

Пассажирский рельсовый транспорт облегченного типа в Мадриде

С 2003 по 2007 г. в Мадриде построено 80,9 км линий городского рельсового транспорта, в том числе 53,1 км традиционного метрополитена и 27,8 км рельсового транспорта облегченного типа, выполняющих функции доставки пассажиров к станциям метрополитена. Такие темпы строительства уникальны для всей истории городского транспорта столицы Испании.

Каждые 4 года MINTRA (Madrid Infraestructuras del Transporte) — компания, подведомственная Автономной коммуне Мадрида и косвенно подчиненная министерству транспорта и инфраструктуры страны, представляет план развития городского рельсового транспорта на

очередной период. Значительным достижением MINTRA стало возвращение после долгого отсутствия в столицу Испании рельсового транспорта облегченного типа. Трамваи в Мадриде эксплуатировались с 1898 по 1967 г., затем вся сеть была ликвидирована, а приоритет отдали соз-

данию условий для движения автомобильного транспорта и строительству метрополитена. Следует отметить, что в 1950–1960-е годы трамваи практически исчезли с улиц испанских городов и лишь несколько линий сохранились как аттракционы для туристов.

Возрождение трамвая и рельсового транспорта облегченного типа в Испании началось с открытием в 1994 г. линии в Валенсии. Современные системы рельсового транспорта облегченного типа в настоящее время действуют в Барселоне, Бильбао, Севилье и Велес-Малаге.

В Мадриде в последнее десятилетие местные власти пренебрегли развитием наземного общественного транспорта, уделяя основное внимание расширению сети метрополитена, чтобы больше жителей густонаселенных районов города имели возможность пользоваться им. Суммарная длина линий метрополитена в столице Испании в марте 2008 г. достигла 282 км, а объем перевозок превышает 650 млн. пассажиров в год.

В настоящее время почти все крупные жилые районы Мадрида обслуживаются линиями метрополитена. В последние годы новое жилищное строительство велось в пригородах, причем плотность населения здесь меньше, чем в сформировавшихся ранее районах. До недавних пор связь таких периферийных зон с центром была скорее неудовлетворительной. Сейчас эти районы благодаря усилиям политиков и проектировщиков получают хорошую связь с центром. Поскольку строительство линий метрополитена для обслуживания недостаточно плотно заселенных пригородов экономически нецелесообразно, власти Мадрида приняли решение, что в данном случае более уместным будет рельсовый транспорт облегченного типа. Уже построены три линии транспортной системы, получившей название Metro Ligero. Линия ML1 (рис. 1) проло-

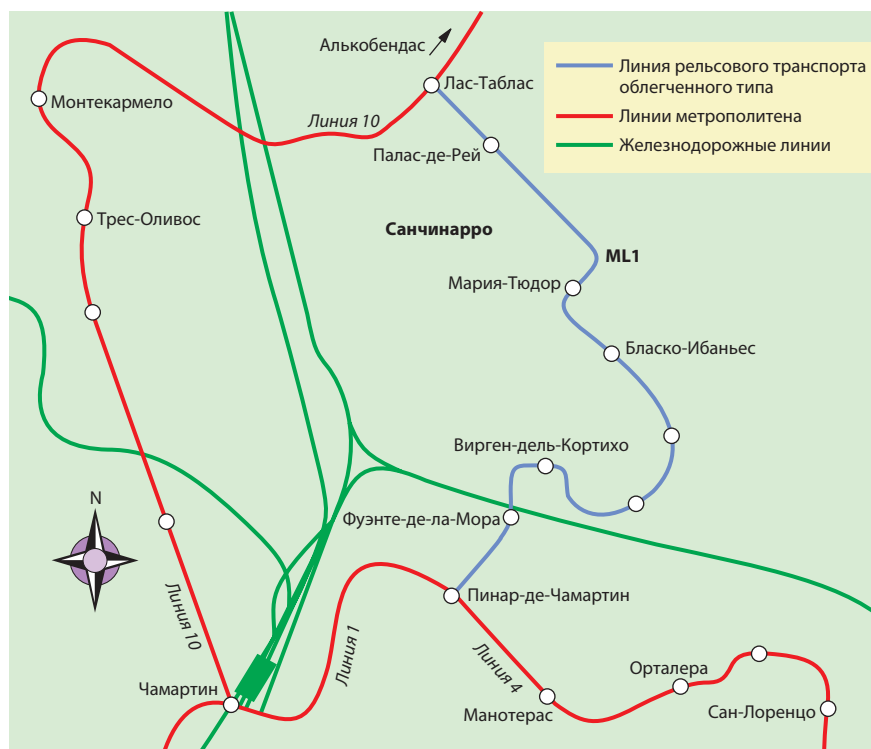


Рис. 1. Схема линии ML1 рельсового транспорта облегченного типа в Мадриде

жена между районом Санчинарро и конечным пунктом линий 1 и 4 метрополитена — станцией Пинар-де-Чамартин на северной окраине. Линии ML2 и ML3 (рис. 2) соединяют два муниципальных района в западной части города с расположенной на границе города станцией Колонья-Хардин линии 10 метрополитена. Построена также короткая кольцевая линия трамвая в городе Парла, в 20 км к югу от Мадрида.

Линия в Санчинарро

Район Санчинарро в северной части Мадрида за последние 2 года значительно изменился. В малонаселенном прежде районе развернулось масштабное строительство жилья и коммерческих объектов. В отличие от других пригородов и центра Мадрида для этой местности характерны большие открытые пространства и широкие озелененные улицы, а плотность населения здесь ниже. Поскольку большая часть из примерно 40 тыс. жителей этого спального района работает в других частях города, проблема качественного транспортного обслуживания для него весьма важна.

Было решено, что строительство линии рельсового транспорта облегченного типа здесь будет более целесообразно, чем организация автобусных маршрутов. Линия ML1 длиной 5,4 км идет в основном с севера на юг, соединяя станцию Пинар-де-Чамартин с северными окраинными районами Санчинарро — Лас-Таблас и Виргендель-Кортихо. В конечном пункте Лас-Таблас предусмотрена пересадка на линию 10 Metronorte протяженностью 15,7 км, обслуживающую города-спутники Сан-Себастьян-де-лос-Рейес и Алькобендас. Строительство линии было начато в декабре 2004 г., движение открыто 24 мая 2007 г.; стоимость ее сооружения составила 262 млн. евро.

Для увеличения скорости движения поездов участок линии дли-



Рис. 2. Схема линий ML2 и ML3 рельсового транспорта облегченного типа в Мадриде

ной 3,7 км был проложен в тоннеле. В целях сокращения затрат его соорудили открытым способом. Наличие тоннельного участка обусловило разнообразие в размещении станций: пять из них выполнены подземными и четыре — наземными. Линия отличается большим количеством кривых, что ограничивает максимальную скорость движения 70 км/ч. Все наземные участки проложены на обособленном полотне с максимальным уклоном 60‰ и минимальным радиусом кривых 35 м.

Строительные работы выполнили компании Ortiz Construcciones y Proyectos и Comsa Empresa Construcciones. Вторая очередь линии была построена компанией Isolux Corsán. Компания Siemens TS Spain поставила элементы контактной сети.

Объем перевозок по линии составляет 13,1 тыс. пассажиров в день. Ожидается, что с ростом численности населения в районе этот показатель достигнет 15 тыс. пассажиров. Эксплуатацию линии обеспечивает консорциум, образованный мадридским метрополитеном, компаниями Caja Madrid и Alsa Interprovincial, который в июле 2007 г. выиграл концессию сроком на 30 лет и стоимостью 254 млн. евро (компания Alsa является круп-

нейшим в Испании частным оператором автобусных сообщений).

В память о прежней сети мадридского трамвая вагон образца 1928 г. выставлен в подземной части станции Пинар-де-Чамартин.

Фидерные линии в западных районах Мадрида

Две другие линии объединены общим брендом Metro Liger Oeste (облегченный метрополитен западной части города), который является и названием консорциума, получившего концессию стоимостью 523 млн. евро на эксплуатацию в течение 30 лет двух линий: ML2 в Посуэло-де-Аларкон и ML3 в Боадилья-дель-Монте. В состав консорциума входят компании ONL Group (51%), Comsa (18%), Ahorro Corporación (30%) и Transdev (0,4%). Обе линии берут начало на подземной станции Колонья-Хардин (рис. 3), где пассажиры могут пересесть на линию 10 метрополитена. Строительство было начато в феврале 2005 г., 27 июля 2007 г. состоялось официальное открытие обеих линий. Оборудование контактной сети и тяговые подстанции поставлены и установлены компаниями Electren и Siemens TS Spain.

Линия ML2 с 13 станциями обслуживает район с населением око-



Рис. 3. Станция Колонья-Хардин

ло 60 тыс. чел. Предусмотрена пересадка с ML2 на пригородную линию Cercanías железных дорог Испании (RENFE) на станции Аравака. Поскольку линия проходит через сформировавшиеся жилые районы, прежде всего Посуэло-де-Аларкон, и несколько раз пересекает автомагистраль, на протяжении более 30% своей длины она проложена в тоннеле. На строительство линии протяженностью 8,7 км потрачено 151,7 млн. евро.

На линии ML3 длиной 13,7 км имеется 14 станций. В зоне тяготения к линии проживают около 7000 чел., а в пригороде Боадилья-дель-Монте, где расположена конечная станция, — 20 тыс. чел. Общие затраты на строительство линии ML3 и приобретение подвижного состава составили 210,5 млн. евро.

Местность, по которой проходит линия ML3, отличается от районов расположения других линий. Для нее характерны новые жилые рай-

оны, живописный парк, коммерческие комплексы и незастроенные участки. Это позволило проложить 90% трассы на поверхности. Самый протяженный подземный участок находится в месте пересечения линии с автомагистралью.

Линии ML2 и ML3 позволили отменить пригородные автобусные маршруты, на которых часто имели место опоздания из-за заторов на дорогах. После шести месяцев эксплуатации объем перевозок на линии ML2 достиг 13,2 тыс. пассажиров, на ML3 — 14 тыс. пассажиров в день.

Линия ML2 была построена группой OHL, ML3 — консорциумом Unión Temporal de Empresas, в который вошли компании Elsan и Azvi y Constructora San José.

Линии ML1, ML2 и ML3 полностью интегрированы в существующую в Мадриде структуру сбора платы за проезд, координируемую региональным транспортным консорциумом Мадрида.

Путь и контактная сеть

На всех трех линиях применены желобчатые рельсы, уложенные в бетонные плиты с резиновыми вставками, что обеспечивает существен-



Рис. 4. Вагон Citadis сети Metro Ligero в Мадриде (фото: MINTRA)

ное снижение уровня шума. На наземных участках линий ML2 и ML3 пути ограждены сетчатым забором высотой 2 м. На каждой опоре контактной сети имеются светильники.

На наземных участках смонтирована традиционная для трамвайных линий контактная сеть. В тоннелях применена жесткая контактная подвеска, разработанная компанией Metro de Madrid и известная как Metro 734. Ее конструкция основана на использовании медной контактной шины сечением 150 мм², подвешенной на консолях и растяжках.

Для новых линий построены два центра управления движением и два депо. Депо линии ML1 расположено неподалеку от депо линии 4 метрополитена в Орталесе, с которым связано соединительным путем. Более крупное депо для линий ML2 и ML3 расположено в Боадилья-дель-Монте.

Подвижной состав

MINTRA заказала компании Alstom 70 вагонов трамвая семейства Citadis (рис. 4) с низким уровнем пола на 100% площади салона общей стоимостью 144,6 млн. евро. Вагоны собраны на заводе Alstom вблизи Барселоны, их поставка начата в 2006 г. Каждый вагон состоит из пяти секций, соединенных переходами полной ширины, и оснащен системой кондиционирования воздуха.

Вагоны рассчитаны на эксплуатацию на линиях рельсового транспорта облегченного типа с шириной колеи 1435 мм. В то же время благодаря применению специальных уширенных бандажей колес вагоны могут следовать по линиям метрополитена колеи 1445 мм, что обеспечивает доступ к основному ремонтному депо в Кантильехасе на линии 5.

На линии ML1 эксплуатируются 14 вагонов, на линиях ML2 и ML3 – 45. Кроме того, два вагона были на 30 мес направлены в г. Мурсия для работы на пилотной трамвайной линии. Остальные вагоны заказаны с учетом дальнейше-

го развития рельсового транспорта облегченного типа в Мадриде.

Компания Alstom, помимо подвижного состава, поставила и смонтировала оборудование системы сигнализации и обязалась обслуживать ее в течение 3 лет. Вагоны, эксплуатируемые на линии ML1, отличающейся протяженными подземными участками, оснащены устройствами автоблокировки. На наземных участках управление поездами осуществляется по принципу прямой видимости.

На всех вагонах установлено оборудование системы глобального позиционирования (GPS), а путевые приемники постоянно связаны с диспетчерским центром для определения точного местонахождения каждого вагона в любое время. Трамвайные поезда имеют приоритет движения на перекрестках с автомобильными дорогами.

Планы дальнейшего развития

Строительство еще одной линии рельсового транспорта облегченного типа длиной 15,8 км было запланировано в юго-западных окрестностях Мадрида между станциями Мостолес и Навалькарnero. Однако в конечном счете было решено проложить здесь пригородную железнодорожную линию, интегрированную в существующую сеть.

Если город будет расти и дальше подобными темпами, вероятно, сеть линий Metro Ligero тоже будет расширяться. Программа развития городского транспорта на 2007–2011 гг. включает планы (с соответствующими бюджетами) создания двух независимых систем. Сеть линий протяженностью 10 км общей стоимостью 450 млн. евро запланирована на северо-западных окраинах между районами Оспиталь-Пуэрта-де-Хиерро, Махада-онда и Лас-Росас. Намечено также построить в находящемся в 25 км к югу от Мадрида городе Вальдемоно фидерную линию длиной 4 км и

стоимостью 100 млн. евро между его центром и станцией пригородной железнодорожной сети Cercanías. Несомненно, и после 2011 г. рельсовые системы облегченного типа сохраняют основную роль в развитии транспорта в мадридском регионе.

Трамвайная линия в Парле

В городе Парла, расположенном в 20 км к югу от Мадрида, построена кольцевая линия трамвая (рис. 5), первый участок которой был открыт 6 мая 2007 г., второй – в сентябре того же года, третий и последний участок – весной 2008 г. Общая длина линии с 16 остановочными пунктами составляет 8,5 км, среднее расстояние между ними 500 м.

Реализация проекта начата в 2004 г., когда городские власти приняли решение о строительстве 12 тыс. новых квартир в восточной части Парлы. В то время численность населения города составляла около 105 тыс. чел. и ожидалось, что в ближайшие 2–3 года она достигнет 150 тыс. чел. Учитывая, что личных автомобилей зарегистрировано было только 45 тыс. ед., посчитали, что пуск трамвайной линии для города имеет особое значение.

Сооружение трамвайной линии представлялось «последним штрихом» в картине реконструкции города, где уже была завершена программа возведения жилых, деловых и торговых комплексов. Планировалось прежде всего соединить центральные районы Парлы с местами нового строительства в ее восточной части. Однако реализация этого проекта также привела к существенной перепланировке некоторых районов города с устройством новых пешеходных зон и озелененных коридоров. Для снижения затрат на полив на отдельных участках линии был применен синтетический дерн. В настоящее время 80% горожан живут на расстоянии не более 500 м от ближайшей трамвайной остановки.



Рис. 5. Схема трамвайной линии города Парла



Рис. 6. Линия трамвая в Парле

Контракты на выполнение работ были заключены с компаниями Fomento de Construcciones y

Contratas и Acciona, которые приступили к строительству в начале 2005 г. Компания Ayesa отвечала за

подготовку проекта и управление строительными работами.

Первый участок длиной 4,25 км с девятью остановками проходит через центр города и имеет пересадку на сеть пригородных линий Cercanías на станции Парла-Сентро. Этим пересадочным узлом пользуются 3000 пассажиров в день. На втором участке длиной 3,25 км шесть остановок, на третьем участке севернее центра города предусмотрена вторая пересадка на пригородные поезда.

По данным оператора, с мая 2007 г. по январь 2008 г. было перевезено 1,5 млн. чел., т.е. ежедневно трамваями пользовались 12 тыс. пассажиров. Трасса проложена на обособленном полотне (рис. 6). Девять вагонов Citadis производства компании Alstom Transport, полученные из пула MINTRA, курсируют с интервалом 6 мин. Проектная провозная способность линии равна 18 тыс. пассажиров в день, или 4 млн. пассажиров в год.

Муниципалитет взял на себя покрытие 82% затрат на строительство, составивших 120 млн. евро (включая стоимость подвижного состава — 27 млн. евро). Эта сумма покрытия будет выплачена в рассрочку в течение 40 лет консорциуму, в состав которого входят строительные и эксплуатационные компании Acciona, FCC, Caja Castilla La Mancha и Detren. Оставшиеся расходы (18%) покрывает MINTRA за счет гранта.

Полагают, что районы нового жилищного строительства будут обслуживаться еще двумя перспективными трамвайными линиями, трассы которых пока не определены. Успех реализации проекта привлеч внимание компаний-застройщиков и транспортных агентств по всей стране, в связи с чем возможно открытие подобных линий в других городах.

Mach S. von. Metro Report International, 2008, № 1, p. 18–21.