

# Электропоезд Talent 2 компания Bombardier

Электропоезд Talent 2 создан в соответствии с требованиями европейского стандарта EN 15227, определяющими характеристики прочности подвижного состава в случае крушения, и представляет собой новейшую разработку компании Bombardier для европейского рынка электропоездов региональных сообщений.

Электропоезд типа Talent 2 в сентябре 2008 г. был представлен на выставке InnoTrans в Берлине, в течение 2009 г. проходил испытания и приемку. В 2010 г. планируется начать поставку таких поездов для компании DB Regio (Германия).

Talent 2 (рис. 1) — самая новая разработка в области подвижного состава регионального и пригородного сообщения, соответствующего европейскому стандарту EN 15227. Он относится ко второму поколению электропоездов, основные конструктивные решения по которым изначально разрабатываются изготовителями, а не задаются железнодорожными компаниями-операторами. Поезда аналогичного класса, выпускаемые другими ведущими изготовителями железнодорожного подвижного состава, принадлежат к типам Coradia Continental компании Alstom, Desiro Mainline компании Siemens и Flirt компании Stadler.

Talent 2 имеет весьма богатую предысторию.

Дизель-поезд типа Talent 1 для региональных сообщений был разработан компанией Waggonfabrik Talbot (Ахен, Германия) незадолго до того, как в 1995 г. она вошла в состав Bombardier. Впервые показанный весной 1996 г., этот поезд имел совершенно новые и привлекающие внимание внешний вид и конструкцию. Впоследствии он

весьма успешно проявил себя в регулярной эксплуатации — всего было построено 223 таких поезда с механической и 63 — с электрической передачей. Кроме того, совместно с компанией Elin (Австрия), поставившей тяговое электрооборудование, были выпущены 198 электропоездов типа Elektro Talent, в том числе 20 ед. для железных дорог Венгрии. Таким образом, в общей сложности изготовлено 484 поезда Talent 1.

Строившиеся компанией Bombardier электропоезда семейства NINA имели много общего с поездами

ми Talent 1, включая тележки типа Flex-Compact (ранее — Wegmann), однако были оснащены электрооборудованием компании Alstom. В это семейство входят 37 поездов серии RAVe 525 для городских железных дорог и 13 поездов для региональных сообщений на Лёчбергской линии, заказанных железнодорожной компанией Bern — Lötschberg — Simplon (BLS, Швейцария).

Железным дорогам Швеции компания поставила 90 электропоездов типа Regina из вагонов с широкими кузовами.

Наибольший успех поезда данного класса имели во Франции, где Bombardier получила заказы на 698 дизель- и электропоездов типа AGC увеличенной пассажироместимости для Национального общества железных дорог страны (SNCF) и 172 пригородных электропоездов типа Spacium из вагонов с широкими кузовами для региона Большого Парижа. В конструкции этих двух поездов также использованы тележки, разработанные на основе конструктивной платформы Flex-Compact.

При весьма широкой номенклатуре выпускаемого подвижного состава компания Bombardier тем не



Рис. 1. Электропоезд типа Talent 2 (фото: Bombardier)

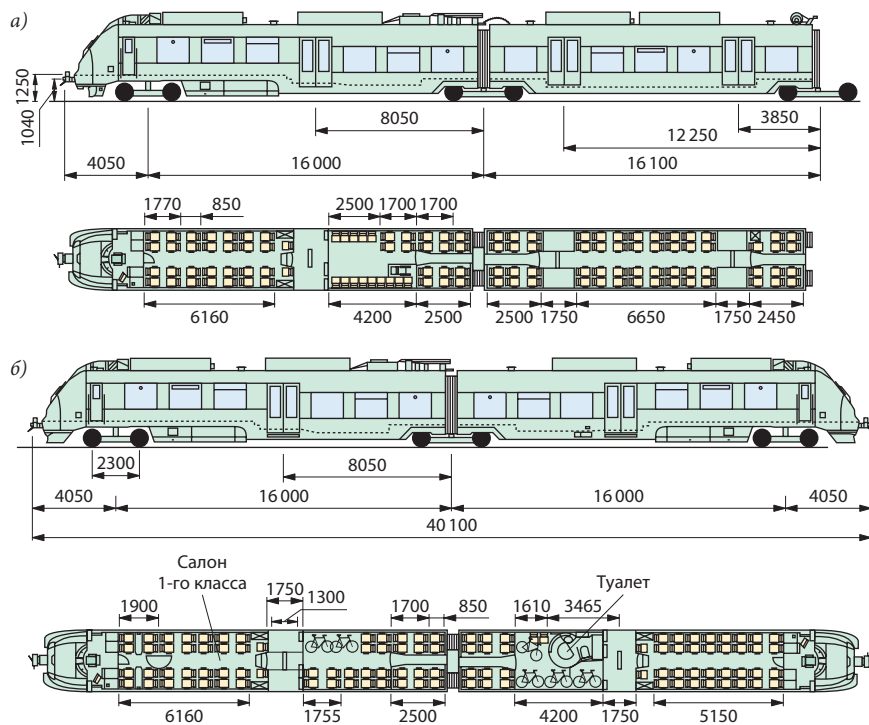


Рис. 2. Основные размеры (мм) и планировка пассажирских салонов электропоездов типа Talent 2:

а — четырехвагонный поезд серии ET 442 для Нюрнберга; б — двухвагонный поезд для сообщения Moselbahn

менее разработала еще одну конструкцию электропоезда. Основные причины этого — изменение требований операторов и лизинговых компаний, принятое новых норм, касающихся обеспечения безопасности при крушении, а также стремление к получению более гибкой конструктивной платформы, позволяющей приспосабливаться к различным требованиям потребителей в течение срока службы, в частности, относительно числа и расположения дверей, а также высоты пола входных площадок над УГР.

## Обеспечение безопасности при крушении

С 1 августа 2008 г. все новые конструкции подвижного состава в странах ЕС должны отвечать требованиям стандарта EN 15227. В соответствии с ними в кабине управления необходимо предусмотреть определенное резервное пространство для машиниста, а целостность

основной конструкции должна оставаться ненарушенной и гарантировать безопасность пассажиров при трех возможных сценариях:

- столкновение двух аналогичных поездов при скорости 36 км/ч;
- столкновение с грузовым вагоном массой 90 т при скорости 36 км/ч;
- столкновение на переезде с грузовым автомобилем массой 15 т при скорости 110 км/ч.

Хотя указанный стандарт уже вступил в действие, для местных органов, ведающих безопасностью движения, допускается четырехлетний переходный период. Пока в плане достижения полного соответствия этим требованиям лидируют Нидерланды с электропоездами типа Sprinter последнего выпуска, поездами типа Protos, а также с 82 из 437 поездов типа GTW. Поезда Coradia Nordic для железных дорог Швеции компания Alstom также изначально строит с учетом выполне-

ния требований данного стандарта, чего до сих пор нельзя сказать о поездах Coradia Continental для железных дорог Германии (DB). В то время как электропоезда серии ET 422 для городских железных дорог соответствуют стандарту EN 15227, в июле 2008 г. DB заключили рамочные контракты на поставку 120 электропоездов типа Coradia Lint, 60 рельсовых автобусов типа RegioShuttle и 60 дизельпоездов типа Desiro Classic, не соответствующих ему; заказы будут оформлены, когда компания DB Regio получит концессию на обслуживание региональных сообщений.

Электропоезда типов AGC и Spacium постройки компании Bombardier, как и электропоезда типа Desiro Mainline компании Siemens, в отличие от упомянутых выше поездов семейства NINA и 614 электропоездов семейства Flirt компании Stadler соответствуют требованиям EN 15227; в то же время с расчетом на будущие заказы подготовлен вариант конструкции поезда Flirt, отличающийся повышенной прочностью при крушении.

Что касается второго поколения поездов аналогичного класса, выпускаемых основными конкурентами Bombardier, то компания Alstom получила заказы на 150 электропоездов типа Coradia Lirex Nordic и на 141 поезд типа Coradia Lirex Continental, компания Siemens поставляет 17 электропоездов типа Desiro Mainline для Германии и 305 для Бельгии, а компания Stadler получила заказ на 186 электропоездов Flirt для Германии при общем числе таких поездов, равном 614 ед.

## Рамочный контракт

В феврале 2007 г. DB подписали рамочное соглашение с компанией Bombardier, в соответствии с которым с мая 2009 г. до 31 декабря 2014 г. предполагается поставка до 321 электропоезда типа Talent 2. На основе данного документа должны

Варианты составности поездов типа Talent 2

Число вагонов	2	3	4	5	6
Осевая формула	Bo'(2')Bo'	Bo'(2')(2')Bo'	Bo'(2')(Bo')(2') Bo'	Bo'(2')(Bo')(2')(2') Bo'	Bo'(2')(Bo')(2')(Bo')(2') Bo'
Общая длина, м	40,1	56,2	72,3	88,4	104,5
Число дверей с каждой стороны	2 – 4	3 – 6	4 – 8	5 – 10	6 – 12
Число мест для сидения	110 – 120	165 – 185	225 – 250	270 – 300	300 – 340
Мощность, кВт	2020	2020	3030	3030	4040

быть оформлены конкретные контракты, когда DB получат концессии на обслуживание региональных и пригородных сообщений, для чего потребуются ввод в обращение нового подвижного состава.

Пока определены заказы на 76 поездов Talent 2:

- 42 четырехвагонных поезда серии ET 442 для городской железной дороги Нюрнберга;

- восемь четырехвагонных и пять двухвагонных поездов для сообщения Moselbahn (Кобленц – Трир/Перль; рис. 2);

- три четырехвагонных и три двухвагонных поезда для сообщения Котбус – Лейпциг;

- три трехвагонных, десять четырехвагонных и два пятивагонных поезда для регионального скоростного сообщения Ахен – Кёльн – Зиген.

Стоимость последнего заказа оценивается в 60 млн. евро, что соответствует 19 тыс. евро за 1 м<sup>2</sup> площади салона; безусловно, это вполне конкурентоспособная цена.

В таблице представлены разные варианты формирования поездов типа Talent 2.

### Основные конструктивные элементы и оборудование

При создании типоряда Talent 2 на заводе в Хеннигсдорфе была разработана конструктивная платформа, на основе которой можно строить электропоезда, насчитывающие от двух до шести вагонов общей длиной от 40 до 104 м. Общий дизайн поезда разработан компанией Michel Sohn (Хеннигсдорф, Германия).

### Кузова

Вагоны имеют цельнометаллические сварные кузова, которые изготавливаются на заводе в г. Ческа-Липа (Чехия). Концепция Talent 2 предусматривает, что поезда должны обладать максимальной эксплуатационной гибкостью в отношении расположения мест для сидения, туалетов и дверей. Ширина оконных и дверных проемов одинакова, поэтому некоторые двери в дальнейшем могут быть добавлены или удалены.

В концевых вагонах вход расположен на высоте 800 мм над УГР. Высота пола в промежуточных вагонах может меняться в зависимости от требований заказчика. На выставке InnoTrans в 2008 г. был представлен вариант, выбранный для Нюрнберга: часть салона с высотой пола, равной 695 мм над УГР, соединяется с зоной входа, где высота пола составляет 773 мм, с помощью небольшой рампы. При посадке с платформ высотой 550 мм используется выдвижная ступенька,

расположенная на высоте 573 мм над УГР (рис. 3, слева). В другом варианте (рис. 3, справа) предусмотрена рампа между полом (высота 695 мм) и порогом дверного проема (высота 598 мм, т. е. почти на 50 мм выше уровня платформы). В этом случае для посадки с платформ меньшей высоты предусмотрена выдвижная ступенька на высоте 360 мм над УГР.

Для обеспечения соответствия требованиям стандарта EN 15227 концевые вагоны снабжены гидравлическими поглотителями энергии на двух уровнях; кроме того, энергопоглощающими свойствами обладает автосцепка типа Scharfenberg компании Voith Turbo (Германия). Стальной каркас, окружающий кабину управления, предусматривает резервное пространство для машиниста; лобовые части концевых вагонов, поставляемые компанией Stratiform (США), выполнены из армированного стеклопластика. Армирование узлов сочленения предотвращает передачу энергии соуда-

Сведения об изготовителях электропоезда типа Talent 2 в исполнении ET 442 для железных дорог Германии

Изготовитель кузова	Bombardier (г. Ческа-Липа)
Изготовитель тележек	Bombardier (г. Зиген)
Изготовитель трансформаторов	ABB Sécheron (Швейцария)
Изготовитель тяговых двигателей	Škoda Electric (Чехия)
Изготовитель электронной системы управления тяговым приводом типа MITRAC	Bombardier (г. Вестерос)
Изготовитель тяговых инверторов	То же
Изготовитель вспомогательных инверторов	»
Изготовитель системы кондиционирования воздуха	Liebherr (Германия)
Сборка	Bombardier (г. Хеннигсдорф)

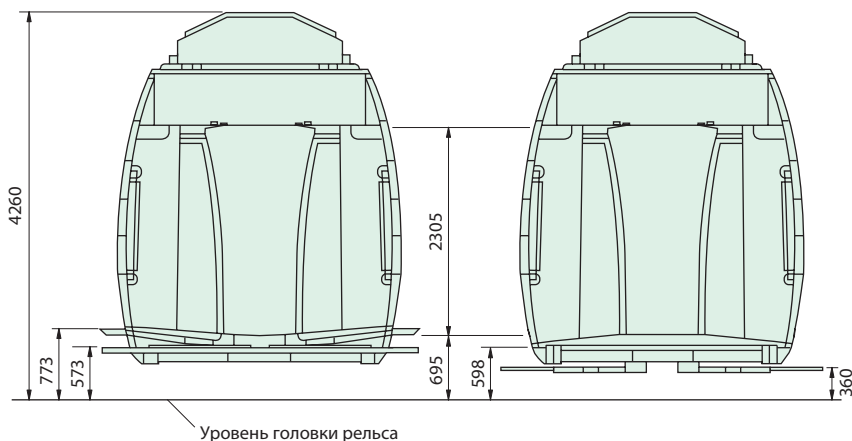


Рис. 3. Поперечный разрез промежуточного вагона с основными размерами (мм) и расположение ступенек для посадки с платформ различной высоты

рения на вагоны, находящиеся в середине поезда. Межвагонные переходы с гофрированными стенками, изготавливаемые компанией Hübner (Германия), имеют ширину 732 мм.

## Тележки

Электропоезд типа Talent 2 оснащен сходными с используемыми в поездах типов AGC или Spacium тележками типа Flex-Compact с H-образными рамами (рис. 4).

В первой ступени рессорного подвешивания и для направления осей колесных пар применены поводки с резиновыми вкладышами между буксами и рамой с внутренней стороны и стальные пружины с вертикальными поглотителями ударных нагрузок с внешней. Вторая ступень рессорного подвешивания выполнена с применением пневматических баллонов с дополнительными резинометаллическими пружинами с каждой стороны

и вертикальными поглотителями ударных нагрузок, а также двумя стабилизаторами, предотвращающими скручивание, двумя гасителями колебаний виляния и одним гасителем горизонтальных колебаний.

Тяговые и тормозные усилия передаются через центральные сцепные приборы.

Электропневматический тормоз компании Knorr-Bremse (Германия) воздействует на 10 колес, пружинный стояночный тормоз — на 12 колес. Одна из концевых тележек снабжена электромагнитным рельсовым тормозом. Обе концевые тележки оснащены гребне-смазывателями компании Delemon (Швейцария).

## Электрооборудование

Электрооборудование поезда Talent 2 разработано и частично изготовлено на предприятии Bombardier в г. Вестерос (Швеция).

Силовая цепь получает питание через один токоприемник. Асинхронные четырехполюсные тяговые двигатели с принудительной вентиляцией компании Škoda Electric (Чехия) установлены на двух концевых тележках, а в случае если в поезде насчитывается более трех вагонов — также на отдельных тележках, расположенных под узлами сочленения (в четырех- и пятивагонных поездах — под вторым и четвертым узлами). Максимальная мощность каждого двигателя — 505 кВт, длительная мощность — 380 кВт, максимальная частота вращения — 5614 об/мин. Тяговые двигатели с опорно-рамной подвеской полностью подрессорены, оснащены зубчатыми муфтами и одноступенчатыми редукторами с передаточным отношением 1:5,05 компании Wateeuw (Бельгия). На тележках, расположенных под узлами сочленения, ввиду ограниченности пространства применены двухступенчатые редукторы.

Все электрооборудование установлено на крыше, за исключением двух трансформаторов и аккумуляторных батарей напряжением 110 В и емкостью 105 А·ч, расположенных под полом концевых вагонов. Два трансформатора имеют суммарную мощность 6×428 кВт·А. Для каждой моторной тележки предусмотрен собственный инвертор, имеются также два вспомогательных инвертора для питания различных бортовых потребителей электроэнергии. Отдельный инвертор мощностью 500 Вт предназначен для питания цепей постоянного тока напряжением 24 В.

## Комфорт для пассажиров

В поездах типа Talent 2 установлены кресла типа Match компании Kiel (Германия), соответствующие требованиям компании DB Regio. Окна с одинарным остеклением поставляет компания Securit (Поль-



Рис. 4. Тележка типа Flex-Compact (фото: Bombardier)

ша), двери прислонно-сдвижного типа с электроприводом — компания Vode (Германия). Согласно принятым на железных дорогах Германии новейшим требованиям в отношении безопасности, закрытие дверей контролируется с помощью оптических датчиков в двух измерениях, для чего они снабжены высокочувствительными электронными датчиками компании Mayser (Германия), встроенными в резиновые накладки на торцах створок.

Туалетные модули, доступные для пассажиров всех категорий, в том числе с ограниченной мобильностью, отделаны покрытием, импортируемым из Бахрейна, и оснащены оборудованием из Дании.

Во всех вагонах предусмотрена искусственная климатизация. Производительность системы кондиционирования воздуха составляет 2900 м<sup>3</sup>/ч в режиме рециркуляции и 1900 м<sup>3</sup>/ч при подаче наружного воздуха. Максимальная потребляемая мощность системы в режиме обогрева для концевых вагонов составляет 31,75 кВт, для промежуточных — 33,4 кВт, в режиме охлаждения для всех вагонов — 27 кВт. Теплый воздух подается в салоны снизу, холодный — со стороны крыши. Кабины управления снабжены отдельными блоками кондиционирования, имеющими мощность 5,4 кВт в режиме обогрева и 4,5 кВт в режиме охлаждения. Их производительность в режиме рециркуляции равна 550 м<sup>3</sup>/ч, в режиме подачи наружного воздуха — 400 м<sup>3</sup>/ч.

### Универсальный подвижной состав

Пока не представилась возможность в достаточной мере оценить на практике технико-эксплуатационные качества электропоездов типа Talent 2, однако можно предположить, что компания Bombardier предприняла серьезные усилия, чтобы создать типоряд подвижного состава с высокой степенью мо-

Технические характеристики электропоезда типа Talent 2 в исполнении ET 442 для железных дорог Германии	
Максимальная скорость, км/ч	160
Минимальный радиус проходимых кривых, м	100
Максимальный преодолеваемый уклон, ‰	40
Сила тяги, кН	1500
Осевая формула	Bo'(2')(Bo')(2')Bo'
Общая длина, м	72,3
Ширина кузовов вагонов, мм	2926
Высота над УГР, мм	4260
Масса тары, т	130
Максимальная осевая нагрузка, т	18
Мощность в длительном режиме при частоте вращения тяговых двигателей 2257 об/мин, кВт	6×380
База концевых тележек, мм	2300
База тележек под узлами сочленения, мм	2800
Диаметр колес новых/изношенных, мм	840/770
Расстояние между центрами тележек, м	16 + 2 × 16,1 + 16
Высота потолка пассажирских помещений, мм:	
в зоне входа	2200
в зоне с низким полом	2300
в зоне с высоким полом	2140
Высота платформы, мм	760
Высота посадочной площадки концевого вагона, мм	800
Высота пола промежуточного вагона, мм	695
Высота пола над узлами сочленения, мм	1060
Высота пола в концевых частях вагона, мм	1250
Ширина × высота дверных проемов, мм	1300 × 2000
Расстояние между сиденьями, мм:	
в салоне первого класса со встречной ориентацией	1800
в салоне второго класса со встречной ориентацией	1700
в салоне второго класса с ориентацией в одном направлении	800
Число мест для сидения в салоне первого класса	16
Число мест для сидения в салонах второго класса	179
Число стоящих пассажиров из расчета 4 чел./м <sup>2</sup>	250
Удельная мощность, кВт/т	23
Удельная масса, кг/м <sup>2</sup> площади салона	614,5
Удельная масса, кг на одно место для сидения	666,7

дульности, унификации и стандартизации и с возможностью получения на его основе большого числа разных вариантов планировки интерьера без значительных затрат на доработку. В конструкции поезда типа Talent 2 использованы многие элементы, которые хорошо зарекомендовали себя на подвижном составе других серий, в том числе тележки типа Flex-Compact. Так, компоновка и оснащение кабин управления идентичны примененным на электропоезде серии ET 422.

На рынке частных операторов ближайшим конкурентом поезда Talent 2 является электропоезд Flirt, который не соответствует требованиям стандарта EN 15227; его длина меньше на 1,8 м, а пассажирская вместимость — на 51 чел. Мощность электропоезда Flirt также на 5,2% ниже, он имеет только четыре обмоточные оси, однако при этом он на 8,6% легче.

*H. Hondius. Railway Gazette International, 2009, № 2, p. 38–41.*