

Автомобили скорой медицинской помощи: из истории в современность

Н. Ф. Плавун^{1,2}, В. С. Филимонов^{1,2}, М. И. Клюкин¹

¹ГБУ «Станция скорой и неотложной медицинской помощи им. А. С. Пучкова» Департамента здравоохранения г. Москвы, Россия

²ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Данный обзор литературы посвящен вопросам появления и развития автомобилей скорой помощи. Отдельно рассмотрен этап возникновения и поэтапной модернизации санитарного транспорта. Широко представлен зарубежный исторический опыт. Основной материал статьи касается проблем эргономики и безопасности автомобилей скорой медицинской помощи (СМП), при этом тщательно рассмотрены современные рекомендации. Пристальное внимание уделено вопросам стандартизации в области проектирования транспорта для перевозки пациентов. Авторы приходят к заключению, что в настоящее время имеется ряд запросов на изменения в автомобилях скорой помощи, а именно: интенсификация процесса оказания СМП и потребность в ней при движении санитарного транспорта; фиксация пациента и сотрудника во время работы для соблюдения безопасности; требования к эргономике пространства; свободный доступ с рабочего места к зонам работы и укладкам; комфортные условия процесса транспортировки для пациента и труда для медработника и другие. Сделан вывод о необходимости создания схемы инновационного салона российского автомобиля СМП, как автономного лечебно-диагностического комплекса, с включением её в нормативные документы федерального уровня.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: автомобиль скорой медицинской помощи, эргономика, безопасность, рекомендации, стандартизация.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Исследование поддержано грантом Правительства г. Москвы (Соглашение № 0203 1/22 от 29.04.2022 г.).

Ambulances: from history to the present

N. F. Plavunov^{1,2}, V. S. Filimonov^{1,2}, M. I. Klyukin¹

¹Ambulance and Medical Emergency Care Station n.a. A.S. Puchkov, Moscow, Russia

²Russian University of Medicine, Moscow, Russia

SUMMARY

This literature review is devoted to the emergence and development of ambulances. The stage of the emergence and phased modernization of sanitary transport is considered separately. Foreign historical experience is widely represented. The main material of the article concerns the problems of ergonomics and safety of emergency medical vehicles (EMS), while modern recommendations are carefully considered. Close attention is paid to the issues of standardization in the field of designing transport for the transportation of patients. The authors conclude that currently there are a number of requests for changes in ambulances, namely: intensification of the process of providing emergency medical care and the need for it when moving sanitary transport; fixation of the patient and employee during work to ensure safety; requirements for ergonomics of space; free access from the workplace to the zones comfortable conditions of the transportation process for the patient and labor for the medical worker, and others. It is concluded that it is necessary to create a scheme for the innovative interior of a Russian ambulance as an autonomous medical and diagnostic complex, with its inclusion in regulatory documents of the federal level.

KEYWORDS: ambulance, ergonomics, safety, recommendations, standardization.

CONFLICT OF INTEREST. Authors declare no conflict of interest.

The research was supported by a grant from the Government of Moscow (Agreement No. 0203 1/22 dated 29/04/2022).

Введение

Анализ работы московской станции скорой помощи за 2020 год показал, что при выполнении 47 % вызовов пациент оказывался в машине СМП. Этот процент включает всех пациентов, перевозимых в салоне СМП, как доставленных в стационар после оказания помощи на месте, так и осмотренных в автомобиле без последующей медицинской эвакуации. Такой высокий показатель подчеркивает важность наличия современного санитарного транспорта, соответствующего всем актуальным стандартам. При этом многие пациенты не требуют интенсивной терапии, для них важно обеспечить комфорт и удобство во время транспортировки и пребывания в салоне СМП.

Исторический аспект

История возникновения и развития автомобилей СМП во всем мире насчитывает более 120 лет. Первым транспортным средством для перевозки пациентов являлся омнибус. Это многоместная повозка на конной тяге, характерная для второй половины XIX века. Именно с тех пор вошло в обиход и сохранилось до наших дней устойчивое выражение: «Карета скорой помощи».

Затем достаточно быстро гужевой транспорт вытесняют самоходные устройства с двигателем внутреннего сгорания. Каких только автомобилей экстренной службы не видели московские улицы в начале XX столетия. Это и французская машина LaBuire 200A на двухтонном шасси с двигателем 35 лошадиных сил, оборудованная

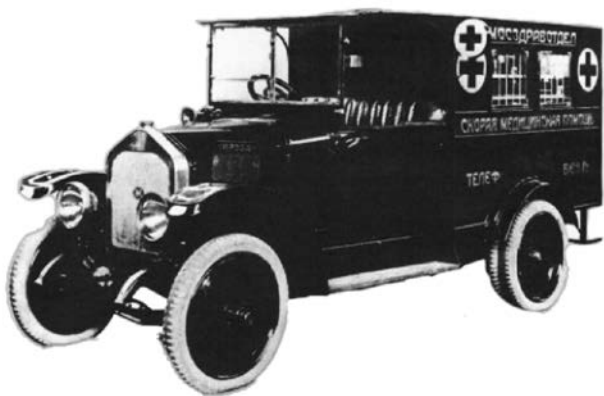


Рисунок 1. АМО-Ф-15 – первый советский санитарный автомобиль

санитарным кузовом, который спроектировал доктор Владимир Петрович Поморцов, а создали мастера московской экипажно-строительной фирмы П. П. Ильина и немецкий Mercedes-Benz Tour 400. В 1926 году на заводе «АМО» московскими рабочими, при непосредственном участии сотрудников станции скорой помощи, на базе полторатонного грузовика АМО-Ф-15 (рис. 1), был разработан и построен первый советский санитарный автомобиль [1].

В 1940–1950 годы на столичной станции скорой помощи произошла апробация и доработка автомобиля ЗИС-110А. В архиве Станции скорой и неотложной медицинской помощи имени А. С. Пучкова (ССиНМП им. А. С. Пучкова) сохранился приказ от 1959 года о командировании главного врача станции А. В. Шведова на завод ГАЗ (фонд Р-552, опись 3, дело 929).

В начале 1960-х годов сотрудники московской станции скорой помощи активно участвовали в разработке автомобиля СМП на базе микроавтобуса ЗИЛ-118 «Юность» для первых специализированных бригад скорой помощи.

Все эти транспортные средства выполняли одну главную функцию – доставку пациентов с места оказания им медицинской помощи в стационар. По мере развития науки и техники, стала очевидной необходимость продолжения оказания скорой медицинской помощи в автомобиле СМП. С учетом требований времени стали разрабатываться и появляться новые санитарные машины, более оснащенные и просторные. Среди них выделяется легендарная серия ульяновского автомобильного завода (УАЗ) начиная с УАЗ 450 в 1958 году и заканчивая моделью УАЗ-3962, которая производится и эксплуатируется в нашей стране по настоящее время [2]. Не менее известен РАФ-2203, выпускавшийся на рижской автобусной фабрике с 1975 года. [3].

Зарубежный исторический опыт

Одна из наиболее ранних и основательных публикаций, в которой детально рассказывается о медицинских аспектах устройства автомобиля СМП, найдена у Snook R. (1972) [4]. В ней предлагается расположить одно из кресел в изголовье пациента для того, чтобы осуществлять наблюдение за дыхательными путями больного и производить различные манипуляции, такие как санация верхних дыхательных путей, интубация трахеи и искусственная вентиляция легких. Автор заявляет, что все оборудование

должно быть легко доступно, но в то же время надежно фиксировано, предлагает использовать тележку для медицинского оборудования с рабочей поверхностью и местом для монитора. Для предотвращения потери тепла при открытии двери был описан принцип горячей воздушной завесы, подобный той, что имеется в магазинах. Для удобства системой можно управлять автоматически с помощью дверного привода при погрузке и выкатывании пациента.

Отдельным разделом в статье выделено освещение в темное время суток, для диагностики цианоза. При освещенности 8 люмен кожа не имела синего оттенка, а при 27 люмен синюшность была видна сразу. В реальных клинических условиях наблюдались аналогичные результаты. Дневной свет давал в среднем 70 люмен. Минимальная освещенность для определения цвета кожи составляет 27–29 люмен. Подчеркивается преимущество люминесцентных ламп перед вольфрамовыми и недостаточность яркого прожектора из-за бликов.

Проводилось изучение уровня шума в автомобилях. При измерениях в санитарном транспорте, имеющим более качественную и обширную шумоизоляцию, его уровень снижался с 61–64 дБ до 55 дБ на скорости 48 км/час и с 76–82 дБ до 67–69 дБ на скорости 113 км/час.

В источнике касаются вопроса внешней маркировки кузова. Например, утверждается, что преимущественно белая окраска кузова и использование светоотражающей ленты вокруг автомобиля может быть полезно для повышения заметности транспортного средства другими участниками дорожного движения. Также было исследовано управление светофорами автомобилем скорой помощи. Миниатюрный передатчик на машине подавал сигнал в петлю провода, зарытую в дороге. Механизм был установлен таким образом, чтобы к моменту прибытия на перекресток для машины СМП был включен зеленый свет. Система оказалась очень успешной на практике.

Достоинством внимания являются выводы автора о негативном влиянии резкого торможения и прохождения поворотов, езды по неровной дороге на качество компрессий грудной клетки, а также создания положительного давления при искусственной вентиляции легких. Опыт был продемонстрирован при помощи учебного манекена Laerdal Resusci Anne, оснащенного индикаторными манометрами для оценки правильности базовой сердечно-легочной реанимации. При резких вертикальных, горизонтальных или боковых ускорениях (в зависимости от особенности дороги) количество неудачных манипуляций варьировалось в пределах от 10% до 17%. Если ускорения при прохождении поворотов и торможении напрямую зависят от манеры езды водителя, то ускорения по вертикальной оси возможно уменьшить путем внесения изменений в существующие системы подвески автомобиля [4].

Проблема эргономики и безопасности

Вопросом оценки автомобиля скорой помощи с точки зрения эргономики работы для снижения дискомфорта медиков озаботились Gilad I. Et Byran E. (2007). Они утверждают, что внутреннее устройство стандартной машины скорой помощи неудовлетворительно из-за ощущения

дискомфорта и поз, которые сковывают движения медицинских работников, что приводит к небезопасному обращению с пациентами, особенно при транспортировке. С целью оценки безопасности и доступности салона реанимобиля был произведен опрос, основанный на анкетах, собеседованиях и наблюдениях за медицинскими работниками, выполняющими повседневные задачи, анализ положения верхней части туловища и спины. При этом 74% медиков заявили, что расположение сидений неэффективно при проведении манипуляций, 94% сотрудников сочли неудобным наличие скамейки в салоне, 77% человек посчитали, что расстояние между скамейкой и носилками слишком велико, а 86% опрошенных высказались, что необходимо сохранять устойчивость во время движения автомобиля. Анализ осанки показал, что спина трудящихся находится не в нейтральном положении, включая скручивание спины более 20 градусов и сидение со сгибанием спины на угол от 20 до 45 градусов. Поскольку устройство салона реанимобиля оказалось неудовлетворительным, предложены следующие альтернативные варианты проектирования: 1) Замена скамьи двумя регулируемыми складными сиденьями; 2) Оптимизирование расположения оборудования и шкафов для медицинских изделий так, чтобы они были в зоне доступа сотрудников, сидящих на креслах; 3) Добавление регулируемого складного сиденья на противоположной стороне с возможностью оказания помощи с обеих сторон; 4) Создание поворотного основания и подъемного устройства, позволяющего разместить на нем носилки и обеспечить лучший доступ к пациенту медицинского персонала [5].

Анализ конструкции автомобиля скорой помощи с точки зрения клинической эффективности и безопасности медицинских работников провели в Великобритании. Работники находились под наблюдением в течение 16 смен (130 часов), выполняя ряд клинических задач, среди которых наиболее частыми были проверка сатурации, оксигенотерапия, кардиомониторинг и измерение артериального давления. Доступ к оборудованию и расходным материалам для выполнения этой работы был предусмотрен со стороны сиденья, расположенного у головного конца носилок. Однако, анализ связи показал, что сотрудники предпочитают сидеть сбоку от тележки-каталки, что приводит к увеличению расстояния до необходимых приборов. Обнаружено, что при выполнении наиболее часто встречающихся манипуляций 40% поз медиков требуют коррекции. Сделан вывод, что конструкция будущей машины скорой помощи должна основываться на анализе эргономики клинической деятельности [6].

Исследование конструкции автомобиля скорой помощи в виде сводного отчета опубликовали Lee Y. T. et al. (2013). Авторы утверждают, что современные машины скорой помощи эргономически неэффективны и часто небезопасны для практического оказания помощи в экстренных условиях [7]. Таким образом, салон санитарного транспорта является опасной рабочей средой.

Менталитет сотрудников скорой помощи подразумевает приоритет помощи пациенту, не задумываясь о собственной безопасности [8]. О том, что в автомобилях СМП медики не всегда используют ремни безопасности, даже когда

не лечат больных, говорят и другие авторы [7, 9–10]. Это происходит из-за того, что пациент и оборудование недоступны для сидящего и фиксированного ремнями персонала.

Частая необходимость в перекладывании больных между тележками-каталками, креслами-каталками, койками стационара и домашней кроватью, перемещении пациентов из домашних условий в автомобиль, а затем в больницу подвергает персонал воздействию человеческих факторов и эргономики (Human Factors and Ergonomic – HFE). В данном понятии соединяется наука о приспособлении рабочих мест для наиболее безопасного и эффективного труда с учетом особенностей и потребностей действия работника. Создаются опасности и риски, такие как чрезмерные усилия, неудобные позы и повторяющиеся движения [11–16]. Глубокое понимание и обобщение данной проблемы отображено в статье Du B. Et al. (2020), в которой подчеркивается важность внедрения принципа HFE, заключающегося в опоре эргономики на необходимые (а не гипотетические) человеческие потребности в стандартизацию (ISO, 2011). Это позволит минимизировать травматизм на работе, оказывать помощь пациентам более эффективно, сохранять здоровье работников экстренной помощи на более продолжительное время и отодвигать срок их ухода на пенсию [17].

При опросе более 30 тысяч сотрудников скорой помощи в Канаде 44,1% медиков сообщили о наличии хронической боли (нижняя часть спины 28,9%; плечо 21,5%; шея 18,1%). Более 50% медработников, сообщивших о хронической боли, указали, что боль была связана с травмой, полученной при исполнении служебных обязанностей. Среди источников травм отмечается физически тяжелая работа, перенос пациентов с кровати на носилки, подъем и переноска больных на носилках или щите по лестницам, длительное сидячее положение до внезапного повышения физической нагрузки. Наиболее частым источником повреждений являются движения тела, и в 90% случаев это приходится на подъем, перемещение пациента или оборудования.

В связи с актуальностью проблемы Du B. Et al. (2020) подготовили выступление, в котором провели систематический обзор трех баз данных со статьями о том, как медики взаимодействовали с автомобилями скорой помощи и оборудованием, а также о конструкции этих объектов. В 8 статьях упоминалась необходимость лучшей разработки стандартов проектирования автомобилей скорой помощи и оборудования в связи с их компрометацией и способствованию высокому уровню травматизма. При анализе нормативной документации коллеги пришли к ключевым выводам, что стандарты не использовались в качестве инструмента для информирования об эргономике. Многие существующие стандарты предусматривают общий минимум требований, но не имеют значимых и проверяемых критериев для функциональности. Авторами был осуществлен опрос ключевых лиц, имеющих отношение к производству и эксплуатации автомобилей СМП, среди них начальники медработников, производители, персонал выездных бригад, супервайзеры, специалисты по закупкам. При этом были выявлены барьеры на пути интеграции эргономики в дизайн машины скорой помощи:

1. *Отсутствие требований к эргономике:*

- а) стандарты более ориентированы на пациента, чем на пользователя;
- б) нет руководящего органа для эргономически сертифицированной продукции;
- в) производители полагались на ограниченные доступные рекомендации по эргономике.

2. *Отсутствие спроса на рынке:*

- а) эргономика не является приоритетным запросом;
- б) помимо эргономики необходимо учитывать такие факторы, как стоимость, удобство обслуживания транспортного средства, долговечность и совместимость автопарка.

3. *Ограниченные варианты выбора:*

- а) приобретение автомобиля скорой помощи осуществляется методом исключения;
- б) возможности становятся ограниченными после выполнения других ключевых критериев, таких как определение модели автомобиля, сертифицированного в провинции и выбор типа и размера машины.

4. *Финансовые препятствия, так как клиентам приходится покрывать расходы на повторную сертификацию стандартной модели машины скорой помощи.*

Таким образом, решения и лучшие практики требований эргономики салона автомобилей СМП не поддерживаются существующими стандартами или ключевыми заинтересованными сторонами. Ответственность за эргономические вопросы была переложена на покупателей и производителей машин скорой помощи, которые в свою очередь недостаточно доходчиво сформулировали свои эргономические потребности при запросе предложений. Приоритетными были другие факторы, такие как размер и тип автомобиля, удобство обслуживания, совместимость автопарка, полезная нагрузка, топливная экономичность и затраты. Включение эргономики в стандарты позволит снять с покупателей ответственность за установку дополнительных эргономических настроек, помимо тех, которые установлены существующими стандартами, дать возможность дизайнерам соблюдать основные принципы эргономики при разработке продукта, а также уменьшить необходимость разработчиков полагаться на свои знания или желание просматривать научные статьи по эргономике [30].

Современные рекомендации

В 2011 году в течение месяца коллеги провели интернет-опрос 2537 человек, связанных с оказанием экстренной медицинской помощи. Использованная анкета была основана на выявленных факторах, которые не удовлетворяют медиков в работе, а именно: сиденья, удерживающие системы, размещение, связь и эргономика, которые имеют отношение к безопасности и эффективности. Говоря о сиденьях, авторы пришли к выводу, что они должны иметь регулировки по трем осям, а также поворачиваться в любом направлении, при этом возможность конфигурации для транспортировки второго пациента лежа на спине, была бы наиболее предпочтительной. Касательно ремней безопасности наиболее предпочтительные из них должны позволять сотрудникам

скорой помощи больше двигаться и быть простыми в пристегивании и высвобождении. Коммуникация является одним из наиболее важных факторов в салоне санитарного транспорта, но принятые системы, за исключением криков, имеют тенденцию мешать работе скорой помощи. Поэтому авторы делают вывод, что предпочтительные системы связи не должны нарушать коммуникацию между медицинским работником и пациентом, также как этому не должен мешать шум в салоне автомобиля. Требования эргономики, в значительной степени игнорируемые в санитарном транспорте, должны всерьез приниматься во внимание. При проектировании следует использовать передовой опыт в выборе сидений, ремней безопасности, размеров укладок и шкафов, размещения оборудования и коммуникаций. Так, респонденты рекомендуют установить дополнительную панель управления (освещением, системой отопления, вентиляцией и кондиционированием) рядом с сидением с боковой стороны от пациента. Положение тележки-каталки должно регулироваться по высоте и в целом по большему количеству осей. Хотя конструкция салона автомобиля скорой помощи является основным фактором, определяющим безопасность и выполнение задач, важным дополнением могут стать новейшие технологии при их использовании для оказания помощи. Например, системы громкой связи, биомедицинская телеметрия и компактные мониторы, которые могут лучше удовлетворить многие критически важные потребности в безопасности и производительности [7].

Y. T. Lee публикует сведения об организованном в США проекте, задачей которого стала разработка стандартов, касающихся производительности, эргономики и безопасности в салоне машин скорой помощи, которые могли бы использоваться организациями скорой помощи при их закупке. Автор утверждает, что достижение баланса между безопасностью бригады скорой помощи и уходом за пациентами в машине скорой помощи является серьезной проблемой.

В 2012 году во время конференции и выставки «Экстренный медицинский сервис сегодня» в США, подводя итог работы проекта, состоялся семинар на тему: «Требования к проектированию салона автомобиля для пациентов скорой помощи». Результаты семинара в конечном итоге помогли определить ключевые требования, которые следует рекомендовать для следующей версии стандарта 1917 года Национальной ассоциации противопожарной защиты (NFPA) для автомобилей СМП.

Следующий список включает основные проблемы и требования к проектированию и является обобщенным выводом из двух публикаций, касающихся вопросов эргономики. В нем все предложения по модернизации разделены на 3 группы [7, 18].

Системы сидений, удержания людей и связи

- 1. Сотрудник СМП должен легко увидеть и использовать ремень безопасности, который предусмотрен для каждого сиденья.
- 2. Имеется возможность отрегулировать положение сиденья лицом к лицу с пациентом и взаимодействовать с ним.
- 3. Предусмотрено нахождение ребенка в детском кресле, которое зафиксировано и ориентировано лицом вперед.

4. Медицинский работник может дотянуться до общего и критически важного оборудования и принадлежностей из сидячего и/или пристегнутого положения и управлять им.
5. Медработник может дотянуться до пациента и оказать ему помощь из удерживаемого положения.
6. Системы связи поддерживают способность медицинского работника продолжать предоставлять безопасный и эффективный уход за пациентами.
7. Сотрудники скорой помощи из салона автомобиля могут быстро установить связь с водителем или другим третьим лицом.
5. Тележка-каталка позволяет надежно удерживать пациента (в том числе агрессивного, в том числе насильно), не ограничивая при этом возможности врача скорой помощи обеспечить безопасную и эффективную помощь больному.
6. Для вещей пациентов и персонала предусмотрено безопасное хранилище [7, 18].

Рабочая среда

1. На рабочем месте имеется достаточно пространства для безопасного размещения и использования оборудования, бумаги и расходных материалов, достаточная зона вокруг пациента.
2. Медработники могут выйти из салона санитарного транспорта с пациентом, загруженным в переносное устройство, через основные двери для загрузки и выгрузки пациентов и еще через одну дверь.
3. Поверхности без острых углов, краев и выступов.
4. Приемлемый уровень шума и зона комфорта в автомобиле.
5. Безопасные и легкодоступные вешалки, крючки и опоры.
6. Соответствующая внутренняя высота и подходящее напольное покрытие для безопасности и комфорта водителей.
7. Достаточное внутреннее освещение зон ухода за пациентами, полки и шкафы.
8. Возможность автоматического включения освещения при открытии двери салона санитарного транспорта.
9. Безопасные и доступные емкости для обычных отходов, а также для утилизации острых предметов.
10. Механизмы безопасности (например, обивка, сетки и подушки безопасности) предусмотрены в салоне автомобиля, чтобы снизить вероятность травмирования сотрудников скорой помощи и пациентов во время аварий или маневров уклонения: отсутствие помех, о которые можно удариться головой; траектория движения свободна от препятствий (портативных устройств); двери не заходят в рабочее пространство и не создают риск удара.

Оборудование и складские отсеки

1. Расположение используемого оборудования в салоне автомобиля сводит к минимуму вероятность создания дополнительных рисков для врача СМП и безопасности пациента.
2. При использовании для ухода за пациентами размещение различных специализированных укладок позволяет работникам скорой помощи быстро и безопасно получить к ним доступ.
3. Направляющие и крепежный механизм тележки-каталки позволяют надежно и эффективно её закрепить.
4. Система загрузки тележки-каталки позволяет безопасно загружать или выгружать пациента с минимальным риском травмирования больного или врача скорой помощи.

Существуют сообщения компании Crestline, которая в 2016 году стала первым производителем, сертифицировавшим автомобиль СМП по новому канадскому стандарту BNQ-1013–110–2014 для провинции Квебек, Канада [19]. Это один из первых примеров, когда производитель реализовал требования стандарта в выпуске современного автомобиля скорой помощи.

Основные улучшения включали в себя несколько новых дополнительных функций, таких как: антимикробное пропитывание всех внутренних окрашенных поверхностей с целью улучшения инфекционного контроля; фиксированные сиденья для медиков, повышающие их безопасность; создание возможности оказывать помощь пациенту сидя, оставаясь пристегнутым ремнем безопасности, а также иметь доступ к укладкам и оборудованию в сидячем положении. Кроме того, заявлено значимое повышение комфорта для пациента и медицинских работников и улучшение эргономики работы: увеличена высота внутри автомобиля, оптимизировано расположение переключателей и элементов управления консолью, предусмотрено место для всего необходимого медицинского оборудования и материалов, улучшено освещение, усовершенствованы дверные ручки, снижена высота входной ступени в транспортное средство, создано обогревание различных зон внутри салона [19]. С этого времени актуализировался вопрос внедрения требований стандартизации в практику производства автомашин СМП.

Стандарты

Стандартизация в области проектирования санитарного транспорта создается во многих развитых странах мира (рис. 2). Так, министерство внутренней безопасности (DHS) США опубликовало руководство по проектированию автомобилей скорой медицинской помощи с учетом потребностей работников, призванное помочь организациям скорой помощи в разработке спецификации на закупку таких машин и оценить существующие или предлагаемые конструкции с точки зрения эффективности и безопасности [7, 13, 20]. Обращает на себя внимание рекомендация DHS о наличии указателей о содержимом на внутренних шкафах, полках и ящиках. Надписи должны быть видны, когда дверь шкафа для хранения закрыта [17]. Подобная маркировка уже внедрена и используется в работе СС и НМП им. А. С. Пучкова.

В другом примере британское национальное агентство безопасности пациентов (NPSA) стремилось разработать более эффективный и скоординированный процесс закупок машин скорой помощи посредством стандартизации автомобилей и оборудования. Подобно DHS в Великобритании в сотрудничестве с заинтересованными



Рисунок 2. Стандартизация в области проектирования и производства автомобилей скорой медицинской помощи

сторонами провели различные формирующие оценки для того, чтобы гарантировать, что стандартизация санитарного транспорта и оборудования приведет к снижению рисков, улучшению эргономики и пациентоориентированной помощи [21].

Стандарт BNQ 1013–110 устанавливает минимальные требования, параметры производительности и ключевые критерии для машин скорой помощи в отношении внутренней планировки, функциональности, внешних особенностей, комфорта и безопасности. Чтобы автомобиль скорой помощи соответствовал этому стандарту, его технические характеристики должны соответствовать ряду требований: общим, специфичным для механических и электрических систем автомобиля и специфичным для модуля скорой помощи. Стоит отдельно отметить, что в Канаде существует отдельный стандарт BNQ-SPEC 1013–200 для электромобилей скорой медицинской помощи. Он призван заменить предыдущий с итоговой целью в виде выпуска специализированного транспорта без двигателя внутреннего сгорания для улучшения экологической обстановки [22].

В публикации канадских коллег определены критически важные и физически сложные задачи в работе фельдшеров скорой помощи: транспортировка пациента, погрузка/выгрузка носилок в/из автомобиля, проведение сердечно-легочной реанимации, подъем и опускание носилок. Эти результаты необходимы для разработки научно-обоснованного стандарта физической работы (physical employment standard – PES), чтобы на его основе оценивать физические способности кандидата, трудоустраивающегося на службу скорой помощи, выполнять

тяжелые задачи, определенные в данном исследовании, а также снижать высокую распространенность заболеваний опорно-двигательного аппарата в этой профессиональной группе [23].

В Российской Федерации основным документом, на основании которого происходит производство автомобилей СМП, является ГОСТ 33665–2015 «Автомобили скорой медицинской помощи. Технические требования и методы испытаний» [24]. Цветографические схемы и цвет должны отвечать предписаниям ГОСТ P50574–2019 [25]. Кроме того, в нашей стране обязателен к исполнению технический регламент Таможенного Союза ТР-ТС-018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» от 9 декабря 2011 г. (с изменениями от 18.09.2022 г.) Приложение № 6 «Дополнительные требования к специализированным и специальным транспортным средствам», раздел 1, п. 1.6. «Требования к автомобилям скорой медицинской помощи».

Заключение

Анализируя изложенные данные, возможно выделить ряд запросов современности на изменения в автомобилях СМП, а именно: интенсификация процесса оказания СМП и потребность в ней во время движения санитарного транспорта; фиксация пациента и сотрудника во время работы для соблюдения безопасности; требования к эргономике пространства; свободный доступ с рабочего места к зонам работы и укладкам; комфортные условия процесса транспортировки для пациента и труда для медработника и другие.

Если сравнить салон отечественных автомобилей 1979 и 2022 годов выпуска (рис. 3–4), то не обнаружим принципиальных отличий в конструкции и проектировочных решениях. К сожалению, общемировая практика такова, что производители машин СМП часто не задумываются об эргономике (достаточное пространство, правильное положение и т.п.) и удобстве (наличие корзины для мусора, крючков и места для одежды, личных вещей) внутри санитарного транспорта. То же можно сказать и об изготовителях оборудования, так как сейчас отсутствуют стандартизированные требования к креплениям медицинских устройств, что затрудняет его эргономичное, быстрое и безопасное расположение.

Очевидно, что с учетом вышеизложенного, имеющиеся на оснащении автомобили СМП в полной мере не отвечают всем предъявляемым требованиям. Таким образом, мы делаем вывод о необходимости создания схемы инновационного салона российского автомобиля СМП, как автономного лечебно-диагностического комплекса, с включением её в нормативные документы федерального уровня (ГОСТы). Разработанные и принятые на СС и НМП им. А. С. Пучкова стандартные операционные процедуры (СОПы) помогут привести к единому порядку профессиональные манипуляции, осуществляемые в машине, и унифицировать выполнение мероприятий в замкнутом пространстве автомобилей СМП.

Использовать ведущий мировой опыт в виде полного заимствования иностранных стандартов дизайна и протоколов работы видится нам невозможным в связи

с принципиальным отличием типа кузова транспортных средств. В странах Западной Европы и Северной Америки машины скорой помощи имеют «Кунг» квадратной или прямоугольной формы, а в нашей стране они представлены типом «Фургон» без углов. Большинство мировых стандартов описывают именно «Кунг». Тем не менее, лучшие мировые практики проанализированы нами и будут применены с учетом интересов выездного персонала и пациентов.



Рисунки 3, 4. Сравнение автомобилей скорой медицинской помощи 1979 (слева) и 2022 (справа) года выпуска

Список литературы / References

1. Вахрамеев А. В. Московская скорая помощь 1919–1994. Москва, 1994. Vakhrameev A. V. Moscow ambulance 1919–1994. Moscow, 1994. (In Russ.).
2. Анохин В. И. Отечественные автомобили. Машиностроение. Издание 2-е. 1964; 780. Anokhin V. I. Domestic cars. Mechanical engineering. 2nd edition, 1964; 780. (In Russ.).
3. Деметьев Д., Марков Н., Петров Ю. Автобусы X пятилетки (1976–1980). Автобусы пятилеток. 2013; 120. ISBN 978-5-905241-04-8. Dementiev D., Markov N., Petrov Yu. Buses of the X five-year plan (1976–1980). Buses of five-year plans. 2013; 120. (In Russ.). ISBN 978-5-905241-04-8.
4. Snook R. Medical aspects of ambulance design. *British Medical Journal*. 1972; (5826): 574–578. <https://doi.org/10.1136/bmj.3.5826.574>.
5. Gilad I., Byran E. Ergonomic evaluation of the ambulance interior to reduce paramedic discomfort and posture stress. *Human factors*. 2007; (6): 1019–1032. <https://doi.org/10.1518/001872007X249884>.
6. Ferreira J., Hignett S. Reviewing ambulance design for clinical efficiency and paramedic safety. *Applied ergonomics*. 2005; (1): 97–105. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2004.07.003>.
7. Lee Y. T., Kibira D., Feeney A. B., Marshall J. Ambulance design survey 2011: a summary report. *Journal of research of the National Institute of Standards and Technology*. 2013; 381–395. <https://doi.org/10.6028/jres.118.019>.
8. Reuter E., Camba J. D. Understanding emergency workers' behavior and perspectives on design and safety in the workplace. *Applied Ergonomics*. 2017; (59): 73–83. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.08.023>.
9. Brice J. H., Studnek J. R., Bigham B. L., Martin-Gill C., Custalow C. B., Hawkins E., Morrison L. J. EMS provider and patient safety during response and transport: proceedings of an ambulance safety conference. *Prehospital Emergency Care*. 2012; (1): 3–19. <https://doi.org/10.3109/10903127.2011.626106>.
10. Green J. D., Yannaccone J. R., Current R. S., Sichert L. A., Moore P. H. and Whitman G. R. Assessing the performance of various restraints on ambulance patient compartment workers during crash events. *International journal of crashworthiness*. 2010; (5): 517–541. <https://doi.org/10.1080/13588265.2010.489402>.
11. Byran E., Gilad I. Design considerations to enhance the safety of patient compartments in ambulance transporters. *International journal of occupational safety and ergonomics*. 2012; (2): 221–231. <https://doi.org/10.1080/10803548.2012.11076930>.
12. Gilad I., Byran E. Ergonomic evaluation of the ambulance interior to reduce paramedic discomfort and posture stress. *Human factors*. 2007; (6): 1019–1032. <https://doi.org/10.1518/001872007X249884>.
13. Kibira D., Lee Y. T., Marshall J., Feeney A. B., Avery L., Jacobs A. Simulation-based design concept evaluation for ambulance patient compartments. *Simulation*. 2015; (8): 691–714. <https://doi.org/10.1177/0037549715592716>.
14. Lavender S. A., Conrad K. M., Reichelt P. A., Meyer F. T., Johnson P. W. Postural analysis of paramedics simulating frequently performed strenuous work tasks. *Applied Ergonomics*. 2000; (1): 45–57. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00027-7](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00027-7).
15. Maguire B. J., O'Meara P. F., Brightwell R. F., O'Neill B. J., Fitzgerald G. J. Occupational injury risk among Australian paramedics: an analysis of national data. *Medical journal of Australia*. 2014; (8): 477–480. <https://doi.org/10.5694/mja13.10941>.
16. Prairie J., Plamondon A., Hegg-Deloye S., Larouche D., Corbeil P. Biomechanical risk assessment during field loading of hydraulic stretchers into ambulances. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2016; (54): 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2015.11.014>.
17. Du B., Boileau M., Wierst K., Karch S. B., Yung M., Fischer S., Yazdani A. Exploring the need for and application of human factors and ergonomics in ambulance design: Overcoming the barriers with technical standards. *Applied ergonomics*. 2020; (88): 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103144>.
18. Lee Y. T. Design Requirements for Ambulance Patient Compartments. *Journal of emergency medical services*. 2012. Интернет издание <https://www.jems.com/equipment-gear/design-requirements-ambulance-patient-co/>.
19. Crestline is the first manufacturer to have certified a product, the Summit 150 – Type 3 Ambulance, to the new BNQ-1013-110-2014 standard for the province of Quebec, Canada. *Journal of emergency medical services*. 2016. Интернет издание <https://www.jems.com/operations/crestline-is-first-manufacturer-with-bnq-standard-certified-ambulance/>.
20. Dadfarman M., Lee Y. T., Feeney A. B., Kibira D. Requirements analysis for safer ambulance patient compartments. *Procedia Computer Science*. 2013; (16): 601–610. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.01.063>.
21. Hignett S., Crumpton E., Coleman R. Designing emergency ambulances for the 21st century. *Emergency Medicine Journal*. 2009; (2): 135–140. <https://doi.org/10.1136/emj.2007.056580>.
22. Norme BNQ 1013–110 Ambulances – Caractéristiques du véhicule. Интернет источник <https://www.bnq.qc.ca/fr/certification/protection-et-surete/ambulances.html>.
23. Fischer S. L., Sinden K. E., MacPhee R. S. Identifying the critical physical demanding tasks of paramedic work: Towards the development of a physical employment standard. *Applied ergonomics*. 2017; (65): 233–239. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.06.021>.
24. Автомобили скорой медицинской помощи. Технические требования и методы испытаний. Межгосударственный стандарт 33665–2015. Стандартинформ. 2016; 35. Ambulances. Technical requirements and test methods. Interstate standard 33665–2015. Standartinform. 2016; 35. (In Russ.).
25. Автомобили, автобусы и мотоциклы оперативных служб. Цветографические схемы, опознавательные знаки, надписи, специальные световые и звуковые сигналы. Межгосударственный стандарт P50574–2019. Стандартинформ. 2019; 77. Cars, buses and motorcycles of emergency services. Colour schemes, identification marks, inscriptions, special light and sound signals. Interstate standard R50574–2019. Standartinform. 2019; 77. (In Russ.).

Статья поступила / Received 10.10.2024

Получена после рецензирования / Revised 15.10.2024

Принята к публикации / Accepted 21.10.2024

Сведения об авторах

Плавун Н. Ф. Филиппович, д.м.н., профессор, главный врач¹, заведующий кафедрой скорой медицинской помощи лечебного факультета², главный внештатный специалист Минздрава России по скорой медицинской помощи в ЦФО РФ, главный внештатный специалист по скорой медицинской помощи Департамента здравоохранения г. Москвы. E-mail: info@ssnmp.mosgorzdrav.ru. ORCID: 0000-0002-1296-1760

Филимонов Владимир Сергеевич, заместитель главного врача по медицинской части¹, ассистент кафедры скорой медицинской помощи². E-mail: filimonov.vladimir@gmail.com. ORCID 0000-0002-7430-0466

Клюкин Михаил Игоревич, врач анестезиолог-реаниматолог специализированной выездной бригады скорой медицинской помощи анестезиологии-реаниматологии группы анестезиологии и реанимации¹. E-mail: mishel_klyukin@mail.ru ORCID 0000-0002-1414-5337

¹ГБУ «Станция скорой и неотложной медицинской помощи им. А. С. Пучкова» Департамента здравоохранения г. Москвы, Россия

²ГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Россия

Автор для переписки: Филимонов Владимир Сергеевич. E-mail: filimonov.vladimir@gmail.com

About authors

Plavunov Nikolay F., DM Sci (habil.), professor, chief physician¹, head of Emergency Medical Care Dept of the Faculty of Medicine², chief specialist of the Ministry of Health of the Russian Federation for Emergency Medical Care in the Central Federal District of the Russian Federation, chief specialist for Emergency Medical Care of the Moscow Department of Health. E-mail: info@ssnmp.mosgorzdrav.ru. ORCID: 0000-0002-1296-1760

Filimonov Vladimir S., deputy chief physician for Medicine¹, assistant at Dept of Emergency Medical Care². E-mail: filimonov.vladimir@gmail.com. ORCID 0000-0002-7430-0466

Klyukin Mikhail I., anesthesiologist-resuscitator of the Specialized Mobile Team of Emergency Medical Care of Anesthesiology-Resuscitation of the Anesthesiology and Resuscitation Group¹. E-mail: mishel_klyukin@mail.ru ORCID 0000-0002-1414-5337

¹Ambulance and Medical Emergency Care Station n.a. A. S. Puchkov, Moscow, Russia

²Russian University of Medicine, Moscow, Russia

Corresponding author: Filimonov Vladimir Sergeevich. E-mail: filimonov.vladimir@gmail.com

Для цитирования: Плавун Н. Ф., Филимонов В. С., Клюкин М. И. Автомобили скорой медицинской помощи: из истории в современность. Медицинский алфавит. 2024; (23): 37–43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-23-37-43>

For citation: Plavunov N. F., Filimonov V. S., Klyukin M. I. Ambulances: from history to the present. *Medical alphabet*. 2024; (23): 37–43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-23-37-43>