

# Трамвай-поезд НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Получающий все большее распространение подвижной состав типа трамвай-поезд сочетает в себе эксплуатационные возможности обычного трамвая, способного обращаться на внутригородских уличных линиях в среде плотной застройки, и классических моторвагонных поездов, предназначенных для обслуживания пригородных перевозок на линиях железных дорог общего пользования. В связи с постепенным размыванием границ между городом и пригородами сообщения этого типа отвечают насущным потребностям обеспечения повышающейся мобильности населения.

В 2005 г. власти региона Рона — Альпы инициировали проведение исследования, выполненного совместно с властями региона Земля Луары, Группой транспортных администраций (GART) и Ассоциацией регионов Франции (ARF). Это мероприятие имело целью определение общих потребностей регионов в интермодальных пассажирских перевозках и размеров заказов на изготовление трамваев-поездов нового поколения. Куратором исследования было Национальное общество железных дорог Франции (SNCF).

## Ставка на трамвай-поезда

### Потенциальный рынок перевозок

Ближние пригородные сообщения составляют 38% в общем объеме перевозок сети регионального скоростного транспорта (TER). Эти сообщения функционируют в зонах с большой плотностью населения, непосредственно прилегающих к мегаполисам, и поэтому у них имеются большие потенциальные возможности роста, особенно в связи с потребностью обеспечения взаимодействия с городским транспортом.

Пассажиры ближних пригородных сообщений имеют специфические потребности в обеспечении:

- по возможности плотного и ритмичного движения поездов;
- отсутствия или, по меньшей мере, удобства пересадок на другие виды городского транспорта (автобусы, трамваи и велосипеды);
- информацией в реальном времени;
- надежности сообщений.

Для обслуживания населения крупных городов и густонаселенных пригородных зон необходимо иметь подвижной состав, представляющий собой промежуточное звено между трамваем и поездом и приспособленный как к пригородным линиям, находящимся в ведении администрации инфраструктуры железных дорог Франции RFF, так и к городским, находящимся в ведении местных транспортных администраций.

Трамвай-поезда нового поколения, заказ на которые был выдан в июне 2006 г. по результатам упомянутого выше исследования, должны вводиться в эксплуатацию начиная с 2010 г. и обеспечивать указанные потребности. Их использование дает следующие возможности:

- для местных администраций — предоставить населению новый эффективный вид общественного транспорта, который обеспечивает взаимосвязь с другими видами транспорта и позволяет пассажирам экономить деньги;

- для пассажиров — получить оптимальные беспересадочные сообщения без смены видов транспорта с высокой частотой движения и большим числом остановок;

- для SNCF — предложить местным администрациям новые решения по использованию для ближних пригородных сообщений существующей железнодорожной инфраструктуры.

### Новые технические решения

В связи с последовательным слиянием городов с ближайшими пригородами и возрастающим использованием общественного транспорта трамвай-поезда отвечают потребностям в интермодальности, упрощении и гибкости перевозок. Они могут нормально курсировать по железнодорожной сети как моторвагонные поезда и проникать в центры городов как трамваи, сочетая преимущества обоих видов подвижного состава, устраняя для пассажиров необходимость пересадки на другие виды транспорта и сокращая тем самым продолжительность поездки.

Первую во Франции настоящую систему общественного транспорта типа трамвай-поезд планируют открыть в Мюлузе в 2010 г. Ее маршрут пройдет сначала в центре города по трамвайным путям, а затем выйдет за его пределы и далее продолжится по железнодорожной линии в долине реки Тюр до близлежащих городов Тан и Крют. Сообщение будут совместно эксплуатировать SNCF и администрация городского транспорта Мюлуза. Подвижной состав семейства Avanto, подобный используемому на линии T4 в Париже, поставит компания Siemens Mobility. (Линия T4, введенная в эксплуатацию в 2005 г., иногда рассматривается как принадлежащая к типу трамвай-поезд, но это не совсем справедливо, так как она проходит исключительно по железнодорожной инфраструктуре и не



Рис. 1. Дизайнерская проработка общего вида трамвая-поезда Citadis Dualis (источник: Alstom)

имеет выхода на внутригородскую сеть линий трамвая.)

Между тем концепция таких сообщений уже широко применяется в Германии и особенно в Карлсруэ, где они существуют и развиваются начиная с 1960 г. В настоящее время общая протяженность маршрутов, которые обслуживаются подвижным составом типа трамвай-поезд, в этом городе и его окрестностях превышает 500 км.

Технические характеристики подвижного состава типа трамвай-поезд позволяют реализовать проекты, недоступные для классических железных дорог из-за их высокой стоимости и технической неосуществимости или неприемлемости для проживающих вдоль линии (собственников недвижимости). Например, трамвай-поезд должен вписываться в кривые радиусом 25 м против 150 м для обычного моторвагонного поезда, преодолевать подъемы крутизной 65‰ против 35‰. Его осевая нагрузка не должна превы-

шать 11,5 т, тогда как у обычных поездов она достигает 17 т. Ширина кузова трамвая-поезда равна 2,65 и даже 2,40 м против 2,90 м у вагонов моторвагонных поездов.

Использование подвижного состава типа трамвай-поезд предусматривает возможность смягчения требований к инфраструктуре, что позволяет снизить стоимость ее строительства и технического содержания, особенно в части искусственных сооружений. Например, переезды в одном уровне могут быть трансформированы в автодорожные перекрестки со светофорным регулированием, что упрощает движение других видов транспорта.

Подвижной состав типа трамвай-поезд дает также возможность на более высоком качественном уровне, чем железнодорожный моторвагонный подвижной состав, обслуживать территории. Так, они имеют лучшие показатели ускорения и замедления, приближающиеся к трамвайным, благодаря чему при той же продолжительности поездки по маршруту можно увеличить число промежуточных остановок.

## Заказ

В общую ориентировочную заявку на изготовление для обслуживания потенциального рынка перевозок включены 200 трамваев-поездов. Подтвержденная заявка на 31 трамвай-поезд предусматривает начало поставок промышленностью в 2009 г. с темпом 4 ед. в месяц.

Этот подвижной состав распределен следующим образом: 24 ед. для обслуживания населенных пунктов западнее Лиона и 7 ед. для обслуживания сообщения Нант — Шатобриан; соответствующие проекты уже находятся на завершающей стадии разработки.

Опцион на 117 трамваев-поездов распределен следующим образом: 10 ед. для региона Рона — Альпы, 10 ед. для региона Земля Луары, 83 ед. для региона Иль-де-Франс и 14 ед. для региона Эльзас.

В конкурсе на получение этого заказа участвовали компании CAF (Испания), Vossloh и Siemens (обе — Германия), а также Alstom (Франция). В итоге заказ был выдан компании Alstom, предложение которой отвечало техническим, эргономическим и экономическим требованиям, предусмотренным в заявке.

## Функции SNCF

Обеспечивая руководство проектом, SNCF выступает в качестве экспертной организации для участвующих в нем регионов. Оно также выполняет анализ и обобщение потребностей, оценку размеров рынка, разрабатывает технические требования и оформляет заказ. Оформление единого заказа для всех регионов способствует снижению цен на единицу подвижного состава за счет укрупнения объема производства. Кроме того, SNCF обеспечивает эффективную связь между сторонами.

Такая роль консультанта-эксперта для SNCF не в новинку. Оно

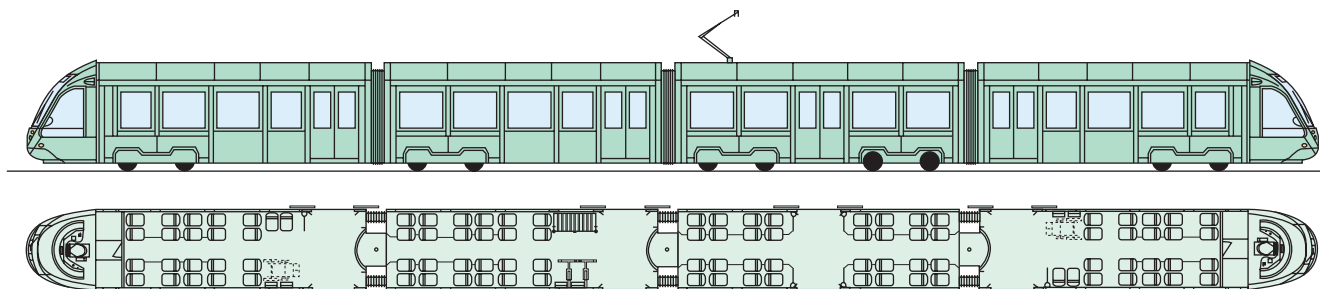


Рис. 2. Один из вариантов планировки трамвая-поезда Citadis Dualis (в данном случае для региона Рона — Альпы)

Варианты исполнения подвижного состава типа трамвай-поезд по концепции компании Alstom Transport

Вариант	Длина трамвая-поезда, м	Ширина кузовов вагонов, м	Число дверей с каждой стороны	Число мест		
				для сидения	для стоящих пассажиров (6 чел./м <sup>2</sup> )	всего
Ближний пригородный	42	2,65	4	92	159	251
Пригородный	42	2,65	5	88	163	251
«Короткий»	42	2,40	5	86	147	233
«Длинный»	51,5	2,40	6	112	180	292

успешно выполняло подобные функции в отношении региональных моторвагонных поездов большой пассажироместимости семейства AGG в 2001 г. (700 ед.), а также для моторвагонных поездов нового поколения из двухэтажных вагонов типа 2N NG (210 ед.).

### Трамвай-поезд компании Alstom

Компания Alstom Transport предложила концепцию трамвая-поезда, которая полностью отвечает характеру транспортного обслуживания указанных выше регионов, предусмотренного для этого типа подвижного состава (таблица).

Предложенный для выполнения рассматриваемого заказа четырехсекционный полусочлененный трамвай-поезд нового поколения, получивший название Dualis, представляет собой дальнейшее развитие конструктивной концепции вагонов трамвая семейства Citadis, уже эксплуатирующихся во многих городах разных стран мира. Предусмотрена возможность двухсистемного исполнения трамвая-поезда (750 и 1500 В постоянного тока или 750 В постоянного и 25 кВ, 50 Гц переменного тока) в расчете на обращение на линиях трамвая и железных дорог, электрифицированных на разных системах тяго-

вого электроснабжения. Полностью учтены требования для обеспечения удобств для пассажиров с ограниченной подвижностью и для лиц на инвалидных колясках; в частности, понижен уровень пола входных площадок и салонов.

Трамвай-поезд Citadis Dualis (рис. 1 и 2) имеет длину 41 970 мм, ширину цельнонесущих кузовов секций — 2650 мм, высоту над УГР — 3370 мм. Из пяти тележек три выполнены моторными с тяговыми двигателями на каждой колесной паре; общая мощность на тягу составляет 900 кВт. Конструкционная скорость трамвая-поезда равна 100 км/ч.

С каждой стороны устроено от четырех до шести (в зависимости от пожеланий конкретного заказчика; модульная конструкция подвижного состава позволяет вносить изменения в компоновку и оснащение подвижного состава без воздействия на основные технические характеристики) двустворчатых дверей с шириной проема 1300 мм и временем открывания/закрывания не более 10 с. Каждый дверной проем оснащен выдвижной рампой полной ширины для въезда/выезда инвалидов на колясках.

Пассажирские салоны и входные площадки оснащены трубчатым люминесцентным освещением и системой искусственной климатизации с охлаждением или нагревом

воздуха в зависимости от погодных условий. Широкие и высокие окна с тонированным остеклением обеспечивают защиту от солнечного излучения. Число и планировка мест для сидения также определяет заказчик, но независимо от этого каждое кресло имеет ширину 450 мм. Ширина прохода между рядами кресел равна 600 мм, ширина межсекционного перехода — 1500 мм.

Помимо стандартного оснащения, возможны варианты с дополнительным оборудованием и модификациями: с туалетами, доступными для лиц с ограниченной подвижностью, с багажными полками и отсеками увеличенной вместимости, с системой визуального информирования пассажиров (в стадии разработки), с бортовой системой Wi-Fi, с более комфортабельными креслами (для маршрутов большей протяженности).

Оговоренная надежность подвижного состава соответствует не более чем 12 отказам на 1 млн. км пробега, вызывающим нарушение нормальной работы продолжительностью более 5 мин, и не более чем 1,8 отказа на 1 млн. км, из-за которого дальнейшее движение невозможно.

J.-P. Mathieu, C. Lière, B. Ciry. *Revue Générale des Chemins de Fer*, 2007, № 167, p. 39–49.