

Spacium

ГОТОВ К ИСПЫТАНИЯМ

Компания **Bombardier Transportation** 6 февраля 2009 г. на своем заводе в Креспене (Франция) провела презентацию нового электропоезда типа **Spacium** (рис. 1). Поезда этого типа предназначены для использования в системе пригородных сообществ **Transilien** региона Иль-де-Франс, иначе говоря, **Большого Парижа** (здесь им присвоено название **Francilien**). В церемонии приняли участие руководители **Национального общества железных дорог Франции (SNCF)**, транспортной администрации региона (**STIF**) и компании **Bombardier Transportation**, представители общественности и средств массовой информации. Состоялось также ознакомление с заводом.

Поезд Spacium

Электропоезд **Spacium** создан на основе инновационной конструктивной платформы (см. «Железные дороги мира», 2007, № 10, с. 36–38) согласно контракту, заключенному в октябре 2006 г. Этот контракт, финансируемый **SNCF** и **STIF** в равных долях, предусматривает поставку в общей сложности 372 поездов; первый подтвержденный заказ включает 172 поезда общей стоимостью 1,85 млрд. евро, второй заказ в составе 200 поездов представляет собой опцион, условия которого еще не определены.

В числе 172 поездов первой партии — 117 восьмивагонных сочлененных поездов для обслуживания перевозок по маршрутам, начинающимся от станций Париж-Северный и Париж-Восточный, у которых длина посадочных платформ составляет 225 м, и 55 семивагонных поездов — по маршрутам, начинающимся от станции Париж-Сен-Лазар с платформами длиной 190 м.

Основные технические характеристики поездов приведены в таблице.

В условиях интенсивных пригородных перевозок в парижском регионе электропоезда **Spacium** имеют ощутимые преимущества перед экс-

плуатируемыми в настоящее время электропоездами серий **Z5300** (постоянного тока) и **Z6100** (переменного тока) из вагонов с кузовами из нержавеющей стали:

- широкий сквозной проход по всей длине поезда позволяет пасса-

жирам равномерно распределяться по вагонам и способствует созданию у пассажиров ощущения большей безопасности;

- более широкие (на 65 см) дверные проемы при одинаковом числе дверей ускоряют посадку и высадку пассажиров, что позволяет сократить продолжительность стоянок;

- более широкие (на 20–25 см) кузова вагонов дают возможность при той же длине поезда примерно на 10% увеличить число мест для сидения (кресла можно расставить по схеме 2 + 3) и общую пассажироместимость (за счет уширения прохода между рядами кресел), а также повысить уровень комфорта (благодаря доведению ширины кресел до 490 мм и созданию у пассажиров ощущения большего пространства);

- более высокие (на 20%) удельная мощность и, следовательно, ускорение, что позволяет на 10–15% сократить время в пути.



Рис. 1. Президент **SNCF** Г. Пепи (второй справа), президент регионального совета Иль-де-Франса и **STIF** Ж.-П. Юшон (третий справа), президент **Bombardier Transportation** А. Наварри (третий слева) и другие официальные лица на презентации поезда **Spacium** на заводе в Креспене (фото: **Bombardier**)



Рис. 2. Первый поезд Spacium на путях завода в Креспене (фото: Bombardier)

Хроника создания Spacium

В 2006 г. компания Bombardier приступила к реализации программы исследований и разработок по поезду и его оснащению, включая тяговый привод, тележки, компоненты оборудования пассажирских помещений, кабины управления и систему управления и контроля.

В 2007 г. на заводе Bombardier в Креспене была разработана концепция организации производства поездов и выполнен большой объем работ по приобретению и расстановке современного технологического оборудования. Скомпонована поточная линия по изготовлению и оснащению кузовов вагонов, обустроен ряд испытательных стендов. В сентябре

того же года началось изготовление первого поезда.

В марте 2008 г. первые кузова вагонов опытного поезда были представлены представителям заказчиков — SNCF и STIF. К тому же времени закончилось изготовление первой партии тележек, что позволило «поставить поезд на колеса» в апреле того же года.

В сентябре 2008 г. первый опытный поезд впервые совершил короткий пробег по испытательному пути завода. Начался первый этап испытаний. Затем поезд был направлен в экспериментальный центр компании Siemens в Верберг-Вильденрате (Германия) для проведения ходовых испытаний. В процессе испытаний была достигнута запланированная скорость 140 км/ч при хорошей работе тягового привода и благоприятных динамических характеристиках поезда. Отмечен также низкий уровень шума при движении.

Всего предусмотрено построить семь предсерийных поездов (рис. 2–4), каждый из которых пройдет свою программу испытаний в процессе приемки и сертификации.

Два первых серийных поезда должны быть поставлены заказчикам в октябре 2009 г. После обучения машинистов и проверки работоспособности оборудования эти поезда будут введены в регулярное обращение в середине декабря того же года, т. е. к моменту ввода нового графика движения поездов.

Серийное производство поездов начнется по завершении процесса сертификации. Еще два поезда намечено построить в декабре 2009 г. и два — в январе 2010 г. Шесть первых серийных поездов будут эксплуатировать на линии вне часов пик до конца апреля 2010 г., чтобы убедиться в их надежной работе.

После этого поезда будут изготавливать с темпом 28 ед. в год до декабря 2015 г.

В случае надобности, т. е. при утверждении опциона на приобре-

Технические характеристики поездов Spacium

Параметр	Вариант исполнения поезда	
	Восьмивагонный	Семивагонный
Длина поезда, м	112,5	94,3
Длина конечного вагона, м	16,5	
Длина промежуточного вагона, м	13,25	
Ширина кузовов вагонов, м	3,06	
Число тележек (в том числе моторных)	9/5	8/5
Число дверей с каждой стороны поезда	8	7
Высота пола над УГР, м	1,05	
Ширина дверных проемов, м	1,95	
Ширина межвагонных проходов, м	2,3	
Общая пассажироместность, чел.	915	754
Масса тары, т	235	210
Напряжение в контактной сети	=1,5 кВ/~25 кВ, 50 Гц	
Мощность тягового привода, кВт	2,62	
Конструкционная скорость, км/ч	140	

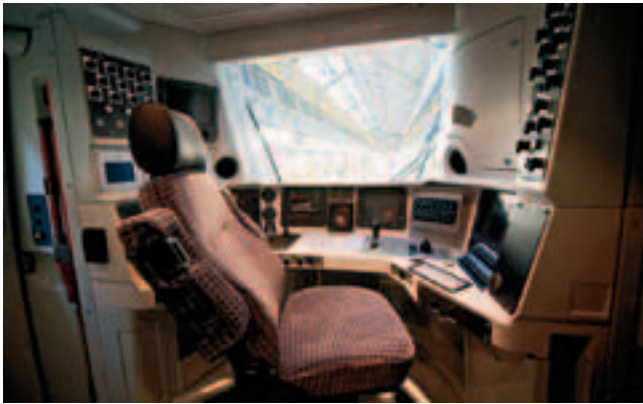


Рис. 3. Рабочее место машиниста в кабине управления (фото: Bombardier)



Рис. 4. Интерьер пассажирского салона (фото: Bombardier)

тение дополнительных 200 поездов, темп производства может быть повышен до 40 поездов (или 320 вагонов) в год; именно на него рассчитаны производственные мощности завода.

Несмотря на напряженный график, все работы по поезду Sracium ведутся с соблюдением согласованных сроков.

Некоторые этапы изготовления первого поезда Sracium проиллюстрированы на рис. 5–8.

Испытания

Всего в ходе статических и динамических испытаний необходимо измерить и зарегистрировать 4673 различных параметра.

Из этого числа 1389 параметров являются обязательными для

учета в процессе приемки и сертификации. Без положительных результатов по этим параметрам поезд не может быть допущен к регулярной эксплуатации.

Как указано выше, для ускорения испытаний в них будут задействованы семь поездов.

Всего предусмотрено выполнить 411 видов приемочных и 134 вида сертификационных испытаний.

Испытания продлятся 140 поезд-недель, не считая отдельных испытаний на усталость и износостойкость. За это время опытные поезда должны совершить пробег 100 тыс. км в одиночном и 20 тыс. км в сдвоенном виде.

Пробег в ходе испытаний на усталость и износостойкость должен составить 100 тыс. км.

Программа по местам испытаний

Завод Bombardier в Креспене —

- испытания на разрушаемость при столкновении (проведены в июле 2008 г.);
- испытания системы контроля и управления на тренажере в течение 6 мес;
- испытания тележек на сжатие и усталость;
- усиленные стендовые испытания на надежность.

Завод Bombardier в Вестеросе (Швеция) —

- испытания оборудования тягового привода на усталость и износостойкость в течение 8 мес (уже проводятся начиная с середины 2008 г.).



Рис. 5. Один из вагонов поезда на промежуточной немоторной тележке (фото: Bombardier)



Рис. 6. Установка блока тормозной аппаратуры под кузовом вагона (фото: Bombardier)



Рис. 7. Установка остекления в боковой стенке кузова (фото: Bombardier)

Экспериментальный центр Siemens в Вегберг-Вильденрате (используется ввиду того, что аналогичный центр во французском Валансьене не рассчитан на движение поездов со скоростью более 80 км/ч) —

- испытания тягового привода;
- испытания и отладка тормозной системы;
- испытания на сопротивляемость сходу с рельсов.

Климатическая станция в Вене —

- испытания систем отопления и вентиляции пассажирских помещений, системы кондиционирования воздуха в кабинах управления и иного оборудования поезда на функционирование в различных (в том числе экстремальных) метеорологических условиях.

Сеть железных дорог Франции —

- испытания на плавность хода и динамические характеристики;
- испытания на электромагнитную совместимость;
- испытания тяговой и тормозной систем.

Программа испытаний отдельных поездов

Опытный поезд 1, экспериментальный центр в Вегберг-Вильденрате —

- проверка функционирования тягового привода (в том числе аппаратного и программного обеспечения системы управления и контроля) в

штатных и нештатных (с имитацией отказа одного или нескольких модулей тягового привода) ситуациях;

- проверка функционирования тормозной системы в штатных и нештатных ситуациях;
- предварительная оценка совместимости с инфраструктурой;
- проверка тяговых характеристик (1-й этап приемочных и сертификационных испытаний).

Опытный поезд 1, сеть железных дорог Франции —

- проверка тяговых характеристик (продолжение 1-го этапа приемочных и сертификационных испытаний).

Опытный поезд 2, экспериментальный центр в Вегберг-Вильденрате —

- испытания на сопротивляемость сходу с рельсов;
- проверка тормозных характеристик (1-й этап приемочных и сертификационных испытаний).

Опытный поезд 2, сеть железных дорог Франции —

- проверка тормозных характеристик (2-й этап приемочных и сертификационных испытаний).

Опытный поезд 3, экспериментальный центр в Вегберг-Вильденрате —

- испытания на уровень шума при движении поезда;
- испытания на электрическую и электромагнитную совместимость с инфраструктурой (1-й этап);
- проверка тяговых характеристик (2-й этап приемочных и сертификационных испытаний).

Опытный поезд 3, сеть железных дорог Франции —

- испытания на электрическую и электромагнитную совместимость с инфраструктурой (2-й этап);
- проверка тяговых характеристик (продолжение 2-го этапа приемочных и сертификационных испытаний).

Опытный поезд 4, сеть железных дорог Франции —

- испытания на совместимость с системой идентификации подвижного состава;

Опытный поезд 4, сеть железных дорог Франции —

- испытания на совместимость с системой идентификации подвижного состава;

- предварительная оценка качества токосяема;

- приемочные и сертификационные испытания на динамические характеристики и уровень комфорта для пассажиров (в соответствии с памятками МСЖД 513 и 518).

Опытный поезд 5, климатическая станция в Вене —

- проверка уровня температурного комфорта для пассажиров;

- проверка функционирования поезда и компонентов его оборудования (аккумуляторных батарей, привода дверей, стеклоочистителей и т. д.) в экстремальных метеорологических условиях.

Опытный поезд 6, сеть железных дорог Франции —

- оценка качества токосяема при одиночном следовании;

- приемочные и сертификационные испытания на перепады давления (например, при входе в тоннели).

Опытные поезда 6 и 7, сеть железных дорог Франции —

- оценка качества токосяема при следовании двух поездов в сцепе;

- оценка электромагнитных полей, излучаемых в окружающую среду (внутри и снаружи поездов).

Опытные поезда 2, 4 и 6, сеть железных дорог Франции —

- оценка качества токосяема при следовании трех поездов в сцепе.

Завод Bombardier Transportation в Креспене

Компания Bombardier приобрела основанный в 1882 г. завод в Креспене (рис. 9) у компании Ateliers du Nord de la France (ANF Industries) в 1989 г. В то время ANF Industries занимала второе место во Франции по объему производства железнодорожного подвижного состава, однако ее финансовое положение было неблагоприятно. Численность персонала завода составляла тогда примерно 1000 чел.

Завод занимает территорию площадью 300 тыс. м², площадь произ-

водственных помещений «под крышей» составляет 120 тыс. м².

Купив завод, Bombardier получила производственные мощности с хорошим потенциалом развития, но предстояло многое сделать для вывода предприятия на уровень рентабельности и для укрепления позиций на европейском рынке. Для этого были необходимы значительные инвестиции, и компания вложила в модернизацию завода более 500 млн. евро.

В результате на заводе были созданы технологические линии по выпуску кузовов вагонов и тележек, специализированный стенд для испытаний подвижного состава на сопротивляемость разрушению и другое современное оборудование, а также сформирован коллектив высококвалифицированных проектировщиков и организаторов производства.

Начало производственной деятельности завода под эгидой Bombardier положило выполнение заказа на изготовление грузовых вагонов для перевозки автомобилей в составе челночных поездов, обращающихся по тоннелю под Ла-Маншем.

В 1995 г. завод в Креспене стал первым предприятием железнодорожной промышленности во Франции, получившим от SNCF и RATP (администрации городского рельсового транспорта Парижа) сертификаты AQF2 и AQFM2. В настоящее время завод имеет также сертификаты ISO 9001 (качество), ISO 14001 (экологичность), OHSAS 18001 (безопасность) и IRIS.

Начиная с 1996 г. Bombardier осуществляет новую программу реконструкции завода, по завершении которой он станет ведущим предприятием отрасли. Но уже в 2001 г. завод отметился получением крупного заказа на поставку 500 моторвагонных поездов большой пассажироместимости с распределенной тягой (Autorail á Grande Capacité, AGC) для обслуживания

местных перевозок в 20 регионах Франции, за которым последовал дополнительный заказ еще на 200 поездов. Эти поезда строятся с соблюдением пожеланий заказчиков и могут быть изготовлены с дизельным или электрическим и даже с комбинированным тяговым приводом, что обеспечивает в последнем случае повышенную эксплуатационную гибкость за счет возможности обращения как на электрифицированных, так и на неэлектрифицированных линиях.

Значимый контракт с SNCF и STIF на поставку большого числа новых поездов Spacium подтверждает высокую репутацию как компании Bombardier Transportation, так и ее завода в Креспене.

Широкие масштабы приобрела деятельность предприятия на международном рынке. Объемы экспортных поставок неуклонно растут: в 1990–1994 гг. стоимость заказов на экспорт в среднем составляла 6,4 млн. евро в год, а в 2001–2008 гг. этот показатель достиг 100 млн. евро в год, т. е. увеличился в 18 раз.

В числе крупных заказов последнего времени заслуживает внимания заказ британской компании-оператора Virgin Trains на 275 дизель-поездов семейства Voyager, выполненный в 2001–2004 гг.

Можно отметить активную работу в данном направлении созданного на заводе специализированного подразделения (так называемого цент-



Рис. 8. Монтаж межвагонного прохода (фото: Bombardier)



Рис. 9. Общий вид завода Bombardier Transportation в Креспене (фото: Bombardier)

ра компетенции) по разработке и изготовлению тележек для подвижного состава, которое выпускает в настоящее время до 1400 тележек в год (всего начиная с 1970 г. изготовлено более 55 тыс. тележек). Экспортные заказы составляют до 50% общего объема производства подразделения, его продукция известна в таких странах, как Китай (в том числе Тайвань), Норвегия, Великобритания, Германия, Мексика, Чили и Венесуэла.

Помимо подвижного состава как такового, предприятие разрабатывает и выпускает специализированное оборудование, такое, например, как системы информирования пассажиров. Более половины поездов, поставленных компанией Bombardier Transportation, оснащены системами данного назначения, изготовленными в Креспене.

Рост объемов производства и постоянное стремление к повыше-

нию качества продукции обусловили увеличение численности персонала завода за 20 лет в 2 раза — до 2000 чел., из которых примерно четверть приходится на инженерно-технических работников. Таким образом, предприятие стало одним из важнейших работодателей в регионе Нор — Па-де-Кале.

По материалам компании Bombardier Transportation.