Петербург	-	1	2 пострадавших
Сибирский РПСО г.Красноярск	-	2	4 пострадавших
Дальневосточный РПСО г.Хабаровск, г.Владивосток, Сахалин	-	5	10 пострадавших
Приволжский РПСО г. Нижний Новгород, г. Бор	-	1+1+1	2+2 +2 пострадавших
Уральский РПСО г.Екатеринбург	-	1	2 пострадавших
ВЦЭРМ им. Никифорова	-	2	4 пострадавших
Автономная Республика Крым, г.Симферополь	-	1	2 пострадавших
Северо-Кавказский РПСО Ставропольский край		2 + 1	4 + 2 пострадавших
Байкальский ПСО П. Никола		1	2 пострадавших
Ханты-Мансийский АО-Югра ТЦМК		2	4 пострадавших
ГУ МЧС России по Республике Татарстан		1 + 2	2 + 4 пострадавших
Прочие структуры	ММС-10, ММ-15	53	-

Статистические данные по применению ММС и ММО с 18. 12.2008 г. по 31.12.2018 г.

год	Кол-во полетов	Масс. медэвак	Ожог (полет)	ДТП	МВЗ	Прочее ГО.	Всего людей
2008	2	2	-	14 (2)	-	-	14
2009	14	10	53 (5)	14 (1)	20 (4)	-	93
2010	11	4	6 (1)	21 (1)	11 (1)	6 (1)	51
2011	15	7	15 (2)	-	33 (3)	6 (2)	64
2012	43	14	35 (6)	29 (4)	-	18 (4)	112
2013	60	11	13 (4)	17 (3)	14 (3)	3 (1)	106
2014	55	17	13 (4)	13 (3)	-	55 (10)	131
2015	87	45	14 (4)	-	-	355 (40)	427
2016	79	37	23 (5)	-	-	300 (32)	381
2017	80 (76+4)	23	22 (4)	-	-	105 (19)	269
2018	49	18	14 (3)	-	-	137 (15)	192
итого	495	188	208 (38)		78 (11)		1 840

Спасибо за внимание!

Попов Александр Станиславович
Врач анестезиолог-реаниматолог,
СМП ФГКУ отряд Центроспас МЧС России,
Заслуженный врач России

8 903 563 13 54

popovalfa1966@yandex.ru

meddoctors@mail.ru

