

Двухэтажные поезда для городской железной дороги Цюриха

Административный совет Федеральных железных дорог Швейцарии (SBB) согласовал 27 июня 2008 г. покупку 50 двухэтажных моторвагонных поездов Dosto RV и 121 двухэтажного вагона с пониженным уровнем пола (NDW). Согласие административного совета на приобретение двухэтажного подвижного состава было получено при условии финансирования федеральным правительством и кантонами мероприятий по развитию инфраструктуры. Заказ на моторвагонные поезда получила компания Stadler, а на вагоны — консорциум компаний Siemens и Bombardier.

Исходная ситуация

Объем перевозок городской железной дороги Цюриха вырос с момента ее ввода в эксплуатацию в 1989 г. более чем в 2 раза. Предполагается, что рост спроса на перевозки здесь будет продолжаться и в ближайшие годы. В связи с этим SBB потребовалось обеспечить соответствующую провозную способность парка подвижного состава (таблица). В 2007 г. SBB объявили тендер на поставку двухэтажных поездов третьего поколения. В то же время было решено обновить поезда первого поколения и дополнить их новыми прицепными двухэтажными вагонами с пониженным уровнем пола.

В настоящее время SBB имеют смешанный парк подвижного состава из новых двухэтажных и более старых традиционных поездов. Возраст традиционного подвижного состава в среднем составляет 40 лет. Самые первые двухэтажные поезда были приобретены в 1989 г. Современный уровень комфорта обеспечивается только в двухэтажных поездах.

До 2015 г. парк подвижного состава должен пополниться 50 но-

выми двухэтажными поездами. Остальные 113 двухэтажных челночных поездов (DPZ) будут обновлены за счет включения в них новых промежуточных вагонов с пониженным уровнем пола, а из высвободившихся промежуточных вагонов будет сформировано 16 поездов HVZ. Для этого потребуются инвестиции в размере 10 млн. швейц. фр. (6 млн. евро).

Без учета выплат по кредитам и резервов стоимость проекта составляет (включая собственные трудовые и материальные затраты SBB, а также затраты на модернизацию поездов DPZ и формирование поез-

дов HVZ) около 1,5 млрд. швейц. фр. Эти средства должны быть получены из прибыли от пассажирских перевозок SBB.

Почему нужны новые тендеры

В 2003 г. SBB выдали компании Siemens заказ на поставку 35 двухэтажных моторвагонных поездов (DTZ) типа RABe 514. Поставка этих поездов началась осенью 2005 г. и закончилась осенью 2007 г. В 2006 г. был сделан дополнительный заказ на 25 моторвагонных поездов. Эта серия в настоящее время находится в стадии поставки. Завершение поставок планировалось на середину 2009 г. В качестве штрафа за просрочку поставки первой партии Siemens строит еще один дополнительный (61-й) поезд.

Поскольку после этого все заказы будут исчерпаны, для покрытия потребностей SBB нужен еще один тендер. В других странах принято последующие закупки производить путем заключения опционов без участия посредников. Выполнение обязательств по опциону обычно начинают после завершения расчетов за поставки по основному контракту. Однако SBB заявляют, что в Швейцарии это невозможно. При этом юристы SBB ссылаются на требования законодательства, которые, однако, не помешали поступать именно таким образом в слу-

Состав парка подвижного состава по состоянию на 2008 г.

Подвижной состав	Число единиц ¹	Год поставки
<i>Поезда, находящиеся в регулярной эксплуатации</i>		
DPZ ² (Re 450)	114 (113)	1989–1997
DTZ ³ (RABe 514)	42 (61)	2006–2009
RABDe 510 (Mirage)	15	1965–1967
<i>Поезда, дополнительно вводимые в график в часы пик</i>		
RBe 540 с 3 EW I/II	5	1963–1974
RBe 540 с 5 EW I/II	14	1963–1974
Re 4/4 II с EW I/II	2	1969–1974

¹ Эксплуатируемый парк (планируемый на ближнюю перспективу).

² Двухэтажные челночные поезда пригородного сообщения.

³ Двухэтажные моторвагонные поезда.

чае заказа поездов ICN и IC 2000. Другая причина, вероятно, связана с проблемами, вызванными размещением стандартного пульта управления машиниста в кабинах поездов DTZ. Следует отметить, что принятый вариант размещения был согласован с SBB.

Оценка предложений по тендеру

В середине апреля 2007 г. SBB объявили в газете Schweizerisches Handelsblatt о тендере на поставку новых двухэтажных поездов для городской железной дороги (S-Bahn) Цюриха, состоящем из двух лотов:

- заказ на новый двухэтажный моторвагонный поезд в двух вариантах. Основным вариантом предусматривал поставку 60 моторвагонных поездов длиной 100 м с опционом еще на 160 таких поездов. В дополнительном варианте речь шла о 40 моторвагонных поездах длиной 150 м и опционе на 110 таких поездов;
- заказ на 113 двухэтажных промежуточных вагонов с пониженным уровнем пола с опционом еще на 40 таких же вагонов.

Предложения нужно было представить до 31 августа 2007 г.

После предварительного согласования с руководством SBB оференты представили свои предложения в конце сентября — начале октября 2007 г. Затем последовал процесс тщательного анализа, в ходе которого оценивались технико-концептуальные характеристики и экономические показатели. По параметру экономической эффективности были выбраны поезда длиной 150 м вместо планировавшихся ранее поездов длиной 100 м.

В ноябре 2007 г. все оференты имели возможность доработать свои концепции на основе отзывов SBB для повышения сравнимости предложений.

Объем партии, предусмотренный для первичного заказа, после

пересмотра планов по расширению парка подвижного состава был увеличен с 40 до 50 моторвагонных поездов длиной 150 м. Соответствующее предложение было представлено всем оферентам в начале февраля 2008 г.

В конце июня 2008 г. административным советом SBB был утвержден кредитный лимит в сумме более 1509 млн. швейц. фр. на покупку 50 двухэтажных моторвагонных поездов и 121 двухэтажного вагона с пониженным уровнем пола, включая 8 таких вагонов для компании SZU (Sihltal — Zürich — Uetliberg-Bahn).

Согласие административного совета на приобретение двухэтажных моторвагонных поездов было получено при условии финансирования федеральным правительством и кантонами необходимых мероприятий по развитию инфраструктуры (4-й этап удлинения диаметальной линии S-Bahn Цюриха).

Из 50 заказанных двухэтажных моторвагонных поездов 27 будут необходимы независимо от расширения инфраструктуры. Административный совет SBB принял окончательное решение на передачу восьми новых двухэтажных вагонов с пониженным уровнем пола компании SZU, а также на размещение заказов по двум лотам между разными оферентами. При этом заказ на поставки двухэтажных моторвагонных поездов был выдан компании Stadler, а на двухэтажные промежуточные вагоны — консорциуму компаний Siemens и Bombardier. Объем инвестиций на двухэтажные поезда, включая собственные трудовые и материальные затраты SBB, должен составить 1024 млн. швейц. фр. (632 млн. евро), а на двухэтажные вагоны — 360 млн. швейц. фр. (222 млн. евро). Последняя величина включает также некоторые собственные расходы SBB и их затраты на модернизацию поездов DPZ.

Определяющими факторами при принятии указанных решений были

повышение экономической эффективности и совершенствование технических концепций. Оценка предложений оферентов производилась по схеме, заявленной еще при опубликовании условий конкурса.

Решение административного совета было опубликовано 2 июля 2008 г. в газете Schweizerisches Handelsblatt. По окончании обсуждения этого решения осенью 2008 г. были подписаны соответствующие контракты.

Моторвагонный поезд Dosto-RV

Новые двухэтажные моторвагонные поезда Dosto-RV (рис. 1) производства компании Stadler имеют длину 150 м. С учетом мест для едущих стоя они рассчитаны на пассажировместимость 1694 чел. Места для сидения (526 мест) распределяются следующим образом: 112 в первом классе и 414 во втором. По сравнению с поездами DPZ и DTZ число мест для сидения уменьшено с целью увеличения площади многофункциональных помещений и улучшения условий размещения и перемещения пассажиров. Масса поезда с алюминиевыми кузовами вагонов составляет 296 т, а их максимальная скорость равна 160 км/ч. Поезд длиной 150 м состоит из шести вагонов, жестко соединенных короткой сцепкой. Однако с учетом длины ремонтных цехов в депо была предусмотрена возможность быстрой расцепки поезда на две части длиной 50 и 100 м.

Электрооборудование Dosto-RV разработано на базе поезда Flirt. В каждом концевом моторном вагоне поезда будет установлено четыре тяговых преобразователя мощностью по 750 кВт (по два преобразователя в одном контейнере). Под кузовом над каждой тележкой смонтируют по одному тяговому трансформатору. Общая мощность тягового привода поезда составит 6 МВт. Компрессор разместить в

концевых вагонах не удалось, поэтому его установили в смежном промежуточном вагоне. Даже при максимальной населенности поезда осевая нагрузка не превысит допустимую, равную 20 т.

Как и поезд Flirt, Dosto-RV удовлетворяет требованиям по устойчивости к столкновению, соответствующим европейскому стандарту, т.е. он выдерживает столкновения с другой единицей рельсового подвижного состава при скорости до 36 км/ч или с более низким экипажем любого типа на переездах без разрушения структуры кузова. Требования по сценарию № 3 (столкновение на железнодорожном переезде с тяжелым грузовым автомобилем при главном направлении удара выше буферного бруса) намечено реализовать на поездах, которые будут изготовлены в рамках опциона. На рассматриваемом этапе проекта выполнение этого пункта потребовало бы уменьшения длины поезда на 1,5 м, т.е. сокращения числа мест для сидения. Актуальным это решение было бы на подвижном составе, рассчитанном на напряжение питания 25 кВ однофазного переменного тока. По вопросу принятия этого варианта, обсуждавшегося применительно к городским железным дорогам Женевы и предусматривавшего заход поездов S-Bahn на сеть Национального общества железных дорог Франции (SNCF), между швейцарской и французской сторонами ведутся дискуссии.

Проходящий через весь поезд кабель напряжением 15 кВ позволяет двигаться с максимальной скоростью при одном поднятом токоприемнике. Второй служит в качестве резерва. На первых четырех поездах, оборудованных с учетом стандартов железных дорог Германии, установлены токоприемники с полюзом длиной 1950 мм.

Поезда Dosto-RV могут также эксплуатироваться по системе многих единиц в сцепе с двухэтажны-



Рис. 1. Новый двухэтажный поезд Dosto-RV городской железной дороги Цюриха

Технические характеристики поезда Dosto-RV	
Компания-изготовитель	Stadler Altenrhein
Число поездов	50
Длина по сцепкам, м	150
Максимальная скорость, км/ч	160
Пассажировместимость, чел.	1694
Число мест для сидения первого класса	112
То же, второго класса	414
Расположение кресел	2 + 2 (2 + 1 в зоне размещения пассажиров на инвалидных колясках)
Тамбуры	С пониженным уровнем пола и площадкой для пассажиров, едущих стоя
Число туалетов	2 (один из них — для инвалидов на колясках)
Наличие системы кондиционирования воздуха	В пассажирских салонах и кабинах машиниста
Системы информирования пассажиров	Оптическая (внутри вагона жидкокристаллический дисплей, снаружи — светодиодный), а также акустическая
Многофункциональные отделения	2 (с большими возможностями для размещения велосипедов, детских колясок, громоздкого багажа, лыжного снаряжения, а также для проезда пассажиров стоя)
Масса тары, т	296 (алюминиевый кузов)
Максимальная потребляемая мощность, кВт	6000
Максимальное ускорение, м/с ²	1,1 (при номинальной загрузке)
Тяговый привод	На все оси обоих концевых вагонов
Эксплуатация по системе многих единиц	Возможна, в том числе и с поездами DTZ

ми моторвагонными поездами DTZ компании Siemens. В то же время SBB не намерены финансировать разработку системы для управления по системе многих единиц новым поездом в сцепе со старыми поездами DPZ. Таким образом, комбинации с двухэтажными поездами более ранних серий возможны лишь в ограниченных масштабах.

Ввод нового поезда в эксплуатацию запланирован на зиму 2010/2011 года. Компания SBB надеется в 2011 г. ввести в график от 6 до 13 поездов Dosto-RV. К открытию в Цюрихе диаметральной линии S-Bahn (первый этап) в декабре 2013 г. в эксплуатации должно быть в общей сложности 32 новых поезда, а к завершению второго этапа в 2015 г. на линиях уже будут курсировать 50 поездов.

Предложения от конкурентов

Компания Alstom представила на тендер свой моторвагонный поезд платформы Coradia Duplex. Эти поезда с кузовами вагонов из облегченных стальных конструкций, выпускаемые на заводе компании в Зальцгиттере (Германия), имеют распределенный тяговый привод (по одной моторной тележке под каждым вагоном). Bombardier в 2007 г. образовала консорциум с компанией Siemens, в модельном ряду которой еще не было двухэтажного подвижного состава с алюминиевыми кузовами. Этот консорциум предложил на тендере модификацию двухэтажного моторвагонного поезда RAVe 514 с кузовами, изготавливаемыми в Праге из облегченных стальных элементов. Внутреннее оборудование этого поезда выпускается на заводе компании Bombardier в г. Вильнёв в Швейцарии.

Компания Stadler на протяжении нескольких лет перед тендером занималась разработкой двухэтажных моторвагонных поездов с облегченной алюминиевой конструкцией ку-

зовов. В дискуссиях между сторонниками обоих конструктивных материалов (стали и алюминия) неоднократно высказывалось мнение, что конструкции из алюминия только проще в изготовлении, но уже не обеспечивают снижения массы. Однако на примере поезда Dosto-RV компания Stadler вновь смогла доказать преимущества алюминиевых кузовов в отношении массы. Конструкция кузова из крупных экструдированных профилей облегчает монтаж сидений с консольным креплением их к боковым стенкам. В случае кузова из стальных облегченных элементов этот метод может быть использован лишь при условии дополнительного усиления конструкции с целью предупреждения деформаций.

Снижение массы поезда компании Stadler обеспечивается также за счет отсутствия в преобразователях поглощающих контуров, в схеме которых используется дроссель большой массы, а также благодаря тому, что тяговый и вспомогательный преобразователи размещаются в общем контейнере.

В общей сложности моторвагонный поезд компании Stadler на 23 т легче, чем поезд консорциума Siemens/Bombardier, а это, в свою очередь, обеспечивает значительное снижение расхода энергии. В расчете на средний срок службы всех 50 поездов экономия затрат на потребляемую энергию составит 10 млн. швейц. фр. Расходы на электроэнергию в Швейцарии включены в стоимость пользования инфраструктурой. Эта стоимость также формируется с учетом массы подвижного состава, от которой зависит степень износа пути.

Наряду с вопросами снижения массы и расхода энергии большую роль с финансовой точки зрения играет более высокая ремонтпригодность в рамках технического обслуживания современных конструкций из алюминия.

Еще одним преимуществом поездов компании Stadler является

принцип воздухораспределения в системе кондиционирования воздуха. На поездах компании Siemens воздух подается в пассажирский салон вагона из решеток, расположенных под окнами. Для этого необходимы воздушные каналы в боковых стенках и, следовательно, соответствующая толщина стенок.

В поездах компании Stadler воздух в пассажирский салон подается в районе потолка. При этом воздушные каналы, ведущие к выпускным решеткам, находятся в области багажных полок, где они создают меньше помех. Благодаря этому за счет меньшей толщины боковых стенок достигается выигрыш во внутренней ширине вагона, равный 17 см. Этот выигрыш трудно оценить с финансовой точки зрения, но он создает дополнительные преимущества для пассажиров.

Двухэтажные прицепные вагоны с пониженным уровнем пола и программа обновления двухэтажных поездов DPZ

Двухэтажные пригородные поезда первого поколения модернизируются путем замены промежуточного вагона второго класса новым двухэтажным с пониженным уровнем пола (рис. 2, 3) и оснащения системой кондиционирования воздуха остальных вагонов. Благодаря этому модернизированные поезда будут иметь многофункциональные отделения во втором классе, две входные двери в зоне пониженного уровня пола, вакуумный туалет, приспособленный для пассажиров на инвалидных колясках, и специальные места для этих колясок, интегрированные в купе.

Кузов вагона, как и в поездах DTZ, состоит из стального каркаса, обшитого стальным листом. Такой кузов облегченной стальной конструкции SBB называют Leichtstahlkasten (цельнометаллический кузов облегченной конст-

рукции), что не совсем точно и может ввести в заблуждение. Этот термин используется с 1930-х годов и первоначально обозначал конструкцию облегченного кузова с обшивкой из отбортованного стального листа.

Все вагоны в количестве 121 ед. понадобятся для обновления парка независимо от расширения инфраструктуры (4-го этапа удлинения диаметальной линии S-Bahn Цюриха). На 2009–2010 гг. запланированы типовые испытания вагона и дополнительные в рамках получения допуска к эксплуатации. В 2010 г. должны быть поставлены первые восемь двухэтажных вагонов с пониженным уровнем пола для линии SZU. Компания SBB надеется в 2011 г. ввести в эксплуатацию первые 19 таких вагонов. Согласно условиям контракта в 2013 г. ими должно быть оснащено 56 поездов, а в 2015 г. их число достигнет 93. Остальной подвижной состав должен быть поставлен до 2016 г.

Из высвободившихся промежуточных двухэтажных вагонов первого поколения будут сформированы дополнительные двухэтажные поезда для использования в часы пик.

Последующие инвестиции в подвижной состав

С начала реализации на сети SBB проекта Bahn 2000 пассажирские перевозки компании находятся на подъеме. Согласно прогнозам в ближайшие годы эта тенденция будет сохраняться.

В связи с этим компания SBB увеличивает число посадочных мест как в дальнем, так и в региональном сообщении, прежде всего за счет приобретения нового подвижного состава.

В дальнем сообщении она планирует увеличение числа мест в 2015 г. на 14 тыс. (+10%) и в 2030 г.

Технические характеристики двухэтажного вагона с пониженным уровнем пола	
Изготовитель	Консорциум Siemens/Bombardier
Общее число вагонов	121 (8 для SZU, 113 для SBB)
Длина вагона по буферам, м	26,8
Максимальная скорость, км/ч	160
Число мест для сидения	98 (в вагонах для SBB с туалетом и четырьмя откидными местами), 109 (для SZU, без туалета, с четырьмя откидными местами)
Расположение кресел	2 + 2 (2 + 1 в зоне площадки для инвалидов-колясочников)
Тамбуры	Пониженный уровень пола, площадка для едущих стоя в зоне дверей
Туалет	Один, приспособленный для пассажиров на инвалидных колясках
Система кондиционирования воздуха	Во всех вагонах
Информация для пассажиров	Оптическая и акустическая
Масса тары, т	52,4 (SBB); 51,8 (SZU)

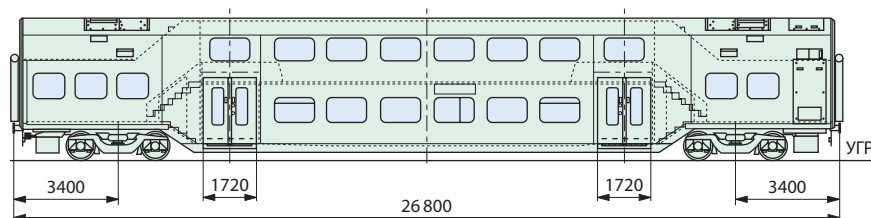


Рис. 2. Двухэтажный промежуточный вагон с пониженным уровнем пола

на 46 тыс. (+30%). В региональном сообщении число мест в те же сроки увеличится на 35 тыс. (+27%) и на 70 тыс. (+42%). В последующие годы парк двухэтажного подвижного состава будет увеличиваться.

Компания SBB в ближайшие годы намерена приобретать новый подвижной состав не только для S-Bahn Цюриха. С 2009 по 2020 г. она планирует выделить на эти цели 11 млрд. швейц. фр. (6,8 млрд. евро), а до 2030 г. запланированные инвестиции составят 20 млрд. швейц. фр. (12,3 млрд. евро). В эти суммы включены также инвестиции в подвижной состав для консолидированных дочерних предприятий и филиалов (таких, как Lyria и Cisalpino). В качестве недавних вех на этом пути можно назвать дополнительное приобретение моторвагонных поездов



Рис. 3. Пассажирский салон верхнего этажа

Flirt для региональных сообщений в августе 2008 г. и объявление в конце 2008 г. тендера на поставки двухэтажных поездов для дальних сообщений.

Eisenbahn-Revue, 2008, № 8/9, S. 392–396.