



В. Н. Канюков  
В. Ф. Винярский

## ТЕХНИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ СЕРИЙНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВАГОНА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МЕДИЦИНЫ

В статье приводится описание технической адаптации серийного железнодорожного вагона для создания "Передвижного операционно-диагностического комплекса "Микрохирургия глаза". Отмечены особенности щадящей фиксации "чувствительных" приборов и аппаратов во время транспортировки и стоянки. Детали переоснащения энергосиловой системы, обеспечивающей равномерное энергообеспечение во время "пиковых" бросков напряжения. Разработка уникальной системы обеспечения дистиллированной водой, организация быта сотрудников, что в целом способствовало оказанию высококвалифицированной специализированной офтальмологической помощи в отдаленных территориях региона, что не имеет мировых аналогов.

Предпосылкой для проведения настоящего исследования послужила серия экономических реформ изменивших традиционную форму финансирования здравоохранения и послуживших началом предпринимательской деятельности в организационных аспектах медицины.

Нами, с целью организации оказания офтальмологической помощи в отдаленных территориях, была реализована идея переоснащения серийного железнодорожного вагона в вагон-клинику, обеспечивающую совершенно идентичные, по отношению к стационару Оренбургского филиала Государственного учреждения Межотраслевого научно-технического комплекса "Микрохирургия глаза", технические условия для проведения хирургического лечения пациентов с патологией органа зрения по технологиям всемирно известного ученого-офтальмолога, академика Святослава Николаевича Федорова.

Особенностью этих технологий диагностики и лечения является сложная последовательная система расположения приборов и аппаратов, которая позволяет составить комплексное представление о состоянии функций глаза, степени их изменения патологическим процессом, возможность восстановления оперативным или консервативным путем.

В этой связи нами решались следующие задачи:

- Рациональная перестройка структуры вагона для выделения блока диагностики и блока операционной.
- Размещение в ограниченном пространстве необходимой аппаратуры для идентичного, принятым в МНТК "Микрохирургия глаза", технологиям обследования и оперативного лечения офтальмологических больных.

- Определение алгоритма движения пациентов по "вагону-клинике" в диагностике и оперблоку.

- Выбор из аналогов оптимальных для "вагона-клиники", моделей приборов, создание новых, более адаптированных к требуемым условиям.

- Выработка новых нормативов санитарно-противоэпидемического режима с учетом условий "вагона-клиники", используемого оборудования и материалов.

- Дополнительная защита приборов от механических повреждений и нарушений в энергоснабжении.

- Отработка вариантов работы "вагона-клиники" в экстремальных условиях: землетрясение, наводнение, пожар, война, другие стихийные и социальные бедствия.

В свете реализации поставленных задач, нами впервые, совместно с управлением Южно-Уральской железной дороги предложена и выполнена оригинальная перепланировка салона вагона таким образом, что было сформировано два разнофункциональных блока: диагностический и операционный.

В процессе обсуждения, нами за основу был выбран проект по которому, в отличие от салонов известных передвижных клиник - автобус, авиаконтейнер, самолет), был сохранен сквозной коридор, позволяющий перемещаться персоналу в разные функциональные отделы во время движения вагона-клиники. Не менее важно сохранение коридора и во время стоянки, во время работы операционной и диагностической. Коридор соответствовал параметрам серийного железнодорожного вагона, что обеспечивало не только проход сотрудников, но и провоз необходимых компонентов технологического процесса: растворы, медикаменты, перевязочный материал, инструменты и т.д.

Посредством демонтажа четырех межкупейных перегородок, получены два изолированных помещения соответствующих трем купе каждое. В одном помещении были размещены приборы для диагностики, второе выполняло функцию операционной.

Боковой коридор, расположенный сбоку от функциональных блоков, имеет двери-перегородки, обеспечивающие пропускной режим, а в продольных перегородках основных функциональных блоков-диагностического, предоперационного и операционного - имеются окна для перемещения носилок с тяжелыми, по общему состоянию, пациентами, что особенно удобно при работе в очагах массового поражения. При этом, моечно-стерилизационный блок соединен с операционной герметически закрывающимся окном, обеспечивающим подачу в операционную стерильных инструментов и биксов со стерильным материалом для проведения операций или перевязок.

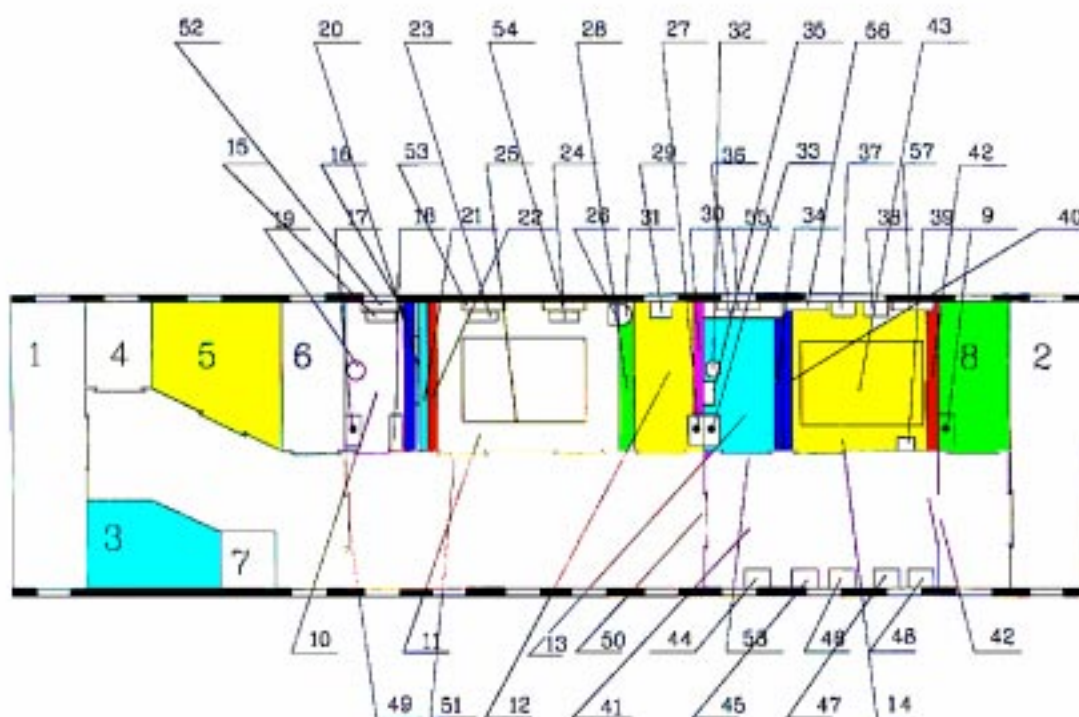
Стены помещений функциональных блоков декоративно отделаны полимерными материалами светло-зеленых тонов с негорючими лаковыми покрытиями.

Все детали электропроводки выполнены в трубах и в виде скрытой проводки. Операционная и диагностические блоки кондиционированы, обеспечены притоком подготовленного воздуха с кратностью обмена воздуха 10, а помещение моечно-стерилизационного блока и технические помещения имеют выбросную (вытяжную) вентиляцию.

Типовые рабочие места офтальмологов оснащены современным оборудованием, основания поворотных кресел и штативы несменяемого оборудования закреплены к несущим поверхностям. Стол с персональным компьютером расположен в диагностическом блоке с виброгасящей подушкой.

Проведенная нами оригинальная перепланировка внутренней структуры вагона

Схема ПОДК "МГ" ("вагон-клиника")



Передвижной комплекс содержит два тамбура (1, 2), туалет (4), котельное помещение (3), служебное помещение (5), купе (6) отдыха обслуживающего персонала. За котельным помещением (3) установлен дистиллятор (7). Со стороны тамбура (2) расположен шестой отсек (8), слева от двери которого установлена мойка (9) со смесителем, пять отсеков (10 - 14). В отсеке 10 (стерилизационная) расположено два стола (15, 16), мойка (17), сушильно-стерилизационный шкаф (18) и стерилизатор (19). В стене, разделяющей отсеки 10 и II, выполнено герметично закрывающееся окно (20). Сушильно-стерилизационный шкаф установлен с правой стороны от двери, в отсеке (II) (операционная) вдоль прорезанного окна (20) устанавливается стол (21), под которым расположен выдвижной стол (22), к наружной стене отсека (II) прикреплены два стола 23, 24, в отсеке (II) установлено оборудование (25) для офтальмологических операций, в отсеке (12) (операционная) справа от двери установлена мойка (27), слева - кушетка (28), под окном - стол (29), а также шкаф (30) для одежды и медицинского оборудования. На стене, разделяющей отсеки (II) и (12), расположен прибор 26 искусственного дыхания. На стене, разделяющей отсеки (II) и купе (12), установлен баллон (31) с кислородом, отсек (13) (процедурная) снабжен стерилизатором (32), кушеткой (34) и двумя столами (35, 36), в отсеке (14) (отделение диагностики) расположено четыре стола (37 - 40), кушетка (42) и диагностическое оборудование (43), в коридоре (41) напротив отсека (14) установлено пять откидных сидений (44-48), а перед отсеками (10) и (13) установлены герметичные двери (49-50), над дверьми отсеков со стороны коридора (41) и в каждом отсеке расположены бактерицидные лампы (51-58).

позволила разместить технологическое операционно-диагностическое оборудование таким образом, чтобы соблюдался алгоритм перемещения пациента внутри диагностического блока от оптометриста к врачу-офтальмологу, без перекрестов.

Установка универсального диагностического комбайна “рабочее место офтальмолога” фирмы “Карл Цейс Йена”, после определенного периода эксплуатации был нами заменен на отдельные приборы, которые были расставлены в диагностике более компактно, что имеет принципиальное значение в ограниченном помещении вагона-клиники тем более находящегося в долгосрочной автономной командировке на значительном удалении от базового комплекса. Создание дополнительного пространства для обслуживающего медицинского персонала позволило сократить период обследования пациентов и увеличить пропускную способность ПОДК в целом.

В изолированном помещении операционного блока, обеспечивающего необходимые условия стерильности посредством специальной обработки и бактериологических фильтров, установлен напольный вариант операционного микроскопа фирмы “Токачи” (Япония), серийный операционный стол-каталка (МНТК “МГ”, Москва) с разработанным нами автономным столиком-подлокотником, что позволяет производить 25-30 операций в день.

Особую сложность вызвала у нас потребность в разработке и реализации защитных систем для сохранения технического и функционального состояния сложной офтальмологической аппаратуры и персональных компьютеров.

В этом направлении наши исследования строились по двум направлениям: а) исключение возможных повреждений во время транспортировки; б) выход из функционального состояния во время эксплуатации.

Для исключения вибрационных воздействий при движении вагона, сильных толчков при маневрировании на железнодорожной станции, нами создана система буферных прослоек расположенных между приборами и предметными столиками. Все оборудование крепилось с помощью разработанных авторами быстросъемных фиксаторов. Отсутствие в первые месяцы эксплуатации этих дополнительных устройств, приводила к сбою в работе компьютеров, заставляла направлять из Оренбургского филиала в места дислокации вагона-клиники специалистов по вычислительной технике и инженера по медицинскому оборудованию, тем самым нивелируя экономическую эффективность предприятия.

Сохранность инструмента для микрохирургических операций представляла меньшую сложность, ибо они изначально распо-

лагались в специальных контейнерах уже оборудованных противоударными системами, но мы дополнили их пневматическими резиновыми подушками и фиксаторами во избежание падения при толчках или формировании состава, обязательно происходящих при изменении железнодорожного состава.

Реорганизация системы электрообеспечения была направлена на перевод ее с постоянного напряжением 110 В на переменный напряжением 220 В. Работа, кроме теоретических расчетов потребовала дополнительных экономических затрат для приобретения индивидуальных стабилизаторов к каждому аппарату, а также, для исключения выхода из строя или отрицательного воздействия на программу ЭВМ, при пиковых бросках напряжения, была приобретена и установлена система бесперебойного питания.

С учетом этих опасностей, в операционной установлена бестеневая лампа, также подключенная к этой системе. Нами были созданы все технические условия для возможности проведения операций в любых экстремальных условиях.

Кроме этого, в качестве крайнего варианта апробирована и технически реализована идея использования, в качестве системы бесперебойного питания система “карманных фонариков” с магнитными фиксаторами к операционному микроскопу, что еще больше увеличило арсенал энергетической оснащенности.

В состав технического переоснащения необходимо включить разработку и изменения схемы серийного дистиллятора позволившего увеличить объем его продукции, обеспечить технологический процесс операционной и перевязочной, а также систему для мытья рук и в душевую, сформированную нами из второго туалета. Организация душевой нашла особый характер погружения в “домашнюю” обстановку, что имело большое значение в восстановлении психологического комфорта сотрудников. Нами произведена определенная техническая реконструкция этого блока касающаяся подъема пола и обеспечения стока воды, герметизация стен и угловых линий. Многолетняя эксплуатация подтвердила и наши теоретические расчеты и правильный подбор материалов для выполнения идеи.

Определенные изменения коснулись и второго, бытового вагона. Был модернизирован холл, установлены круговые полки, скамейки типа рундуков, установлен и подключен цветной телевизор, подключен городской телефон. Все это способствовало выражению заботы руководства филиала о сотрудниках, увеличивало их работоспособность, сохраняло психологический комфорт, способствовало подъему творческих сил.

Закключение: Таким образом, проведенное нами многоплановое исследование по технологической адаптации серийного железнодорожного вагона для целей медицины подтвердило актуальность исследования способствующего оказанию специализированной высококвалифицированной офтальмологической помощи многотысячному контингенту пациентов проживающих в отдаленных территориях региона, не имеет мировых

аналогов и не уступает условиям имеющихся в той зоне стационаров.

Передвижной операционно-диагностический комплекс открывает новое направление оказания внебольничной помощи пациентам с различной патологией в отдаленных территориях региона, может служить незаменимым медицинским объектом в экстремальных ситуациях (пожар, наводнение, землетрясение, боевые действия).

---

#### Список использованной литературы

1. Атамян М.Г. Эффективность микрохирургических операций в условиях передвижной клиники (клиники-судна). Автореферат кандидатской диссертации. М., 1992г.
2. Белярминов Л.Г., Очерк деятельности летучих окулистических отрядов. Труды V съезда общества русских врачей., 1894, с.370.
3. Лихачева А.С., Клапцов Д.В., Использование санитарного автомобиля ГАЗ-24-13 для работы выездной бригады реанимации и интенсивной терапии. Ж. Педиатрия, № 8, 1989, с. 84-88.
4. Найченко М.В., Чернов В.С., Антоненко З.М. Средства развертывания полевых медицинских частей и учреждений. Воен. мед. журнал № 6, 1991, с. 74-76.
5. Сквирская Г.П. О развитии стационар замещающих форм организации и оказания медицинской помощи населению. Ж. здравоохранение № 1, 2000г., с.5-10.
6. Федоров С.Н., Ивашина А.И., Яковлева В.Е. Организация оказания офтальмологической помощи при экстренных ситуациях передвижной автобусной офтальмологической клиники. Повреждение глаза при экстремальных ситуациях. М., 1995г.
7. Федоров С.Н., Тимошкина Н.Т., Акимшова С.Ю., Филиппов В.О. Особенности клинической работы в передвижной операционной. Ж. Офтальмохирургия № 3, 1994г., с.34-38.
8. Чесноков А.И. Операционная в поднебесье. Ж. Техника молодежи, № 1, 1988г., с.26-30.

Статья поступила в редакцию 23.11.99г.