

# Инновационный поезд **mooviTER** железных дорог Франции

Во Франции создан региональный пассажирский поезд нового поколения, получивший название **mooviTER**. Его опытный образец поступил на железные дороги страны в октябре 2008 г. Проект поезда реализован совместно Национальным обществом железных дорог Франции (SNCF) и его филиалами: департаментом инноваций и исследований, отделением местных сообщений SNCF Proximités, Инженерным центром по подвижному составу Centre d'Ingenierie du Materiel (CIM) и Техническим центром в Невере (Technicentre Nevers) с участием промышленных предприятий 17 компаний и администрации региона Бретань.

Новый поезд **mooviTER** (рис. 1) сразу выделяется среди ему подобных благодаря своей нестандартной окраске (теплые цвета, пересекаемые цветами региональных сообщений TER — серым и синим) и лаковому пленочному покрытию нового типа, которое гарантирует большую сопротивляемость загрязнению и проявлениям вандализма. Однако главные новшества находятся внутри поезда. С полностью пересмотренной планировкой интерьера и более высоким уровнем использования возможностей, предлагаемых новыми технологиями, этот поезд представляет собой очередное поколение подвижного состава с точки зрения удобств для пассажиров.

Поезд создан в результате осуществленных в Техническом центре перепланировки и переоборудования типового трехвагонного электропоезда Z 21500, входящего в семейство региональных поездов Z TER. Сначала **mooviTER** был в числе экспонатов SNCF и компании Alstom на международной железно-

дорожной выставке Innotrans в Берлине (в конце сентября 2008 г.), затем 10 октября того же года его официально представили во Франции в г. Рен (провинция Бретань). После этого поезд совершил презентационные поездки по ряду регионов страны, в которых намечено ввести его в обращение. С декабря 2008 г. начата опытная эксплу-

тация поезда в реальных условиях, а массовый выход таких поездов на сеть железных дорог запланировано начать в 2011 г.

## Ситуация в региональных перевозках

Спустя 10 лет после начала на железных дорогах Франции первых экспериментов с регионализацией железнодорожного транспорта (передачей ответственности за местные перевозки властям соответствующих регионов) и до настоящего времени региональные сообщения остаются в центре внимания.

Необходимость преобразования этого сектора возникла некоторое время назад. Существовавшая тогда Дирекция региональных и местных перевозок (DTPRL), согласно заявлениям руководителей правительства страны, прозвучавшим во время открытия высокоскоростной линии LGV Est-européenne в Страсбуре, уделяла слишком много внимания коммерческим аспектам, забывая при этом об аспектах технических и качестве обслуживания пассажиров. В результате была создана компания SNCF Proximités, заменившая старую администрацию. Перед новой компанией была поставлена задача обеспечить пас-



Рис. 1. Общий вид поезда **mooviTER**

сажиром региональных сообщений TER уровень обслуживания, имеющий место в высокоскоростных сообщениях.

Руководство компании SNCF Proximités тем временем составило прогноз о возможном четырехкратном росте объемов региональных перевозок на перспективу до 2030 г. Этот прогноз вызвал большой резонанс, так как был опубликован в июне 2007 г., когда цены на бензин побили все рекорды и дороговизна топлива стала считаться обычным явлением. Некоторые регионы, такие, как Рона — Альпы или Земля Луары, в последние несколько лет регистрировали ежегодный рост перевозок, равный примерно 10%. В целом же прошедшее после регионализации десятилетие вошло в историю как период обновления, отмеченный появлением нового подвижного состава и реализацией проектов улучшения сообщений TER, финансируемых в рамках контрактов государства с регионами.

В целом именно с региональными и местными, в том числе пригородными, перевозками SNCF связывает самые обнадеживающие перспективы. Конечно, не вызывает сомнений, что высокоскоростные сообщения поездами TGV могут быстрее доставить пассажиров, скажем, в места проведения отпусков, однако для большей части населения железнодорожный транспорт ассоциируется с ежедневными поездками на работу (учебу) и обратно, и для этих поездок важны уровень комфорта, пунктуальность движения поездов и качество обслуживания. Поэтому SNCF путем создания компании SNCF Proximités преследовало цель восполнить дефицит внимания к пожеланиям этих своих постоянных пассажиров.

Наконец, существует неизбежная перспектива обострения конкуренции в пассажирских перевозках после открытия доступа к инфраструктуре железных дорог независимым операторам, в том числе

из-за рубежа. В силу этого к началу 2010 г. соответствующим администрациям внутренних сообщений следовало бы разработать и международные маршруты. Это, естественно, относится к таким интенсивно используемым пассажирским коридорам, как Брюссель — Париж — Женева или Лондон — Париж, куда могут прийти мощные перевозчики наподобие компаний Air France, Virgin или Veolia, но также и ко многим международным линиям, которые могли бы эксплуатировать операторы региональных сообщений. В регионах Прованс — Лазурный берег и Эльзас в начале лета 2008 г. не менее четырех таких операторов заключили соглашения по международным перевозкам. Так, региональный совет Эльзаса не скрывает своего намерения продвинуться в данном направлении, и в качестве потенциальных для этого выбраны линии, идущие в сторону Висамбура — Видена, Лотербурга — Вёрта, Келя и Базеля. Неизвестно, кто будет обслуживать перспективные сообщения по этим линиям — железные дороги Германии (DB), Keolis или какие-либо другие операторы; в любом случае SNCF убеждено, что необходимо предвосхищать развитие событий и предлагать обслуживание, по уровню соперничающее с предлагаемым возможными конкурентами. В этих целях компания намерена тесно сотрудничать с общественностью, оговаривая параметры предоставляемых транспортных услуг.

С учетом изменившихся обстоятельств и будучи уверенным в своем прочном положении на рынке пассажирских перевозок, SNCF предприняло попытку создания более продвинутого поезда для сообщений TER, получившего название mooviTER. Это стало действенным ответом на последние пожелания клиентов, соответствующим современному динамичному образу жизни, который воплощается благодаря новым техническим возможностям. Иными словами, mooviTER

является олицетворением инновационных решений, интегрировавших в себе лучшие достижения современных технологий и дизайна.

### Зарождение проекта mooviTER

Идея создания нового, более дружественного к пассажирам поезда для региональных сообщений зародилась летом 2005 г. Тогда появился первый проект такого поезда, разработанный с использованием конструктивной базы дизель-поезда серии X 73500 и названный inTERlud. В основу проекта были заложены результаты перспективных исследований и анкетирований пользователей, выполненных SNCF в процессе поиска путей повышения уровня обслуживания пассажиров сообщений TER.

В июне 2006 г. проект inTERlud был впервые представлен на правительственном уровне на салоне Mobilité. Было решено пойти дальше и проверить применимость других компоновочных и технических новшеств на базе моторвагонного поезда повышенной вместимости типа AGC, преобразовав его в поезд-лабораторию AGC Laboratoire. Проблема, однако, заключалась в том, что поезда AGC уже получили широкое признание в регионах, где они обеспечивали требуемое повышение провозной способности и замену устаревшего подвижного состава. Поэтому ни один из регионов не изъявил готовности лишиться одного из таких поездов на несколько месяцев, нужных для его внутреннего переоснащения.

Тогда выбор пал на один из электропоездов серии Z 21500, а именно на поезд Z 21569/70, который в марте 2007 г. попал в аварию на железнодорожном переезде на линии Рен — Редон. Вследствие большого объема повреждений он надолго выбыл из эксплуатации, и его отправили в Технический центр в Невере, являющийся головным пред-

приятием по ремонту поездов этой серии. Заинтересовавшись идеей создания инновационного поезда, региональный совет Бретани взял на себя часть расходов по проекту, и этот поезд был выделен для преобразования в демонстрационный опытный образец.

В это же время Инженерный центр SNCF по подвижному составу (СІМ) изучал реальную ситуацию с точки зрения возможности использования разного рода нововведений. Поэтому осенью 2007 г. было решено объединить оба проекта под названием *mooviTER* с финансированием компанией SNCF Proximités и властями региона Бретань. Конкретной целью было изготовление опытного поезда в 2008 г. с последующей презентацией его на международной выставке железнодорожной техники Innotrans в Берлине. На основе этого решения в Невере начались работы по переоборудованию электропоезда Z 21569/70 параллельно с восстановительным ремонтом.

### Новое — пассажирам

Поезд *mooviTER*, по идее, дает пассажирам в пути следования очевидные преимущества по сравнению с автомобилем (возможность читать, работать, развлекаться, в то время как в автомобиле необходимо сосредоточиваться на наблюдении за дорогой), что позволяет эффективно использовать время поездки.

С точки зрения уровня комфорта поезд *mooviTER* позволяет забыть то время, когда пассажиры местных и региональных сообщений были вынуждены совершать ежедневные поездки в устаревшем подвижном составе, обычно списанном с магистральных линий. Согласно замыслу проекта, к поездам теперь можно относиться по-другому. Новое внутреннее пространство поезда дифференцировано согласно пожеланиям пассажиров каждой категории. Пас-

сажир должен чувствовать себя так, как будто он сам выбрал поездку, а не вынужден ее совершить. Первым важным изменением в экономическом плане становится то, что пассажиры все чаще забывают о личных автомобилях. Основными причинами этого являются комфорт, регулярность и частота сообщений TER. Это улучшает имидж SNCF, а выбор общества в пользу железной дороги способствует ускорению возврата инвестиций.

Если иметь в виду различие вкусов в разные эпохи с точки зрения планировки, оснащения (конфигурация мест для сидения, индивидуальное освещение и т. п.), дизайна и оформления пассажирских салонов, можно констатировать, что интерьер нового поезда больше ничем не напоминает интерьеры поездов начала 2000-х и тем более 1970-х годов. Именно в 70-х годах прошлого века произошли революционные изменения в виде отказа от отдельных купе, создания общих пассажирских салонов (то, что в Америке называется *coach*), а также замены двух- и трехместных диванов индивидуальными креслами, которые появились сначала в высокоскоростных поездах семейства TGV, а затем в середине 80-х годов и в региональных поездах начиная с электропоездов семейства Z2 TER.

Естественно, затем последовали и другие существенные нововведения, например применение тканей и пористых материалов новых видов для обивки кресел, так что кресла современных поездов сообщений TER имеют лишь отдаленное сходство с тем, что было 30 лет назад. Радикальные перемены, имевшие место с появлением современного подвижного состава, первыми представителями которого были дизель-поезда серии X 72500 TER, введенные в эксплуатацию в 1997 г., включали выбор иной цветовой гаммы, переустройство освещения и в необходимых случаях переход на другую фурнитуру (поручни, рукоятки

дверей и т. п.). Иначе говоря, в поездах TER было внедрено много новшеств, обеспечивающих пассажирам ощущение спокойствия и уюта. Кроме того, в поездах TER появились многофункциональные зоны для размещения крупногабаритного багажа, велосипедов летом и лыж зимой, зоны для проезда пассажиров с ограниченной мобильностью на инвалидных колясках, в которых предусмотрены также откидные сиденья, отсеки без кресел для размещения стоящих пассажиров при переполнении вагонов и т. п.

Однако в основном внутреннее оборудование оставалось классическим.

Между тем маркетинговое исследование, проведенное компанией SNCF Proximités, показало, что пассажирам требуется более углубленная дифференциация пространства в поездах. Пассажиры, путешествующие семьями, предпочитают расположение кресел друг напротив друга (это пожелание уже учтено в поездах TGV Atlantique). Пассажиры, путешествующие компаниями, любят беседовать между собой и хотят иметь больше места для размещения своего багажа и т. п. Появились совершенно новые пожелания, связанные, например, с обеспечением пассажирам возможности пользования в пути портативными компьютерами и мобильными телефонами.

Поэтому одним из самых существенных новшеств в проекте поезда *mooviTER* является создание пяти новых пространств для пассажиров в трех его вагонах (двух концевых моторных и промежуточном прицепном).

### Пассажирские пространства

#### Информационно-сервисное пространство

Информационно-сервисное пространство отвечает реальным пожеланиям клиентов, которые хотят





Рис. 2. Информационный модуль

больше узнать о пересекаемой маршрутом поездки территории и оценить ее туристический потенциал.

В моторном вагоне четного направления это пространство оформлено в виде небольшого отсека со стойкой, оснащенной модулем (рис. 2), который позволяет пассажиру при помощи интерактивной связи с Интернетом найти нужные сведения о поездке и о проезжаемой поездом местности. Здесь имеется устройство входа в виде сенсорного экрана для поиска транспортной информации (расписания движения поездов TER и городских автобусов, сеть сообщений в данном департаменте, калькулятор для расчета стоимости и длительности поездок по разным маршрутам), сведений административного характера, а также о местных достопримечательностях, возможностях проведения свободного времени и т. д. Есть возможность ознакомиться с текущей региональной информацией, просмотреть свежую прессу, узнать прогноз погоды и т. п. Предусмотрен также виртуальный «осмотр» поезда *tooviTER* с изображениями и речевым (на французском, английском и немецком язы-



Рис. 3. Игровое пространство

ках) описанием нового оборудования вагонов и услуг, предлагаемых на борту.

Короче говоря, это пространство предоставляет пассажирам целый набор информации, полезной в данное время или в будущих поездках. Такая концепция идет в ногу со временем, так как в ней используются новшества, появившиеся в подвижном составе других видов (так, в вагонах типа *soach* распространяются планы городов с указанием стоянок такси, разнообразная информация для туристов и т. п.), в том числе в некоторых высокоскоростных поездах *TGV*. Визуальная информация дополняется речевой, передаваемой через так называемый звуковой душ, расположенный под потолком и направляющий сосредоточенный пучок звука непосредственно в сторону пользователя, что позволяет прослушивать мультимедийные сообщения, не мешая другим пассажирам, находящимся за пределами информационно-сервисного пространства.

Предусмотрена также витрина, где можно найти коммерческую документацию (например, расписание поездов TER) и туристические бро-

шюры. Кроме того, в данном пространстве установлен столик и два табурета, чтобы делать необходимые записи. Наконец, специально ориентированное освещение над столиком облегчает чтение, при этом не препятствуя общению с информационным дисплеем.

### *Игровое пространство*

Бывший пассажирский салон первого класса четного моторного вагона полностью переоборудован под своего рода гостиную с игровым пространством (рис. 3), названную *Ludospace* и предназначенную для семейных поездок (преимущественно с маленькими детьми). Возможно, это возврат к хорошей идее организации пространства для детей, которая исчезла вместе с поездами дальнего следования из комфортабельных вагонов типа *Corail*. По всем углам игрового пространства установлены широкие банкетки и пуфы, на стенах развешаны игрушки для самых маленьких. Потолок ярко раскрашен по мотивам детских рисунков, пол имеет синтетическое покрытие с люминесцентными узорами, создающими приятное настро-

ние; к тому же это покрытие хорошо поглощает шум. Наконец, багажные полки в этом пространстве укорочены с учетом жалоб на частые случаи задевания их головой. Из старой планировочной схемы сохранены установленные поблизости шесть кресел для взрослых, направленные встречно по отношению друг к другу. Откидной столик заменен на игровой стол, в который снизу встроены монитор плоского компьютера в виде шахматной доски (рис. 4). Этот компьютер имеет оперативную память достаточного объема, не боится сотрясений и оснащен вентилятором. На столешнице расположен сенсорный экран с диагональю 15 дюймов, позволяющий играть в шахматы путем тактильного перемещения фигур (еще три таких стола имеются в других пространствах поезда). Испытания в реальных условиях подтвердили уверения конструкторов в защищенности экрана от случайного падения ручной клади с багажных полок.

Деревянные панели внутренней обшивки создают теплую обстановку для всех. При отсутствии в поезде семей с детьми игровое пространство может служить в качестве гостиной для постоянных пассажиров поездов TER или для компаний, совершающих поездки в уик-энд. При необходимости места, расположенные друг против друга рядом с дверью, можно резервировать для приоритетных пассажиров.

#### Открытое пространство

Пассажиры, страдающие, например, шейным радикулитом, теперь имеют возможность наблюдать пробегающие за окном ландшафты, не поворачивая головы, благодаря организации так называемого открытого пространства в части салона промежуточного прицепного вагона. Здесь установлены кресла, которые можно поворачивать на их основаниях почти на 180 град (рис. 5), что позволяет таким

пассажирам смотреть в окно почти прямо и разговаривать со своими компаньонами по поездке, сидящими спереди и сзади. Обивка кресел в экспериментальном порядке выполнена из черной кожи. Это пространство могут также с успехом использовать группы молодежи, которые нуждаются в тесном общении. Пол здесь имеет звукопоглощающее покрытие, которое смягчает шум от слишком оживленных разговоров. Данная идея впервые была опробована в электропоезде серии Z 6400, переоснащенном в ходе модернизации.



Рис. 4. Стол с сенсорным экраном в виде шахматной доски



Рис. 5. Поворачивающиеся кресла в открытом пространстве

#### Индивидуализированные рабочие пространства

Эти пространства, более классические и строгие, рассматриваются в качестве альтернативы указанным выше вновь организованным свободным пространствам. Новые пространства удобны для молодежных и семейных групп, но в поезде *thooviTER* обеспечены удобства и для пассажиров, которые желают путешествовать в спокойной и деловой атмосфере. Целью при этом является обеспечение неотрывности от дел с созданием обстановки «как в офисе». Планировка этих пространств продолжает тенденцию, реализованную при создании так называемых зон молчания в вагонах поездов семейства TGV и поездов некоторых зарубежных железных дорог.

Индивидуализированное рабочее пространство второго класса (рис. 6) расположено в средней части промежуточного прицепного вагона между многофункциональной зоной и зоной для проезда пассажиров на инвалидных колясках. Здесь установлены новые кресла с более удобными сиденьями, снабженные светящимися подлокотниками: точечные светодиодные светильники позволяют слабовидящим лицам быстрее находить свои места. Такие светящиеся объекты могут менять цвет, сигнализируя, например, о прибытии на станцию. В поезде *thooviTER* данное пространство имеет презентационный характер и обустроено с целью проверки возможностей новых технических решений, которые будут применяться на подвижном составе будущих поколений.

Впервые в рабочем пространстве второго класса на консолях перегородок установлены легко очищаемые столики-полки, а в каждом ряду смонтированы розетки электропитания — сервис, который еще недавно казался атрибу-



Рис. 6. Салон второго класса



Рис. 7. Салон первого класса

том только класса «люкс», а в настоящее время является частью минимального набора для удовлетворения требований часто путешествующих деловых пассажиров, обычно берущих с собой в поездку портативный компьютер, мобильный телефон и переносную MP3-приставку (как известно, аккумуляторные батареи этих устройств зачастую иссякают в самый неподходящий момент).

Индивидуализированное рабочее пространство первого класса (рис. 7) расположено в концевой части моторного вагона нечетного направления (сначала намеревались организовать два пространства первого класса, но затем от этого отказались ввиду тенденции к уменьшению числа пассажиров данной категории – прирост объемов перевозок происходит, главным образом, за счет пассажиров второго класса) и обустроено с учетом специфических пожеланий привилегированных пассажиров поездов региональных сообщений, которые особенно ценят спокойную рабочую обстановку.

В этом пространстве довольно много нового. Кресла, обеспечивающие уровень комфорта, равный предлагаемому в салонах бизнес-класса авиалайнеров, оснащены наклоняемыми спинками и подножками, которые имеют электрический привод для индивидуальной регулировки. Кроме того, у

каждого кресла смонтированы индивидуальные светильники для чтения с направленным мягким светом.

### Оформление интерьеров

Помимо новых, наиболее «гостеприимных» для пассажиров пространств разного назначения, которые занимают менее половины общей площади вагонов поезда, в нем имеются площади, не подвергшиеся перепланировке, но получившие новое внутреннее убранство.

У всех кресел, унаследованных от стандартного внутреннего оборудования поездов семейства Z TER, перепрофилирована пенопластовая набивка с целью уменьшения толщины сидений (очень важный фактор для некоторых пассажиров). Затем они были покрыты новыми, более яркими цветными чехлами (старый интерьер был в основном оформлен в голубых и серых тонах). Доминирующим в окраске потолков стал глубокий синий цвет с красными вкраплениями, а банкетки в клубной зоне целиком отделаны обивкой красного цвета (рис. 8).

Кресла в кабине управления (одно для машиниста и одно для помощника) также покрыты новыми чехлами.

Однако новые элементы оформления являются самыми непостоянными в интерьере поезда mooviTER, так как вкусы и пристрастия меняются очень быстро. Но на данный

момент они позволяют «омолодить» подвижной состав и позволяют постоянным пассажирам почувствовать, что поезд стал совершенно другим.

### Коммуникационные услуги на борту

При создании поезда mooviTER предусмотрено все возможное, чтобы сделать его как можно более «коммуникабельным». Для того чтобы пассажиры имели связь с Интернетом, поезд оснащен спутниковой связью и шестью антеннами Wi-Fi. Подобное оборудование уже было реализовано ранее в экспериментальном порядке в виде 21 точки подключения в каждом поезде Thalys. Однако теперь постоянная связь с внешним миром не является символом обслуживания по классу «люкс», она распространяется на все высокоскоростные поезда семейства TGV. Когда это стало технически возможным и экономически приемлемым, такую связь получили и поезда сообщений TER. В связи с повсеместным распространением технологии Wi-Fi, благодаря которой каждый пользователь может иметь связь через свое терминальное устройство (компьютер, «электронный секретарь», телефон), а также с появлением возможности «карманного» входа в Интернет через мобильный телефон обеспечение такой связи на борту поездов



стало настоящим требованием общественности.

Оставались неизвестными объем и экономическая модель деятельности в этом направлении. Действительно, казалось маловероятным, что пассажиры будут готовы полностью оплачивать такие услуги, особенно если поездка короткая. Были возможны два варианта решения: либо расходы по связи принимают на себя SNCF, рекламодатели или местные власти, как это сделано в некоторых муниципалитетах, где клиентам бесплатно предлагается доступ к городским пунктам подключения к связи WiFi (при этом вход в Интернет осуществляется также бесплатно по принципу более привилегированного положения общественного транспорта по сравнению с личным), либо соединение оплачивает звонящий клиент из своего кармана. Организация Voyages France Europe считает предпочтительным вариант, разрабатываемый в настоящее время для поездов TGV и основанный на концепции «телефонной кабины», но на уровне, соответствующем XXI в. Также в течение нескольких лет остается неясным вопрос о том, сколько людей захотят пользоваться пунктуальным, но дорогим обслуживанием, тогда как мобильные телефоны типа 3G обеспечивают повсеместную связь.

Наиболее интересным и полезным для всех новшеством являются новые информационные дисплеи (в общей сложности 10 плоских экранов, распределенных по пассажирским салонам и входным площадкам поезда), предоставляющие пассажирам справки по маршруту, обслуживаемому поездом, а также информацию о возможных сбоях движения, причем с подробностями, которых раньше не приводилось. До этого информация в поездах региональных сообщений ограничивалась показом названия станции назначения и следующего остановочного пункта на бегущей

строке и дополнялась устными объяснениями членов поездной бригады (при наличии у них такого желания). Система информирования пассажиров позволяет, в частности, выводить на экраны сведения обо всех остановочных пунктах по маршруту и времени прибытия на каждый из них, а также информацию о стыковке поездов на пересадочных станциях. Кроме того, для экономии времени пассажиров и смягчения стрессов при поиске нужных поездов указываются номера путей прибытия на крупных вокзалах.

В случае сбоя в движении пассажиры немедленно узнают об опоздании (и об его причине) и о прогнозируемом времени прибытия (эта информация в последнее время весьма востребована, так как требования к пунктуальности движения поездов постоянно возрастают по мере повышения стоимости каждой минуты для пассажиров). Эта информация представляется в реальном времени, а также передается на впередилежащие станции (например, для оповещения встречающих) через систему спутниковой радиосвязи GPRS. Сообщается также о причинах возможного нарушения связи. Кроме того, на этих экранах можно показывать скорость движения поезда, наружную температуру и занятость туалетов.

Еще 16 дисплеев предназначены для развлекательных целей (по мере спроса), причем то, что выводится на их экраны, не смешивается с полезной для пассажиров информацией. Во время поездки эти эк-

раны позволяют постоянным пассажирам или туристам получать познавательную информацию регионального плана об организуемых культурных мероприятиях, предложениях по проведению отдыха в выходные дни, актуальных событиях в национальном и региональном масштабах, а также практические сведения, в частности информацию коммерческого плана и о тарифах SNCF.

Потребности пассажиров в этой последней услуге пока что в полном объеме не определены. Так, предыдущие эксперименты с установкой мультимедийных экранов в поездах метрополитена и в автобусах не вызвали энтузиазма у анкетированных пассажиров. Представляется, однако, что в условиях региональных сообщений с учетом длительности поездок эта услуга может иметь значение как для пассажиров, так и для регионов и SNCF, поскольку, во-первых, поможет провести время за наблюдением, например, трансляции интересных спортивных событий или просмотром анимационных фильмов (особенно это касается детей) и, во-вторых, все же даст пассажирам хотя и не срочную, но полезную информацию.

В данном случае речь идет не о технической возможности реализации данной услуги, а о включении ее в общий контент поездки. В долгосрочной экономической модели предвидится сохранение услуги, так как неизвестно, что еще могут предложить постоянно развивающиеся телевидение и дальняя связь.

### Новшества в плане комфорта

В поезде *mooviTER* собраны и другие новшества, менее заметные, но очень важные для обеспечения общего комфорта поездки.

Наглядным примером служит фотолюминесцентное покрытие пола в игровом и открытом пространствах. Выполненное из армированной стекловолокном синтетической



Рис. 8. Клубная зона

смолы с гранулами кварца, это покрытие включает в себя ленты, препятствующие образованию складок, и светящиеся зоны. Оно может служить в качестве декоративной отделки, а также позволяет выделить зоны прохода (не занятые, например, багажом) и хорошо поглощает звуки. Такое покрытие меньше истирается и загрязняется. В метрополитене Монреаля, где подобное покрытие уже используется, его износ по толщине составляет 0,025 мм в год, что соответствует сроку службы 30 лет.

В моторном вагоне нечетного направления общий пассажирский салон разделен на две части (в одной из них кресла установлены по четыре так, что образуют своего рода каре) новой стеклянной перегородкой. В эту перегородку встроены два экрана, один из которых служит для информирования пассажиров, а второй — для развлекательных целей. Сама перегородка, названная Glassiled, изготовлена из многослойного стекла, в которое вмонтированы светодиоды, получающие питание через невидимый токопроводящий слой в стекле.

Эти светодиоды образуют множество светящихся точек, которые кажутся плавающими в стекле без подвода к ним каких-либо видимых проводов. Дизайнеры имеют возможность выбирать расположение и цвет диодов, создавая оживляющие композиции на обычно унылых поперечных стенках. Перегородки могут также использоваться в качестве элемента сигнализации или как светящиеся направляющие. В данном случае в поезде mooviTER такие композиции служат оправой для демонстрационных дисплеев, обрамляя их экраны синим или зеленым цветом (цвета региона Бретань). Интенсивность свечения регулируется при помощи потенциометра. Последняя регулировка проводилась перед отправлением поезда из Технического центра в Невере, но, как уже сказано, на бор-

ту поезда mooviTER все может меняться довольно быстро.

Светодиоды используются также как постоянные элементы в фонах системы освещения. В последние годы данная технология получила огромное развитие. Эти световые приборы полностью отвечают железнодорожным требованиям по устойчивости к воздействию вибраций, противопожарной безопасности, отсутствию вредных излучений и т. п., давая к тому же освещение настоящего теплого белого цвета, а не бело-голубого, как обычные люминесцентные светильники. Светодиоды уже применяются для освещения поездов в Великобритании, Дании и Швеции.

Главным преимуществом светодиодов является их большой срок службы. Он в среднем превышает 100 тыс. ч, в то время как у обычных ламп накаливания, которые традиционно используются в поездах, он равен 3000 ч, а у люминесцентных трубчатых — порядка 20 тыс. ч. При этом мощность, потребляемая одним светильником на светодиодах, составляет в среднем 3 вместо 30 Вт, что соответствует снижению общей требуемой мощности для освещения поезда mooviTER на 2500 Вт.

На уже эксплуатируемом подвижном составе такую экономию в переводе на деньги можно проиллюстрировать на примере моторвагонных поездов большой пассажировместимости типа AGC: при полном переводе на светодиодное освещение экономия электроэнергии будет составлять 5000 Вт мощности на каждый поезд, или 1,5 млн. евро в год в расчете на весь парк. Кроме того, при светодиодном освещении уменьшается теплоотдача. Очевидно, что это обстоятельство имеет значение для систем кондиционирования воздуха, так как для предварительного охлаждения салонов вагонов перед отправлением теперь требуется меньше времени и электроэнергии, к тому же облегчается оперативное реагирование системы

климатизации при поддержании заданной температуры. Применение светодиодов позволяет также в экстренных случаях максимально продлить длительность функционирования аварийного освещения до тех пор, пока напряжение в аккумуляторных батареях не уменьшится до очень низкого уровня, при котором система автоматически переключается на пониженное напряжение. К тому же светодиоды можно устанавливать в имеющуюся световую арматуру.

Интересным нововведением стали также перегородки с дверями, отделяющие кабины управления от пассажирских салонов.

В настоящее время в моторвагонных поездах в этих местах устанавливают или сплошные непрозрачные (как в поездах семейств Z TER, X TER, TER 2N NG), или застекленные прозрачные (как в поездах семейств A TER и AGC) перегородки. При этом свойства этих перегородок остаются постоянными.

Прозрачность перегородок за кабинами управления высоко ценится пассажирами, но иногда является стесняющим фактором для машинистов, которые предпочитают избегать нескромных взглядов, особенно со стороны детей, желающих посмотреть, как машинист ведет поезд.

В новых перегородках используется двухслойное остекление, между слоями которого проложена жидкокристаллическая пленка. На обеих сторонах этой пленки имеются прозрачные токопроводящие слои, к которым подведено электропитание. Когда электрическое напряжение не подано, жидкие кристаллы пленки находятся в неупорядоченном состоянии и рассеивают свет во всех направлениях, так что на свету стекло кажется непрозрачным. При подаче электрического напряжения жидкие кристаллы ориентируются в одном направлении, вследствие чего стекло становится прозрачным. В резуль-



тате по желанию можно моментально сделать остекление перегородки прозрачным или непрозрачным с помощью простого выключателя, причем расход электроэнергии при этом минимален (5 Вт/м<sup>2</sup>). Применение таких перегородок позволяет отказаться от штор (не всегда гигиеничных) и дает машинисту возможность убедиться в том, что никто не мешает ему открыть дверь в пассажирский салон, что невозможно в случае непрозрачных перегородок.

### Технические новшества

В проект поезда *mooviTER* были также включены несколько нововведений, направленных на упрощение эксплуатации, технического обслуживания и снижение расходов на ремонт. Два из них нельзя не заметить, так как их видно снаружи.

*Сигнальные и осветительные фонари.* Лобовые части поезда оснащены тремя новыми многофункциональными фонарными блоками на светодиодах, которые заменили пять традиционных световых точек (три точки белого цвета, расположенные по треугольнику, и две красного цвета). Каждый фонарный блок можно легко переключать на красный свет, соответствующий хвосту поезда, на белый цвет, соответствующий голове поезда, или перевести в «прожекторный» режим работы. Трех основных световых точек и одной вспомогательной вполне достаточно для сигнализации и освещения. Кроме того, такое техническое решение обеспечивает существенную экономию электроэнергии по сравнению с традиционным (4,5 против 35 Вт на каждую световую точку). К тому же, как уже сказано, светодиоды имеют значительно больший срок службы. Лампы накаливания в наружном применении заменяются через каждые 1000 ч работы, тогда как светодиоды следует заменять через 50 тыс. ч. Поэтому, несмотря на более высокую (в 2–3 раза) стоимость свето-

диодных светильников, их использование вполне оправданно экономически благодаря снижению почти в 30 раз затрат на обслуживание и эксплуатацию.

В каждом фонарном блоке смонтировано 30 отдельных светодиодов, распределенных по трем цепям. В случае отказа одной цепи две другие будут обеспечивать достаточное по нормам освещение, что позволяет планировать работы по их замене, а также исключает задержку с выходом поезда на линию, если машинист обнаружит такую неисправность при приемке поезда. Кроме того, для концентрации светового луча перед каждым диодом установлена маленькая линза Френеля, а общей линзы нет, что устраняет неблагоприятные последствия повреждения больших линз, которыми оснащены фонари с лампами накаливания.

Времена, когда мощность светодиодов была ограничена, к счастью, уже миновали. Светодиодные фонарные блоки без проблем дают требуемую нормами силу света в 12 тыс. свечей, так что при полной мощности всех трех световых точек результирующий световой поток буквально ослепляет.

Наконец, светодиодные фонарные блоки позволяют легко переходить с белого на красный цвет свечения и наоборот, и поэтому не требуется переоснащения наружного освещения подвижного состава на государственных границах (это связано с тем, что, например, на железных дорогах Франции голова поезда обозначается тремя белыми, хвост — двумя красными огнями, а в Швейцарии голова — двумя белыми, а хвост — тремя красными огнями). В перспективе станет достаточным нажать одну кнопку для перехода с одной комбинации цветов на другую. По результатам опытной эксплуатации поезда *mooviTER* можно будет сделать вывод о целесообразности внедрения данной технологии с быстрой заменой старых

фонарей на новые в более широком масштабе.

*Наружные покрытия.* В настоящее время наружные поверхности поездов сообщений TER имеют пленочные покрытия разного цвета, соответствующие специфике определенных полигонов эксплуатации и несущие символику того или иного региона (так, для региона Лангедок — Русийон характерно преобладание красных цветов, для региона Рона — Альпы — темно-фиолетовых, для региона Пуату — Шаранта — оранжевых и т. д.), рекламные изображения или отображающие те или иные важные события. Эти покрытия недолговечны и быстро загрязняются. В то же время известно, что компании воздушного транспорта на своих самолетах пленочные покрытия не используют, а применяют так называемые цифровые клеевые покрытия, которые устойчиво работают в температурном диапазоне от –50 до +50 °С. Кроме того, эти покрытия устойчивы при очистке и мойке.

В связи с этим новшеством, связанным с улучшением внешнего вида и совершенствованием технического содержания, является замена на поезде *mooviTER* пленочных покрытий на клеевые с последующим нанесением полиуретанового лака, стойкого к воздействию ультрафиолетового излучения. Оконные проемы дополнительно уплотняются специальным лаком. При этом наружная поверхность остается совершенно гладкой, что позволяет производить эффективную очистку щетками, тогда как в пленочном покрытии имеются мелкие выемки, в которых скапливаются грязь и конденсат, из-за чего в течение нескольких месяцев качество покрытия снижается до неприемлемого уровня. В то же время новый материал марки PrintSign гарантирует эксплуатацию без загрязнений в течение 6 лет.

Длительная опытная эксплуатация поезда *mooviTER* в Бретани, где

дожди и загрязнение воздуха не являются редкостью, позволит оценить правильность такого решения.

### Реализация проекта

В завершающей стадии работы над проектом принимали участие шесть специалистов от Инженерного центра по подвижному составу, два от компании SNCF Proximités и 30 работников Технического центра в Невере. Переоборудование электропоезда Z 21569/70 одновременно с выполнением восстановительного ремонта как создавало существенные трудности, так и, как это ни парадоксально, облегчало организацию работ.

Например, график работ по переоборудованию (а также по финансированию проекта) был по большей части определен графиком аварийного ремонта категории RA. Большой объем работ приходилось выполнять во время пауз ремонтного графика. Например, работы на крыше нельзя было выполнять, когда контактная сеть находилась под напряжением для обеспечения питания при проведении послеремонтных испытаний.

И наоборот, демонтаж большого количества панелей наружной обшивки моторного вагона нечетного направления, который был наиболее поврежден во время аварии, упростил прокладку новых кабелей, необходимых для функционирования специфического оборудования поезда mooviTER. Это позволило сэкономить много времени и немного денег по сравнению с двумя другими вагонами.

При создании поезда приходилось решать множество частных проблем, относящихся, например, к выбору вида электропитания бортового оборудования. Для этого есть две возможности. Наиболее прост и естественен вариант питания переменным током напряжением 220 В промышленной частоты, который можно получить

от контактной сети 25 кВ, 50 Гц через главный трансформатор. Однако этот вариант связан с большими неудобствами, так как он неработоспособен при следовании под контактной сетью постоянного тока 1,5 кВ или в местах секционирования контактной сети. Другой возможностью является питание постоянным током напряжением 72 В от аккумуляторных батарей, которое не прерывается, но имеет ограниченную мощность.

По этой причине почти все новое оборудование (динамичные экраны, светильники для чтения, столики для игры в шахматы и т. п.) с целью обеспечения непрерывности его работы было подключено к сети постоянного тока напряжением 72 В. Только точки подключения мультимедийного оборудования получают питание от сети переменного напряжения 220 В, и поэтому они отключаются при смене систем тягового электроснабжения. Благодаря экономии электроэнергии, которую обеспечивают светодиоды, общая потребная мощность остается ниже предельной нормы. Однако новое оборудование требует хорошей зарядки аккумуляторных батарей, и поэтому на инновационном подвижном составе в будущем необходимо предусматривать достаточную их емкость для питания всех бортовых потребителей энергии, в том числе тех, о которых ранее не приходилось думать.

На поезде была также достигнута предельная норма по установке крышевых антенн: две для компьютеров, две для передачи информации на мультимедийные экраны, одна спутниковая для связи с Интернетом и т. п. Позднее, возможно, понадобится установить дополнительную антенну системы GPS для управления устройствами автоматического смазывания гребней колес, которая обеспечит подачу смазки только в нужных местах в зависимости от географического местоположения поезда.

### Поезд mooviTER и общественность

Поезд mooviTER пока является только опытным образцом. Он эксплуатируется в экспериментальном порядке для проверки целесообразности распространения примененных в нем новшеств, и еще неизвестно, станет ли этот поезд серийным.

В портфеле технических новшеств опытного образца, которые в настоящее время изучаются в Инженерном центре CIM, синтезированы и такие, которые являются промышленно доступными и экономически приемлемыми для использования в дальнейшем. Инновации, собранные в поезде mooviTER, должны сделать поезд жизненным пространством, которое было бы так же хорошо приспособлено к нуждам жителей, как и другие места их ежедневного нахождения.

Конечно, все эти новинки неизбежно будут приняты для серийного подвижного состава. Их целесообразность проверяется в реальных условиях интенсивной коммерческой эксплуатации, но уже сейчас можно сказать, что они могут использоваться и в других сферах перевозочной деятельности SNCF, в том числе в пригородных и международных сообщениях, и после оценки общественностью появятся на будущих серийных поездах семейств TER и TGV.

В новом поезде реализовано обещание компании SNCF Proximités о том, что региональные пассажиры впредь будут считаться не второстепенными, а столь же важными, как пассажиры высокоскоростных поездов. В поезде mooviTER пассажирам теперь не придется завидовать пассажирам поездов TGV в отношении уровня комфорта на борту во время поездки.

*Материалы компании SNCF Proximités; J.-F. Dancre et al. Le Rail, 2008, № 149, p. 27–35; G. Leborgne. La Vie du Rail, 2008, № 3176, p. 4–7.*