

Модернизация линии Victoria Лондонского метрополитена

В рамках программы частно-государственного партнерства на Лондонском метрополитене выполняется ряд проектов, но полная модернизация линии Victoria, завершение которой намечено на 2009 г., станет первым проектом очень крупного масштаба. Частью этого проекта является приобретение у компании Bombardier Transportation 47 восьмивагонных поездов.

Первые два опытных поезда после испытаний на путях завода-изготовителя в Дерби (Великобритания) были отправлены в Лондон для проведения в 2007 г. эксплуатационных пробегов на линии Victoria — сначала в ночное время, когда линия полностью закрыта для движения других поездов, затем днем во внепиковые часы (рис. 1).

Особое значение имеют эксплуатационные испытания с пассажирами, позволяющие выявить конструктивные недостатки, обнаружить которые ранее было невозможно. Например, после испытаний поезда новой серии для метрополитена Сингапура кнопки аварийной остановки, располагавшиеся прежде на уровне потолка вагонов, были перенесены ниже, чтобы до них могли дотянуться лица, передвигающиеся на инвалидных колясках. Однако в первый же день эксплуатации новых поездов с пассажирами выяснилось, что стоящие пассажиры задевают кнопку головами, непреднамеренно вызывая экстренную остановку поезда. Временный выход из положения нашли в течение одной ночи: было решено надеть на кнопки отрезки полихлорвиниловой трубки длиной немногим более 1 см. Теперь, чтобы привести кнопку в действие, необходимо вставить палец в трубку; в то же время случайно задеть кнопку головой уже невозможно.

Компания-поставщик считает этап постройки и испытаний

предсерийных поездов очень важным, особенно с учетом опыта изготовления новых поездов для магистральных линий железных дорог Великобритании в первые постприватизационные годы, когда сжатые сроки поставок приводили к тому, что в ходе регулярной эксплуатации некоторых серий имели место серьезные отказы. Серийное производство нового подвижного состава для линии Victoria начнется на заводе в Дерби не раньше 2008 г., что позволит учесть результаты опытной эксплуатации первых двух составов и внести необходимые изменения в производственный процесс. Первый серийный поезд планируется ввести в регулярную эксплуатацию в 2009 г. Завершение модернизации инфраструктуры линии с поставкой всех 47 поездов и вводом в действие новой системы сигнализации намечено на конец 2013 г. В часы пик предполагается использовать 43 поезда из 47.

Модернизация системы сигнализации

Модернизация линии Victoria предполагает ее оснащение новой системой сигнализации компании Westinghouse Rail Systems. Одновременный ввод в эксплуатацию нового подвижного состава и устройств сигнализации является ключевым аспектом программы модернизации. Новую систему автоматического управления дви-

жением поездов всех серий планируется смонтировать, не нарушая работу старой, действующей со времени открытия линии в 1968 г., т.е. в переходный период, который продлится около 3 лет, эксплуатационным процессом можно управлять с использованием старой системы. В настоящее время центры управления движением на линиях Victoria и Northern располагаются в одном помещении, находящемся на станции Юстон, но в 2010 г. линия Victoria получит собственный центр. Когда в 2011 или в 2012 г. выведут из эксплуатации последний поезд старой серии, будет демонтирована и аппаратура устаревшей системы сигнализации.

Обновление парка поездов

Изготовление новых поездов

Кузова вагонов новых поездов для линии Victoria изготавливаются из экструдированных алюминиевых конструктивных элементов, соединяемых механическим креплением. Такой метод впервые применяется при производстве подвиж-



Рис. 1. Поступление первых вагонов новых поездов компании Bombardier Transportation для линии Victoria (фото: Metronet)

ного состава для Лондонского метрополитена, хотя на заводе в Дерби он уже достаточно хорошо освоен и использовался, в частности, при изготовлении кузовов вагонов электропоездов семейства Electrostar и дизель-поездов семейства Turbostar. Графиковый темп постройки подвижного состава для линии Victoria соответствует производственным возможностям предприятия. Пик программы поставок требует выпуска восьми вагонов в неделю по сравнению с 16 по программе строительства поездов Electrostar.

Каждый восьмивагонный поезд формируется из двух четырехвагонных секций, при этом 24 из 32 колесных пар каждой секции обмоторены. В секции предусмотрено включать вагоны четырех типов:

А — с кабиной управления и башмаками для токосъема с контактного рельса;

В — прицепной с аккумуляторными батареями, тормозными компрессорами и прочим оборудованием;

С — моторный без кабины управления;

Д — моторный с токоприемными башмаками и постом управления для маневровых передвижений в депо.

Вагоны устанавливаются на тележки производства Bombardier с упругими связями, подобные используемым под вагонами поездов для линии Northern. Для увеличения внутреннего пространства вагонов диаметр колес принят равным 740 мм, т. е. меньшим, чем колес вагонов поездов для линии Northern.

Характеристики

Новые поезда оснащаются проверенным в эксплуатации тяговым приводом Bombardier с преобразователями на биполярных транзисторах с изолированным затвором (IGBT) и системой управления Mitrac, а также тормозной системой EP2002 компании Knorr-Bremse с потележечным управлением тормозами, что впервые применяется на Лондонском метрополитене. Использование рекуперативного торможения в качестве основного служебного обеспечивает экономию энергии и уменьшит выделение тепла в тоннелях при торможении. Тем не менее каждое колесо в качестве резервного варианта снабжено тормозными колодками. Предусмотрена также защита от боксования и юза.

Увеличение пропускной способности такой загруженной линии,

как Victoria, крайне важно. В настоящее время существующая автоматическая система управления движением позволяет теоретически пропускать 30 поездов в час, но большой пассажирооборот на станциях ведет к увеличению продолжительности стоянок поездов, поэтому реальная пропускная способность линии ограничена 28 поездами в час. Компания Metronet, эксплуатирующая линию, наряду с обновлением парка подвижного состава и системы сигнализации ведет работы по усилению путевой структуры и системы электроснабжения, причем работы по электроснабжению осуществляются в рамках отдельного проекта по схеме частной финансовой инициативы.

Все это позволит улучшить характеристики новых поездов по разгону и замедлению по сравнению с эксплуатируемым подвижным составом и тем самым повысить техническую скорость. Из указанных соображений и была выбрана планируемая численность парка новых поездов: 47 ед. по сравнению с нынешними 43 ед. постройки 1967–1972 гг.

Интерьер

Кузова новых поездов имеют несколько большее поперечное сечение, чем у вагонов предыдущих типов. Интерьеры салонов проектировали так, чтобы обеспечить как можно больше пространства для стоящих пассажиров. Увеличение ширины дверных проемов дает возможность ускорить посадку и высадку на станциях: с каждой стороны вагона имеются две двустворчатые (при ширине проема 1600 мм) и две одностворчатые двери (800 мм). Для увеличения полезного пространства салонов механизм привода дверей выполнен так, что в открытом положении дверные створки оказываются как бы подвешенными с внешней стороны кузовов. Двери имеют электропривод компании Wabtec Vapor, по конструкции аналогичный используемому на подвижном составе городского рельсо-



Рис. 2. Интерьер новых вагонов компании Bombardier Transportation для линии Victoria (фото: Metronet)

вого транспорта Нью-Йорка. Отказ от пневматического привода дверей в пользу электрического позволяет избежать проблем с утечкой воздуха и повысить надежность работы.

В салонах применено продольное расположение сидений с широким проходом между ними, что облегчает передвижение пассажиров по вагону (рис. 2). В каждом поезде предусмотрены четыре зоны для пассажиров на инвалидных колясках; в случае отсутствия таких лиц другие пассажиры могут использовать смонтированные здесь откидные сиденья. Еще несколько откидных сидений устроены в зонах, выделенных для проезда пассажиров с детскими колясками или с крупногабаритным багажом.

Через окна в торцах вагонов обеспечивается сквозной обзор поезда, что способствует ощущению безопасности у пассажиров. Салоны оснащены внутренней системой теленаблюдения. Имеется двусторонняя связь с машинистом с помощью «тревожной» кнопки.

Кабины управления снабжены установками кондиционирования воздуха. Из-за габаритных ограничений метрополитена и проблемы рассеяния тепла в тоннелях пассажирские салоны не планируется оснащать системами кондиционирования, но Bombardier разработала усовершенствованную систему принудительной вентиляции салона с нагнетанием воздуха, поступающего из тоннеля в салон на уровне потолка. В условиях влажного климата легкий ветерок создает эффект более комфортной по температуре воздуха среды.

В отличие от поездов образца 1967 г., где рабочее место машиниста находится с левой стороны, в новых поездах оно расположено справа, что объясняется особенностями планировки большинства станций линии Victoria: при правостороннем расположении достигается лучший обзор. Машинист может также пользоваться выводимыми на монитор изображениями платформ, получаемыми с помощью видеокамер.

Поставщики комплектующих изделий для новых поездов

Оборудование	Компания-поставщик
Система информирования пассажиров	Foscon (Дания)
Системы вентиляции и кондиционирования воздуха	Faiveley (Германия)
Тормоза	Knorr-Bremse (Германия)
Автосцепные устройства	Voith Turbo (Германия)
Двери	Vapor (Канада)
Оснащение интерьеров	Jukova (Финляндия)
Провода и кабели электропроводки	Simclar (Великобритания)

На линии Victoria с момента ее открытия применяется система автоматического управления движением поездов, благодаря чему вмешательство машиниста в управление поездом в обычных условиях сводится к открыванию и закрыванию дверей. Теоретически можно автоматизировать и этот процесс. В частности, метрополитен в Лилле (Франция) и ряд других транспортных систем в разных странах мира работают в полностью автоматическом режиме.

Техническое обслуживание

Bombardier в рамках контрактов с компанией Metronet осуществляет техническое обслуживание парка поездов линии Victoria начиная с августа 2007 г., а подвижного состава всех подземных линий Лондонского метрополитена — с декабря того же года. Кроме того, Bombardier будет обслуживать новый подвижной состав как линии Victoria, так и всех подземных линий со времени его ввода в эксплуатацию до окончания срока действия 30-летних контрактов в рамках программы частно-государственного партнерства.

В рамках стратегии фирменного технического обслуживания и снабжения материалами и запасными частями Bombardier определяет поставщиков комплектующих изделий для подвижного состава исходя из перспективных затрат в расчете на весь срок службы. Например, с компанией Knorr-Bremse заключено соглашение на 30 лет, и две компании успешно сотрудничают в направлении повышения надежности тормозных систем. Благодаря

такому сотрудничеству была создана двухступенчатая система осушения воздуха, уже эксплуатируемая в Гонконге и Сингапуре и впервые примененная в Лондоне.

Другие аспекты модернизации

Вслед за модернизацией линии Victoria начнутся аналогичные работы и на других подземных линиях Лондонского метрополитена. При этом серьезную проблему представляет переход на новую систему сигнализации. На этих линиях, как и на линии Victoria, должна быть установлена новая система управления движением поездов компании Westinghouse, основанная на определении тормозного пути до впередиидущего поезда. Однако в отличие от линии Victoria на других подземных линиях применяются устройства автостопа типа tripcock, и в переходный период новый подвижной состав должен быть готов к работе с такими устройствами, хотя руководство Metronet считает, что в будущем они не понадобятся.

Для каждой такой линии, как и для линии Victoria, перед началом серийного производства будут изготовлены два опытных поезда. В 2006 г. объем заказа для подземных линий был увеличен на 40 вагонов, так что заводу Bombardier в Дерби предстоит построить в общей сложности 1778 вагонов для всех линий, включая Victoria. При этом перечень компаний — поставщиков комплектующих изделий (таблица) может измениться.