

Пассажирская высокоскоростная линия Китая

Линия Ухань — Гуанчжоу длиной 968 км, спроектированная для движения с максимальной скоростью 350 км/ч, является в настоящее время крупнейшей из строящихся в мире. Эта железная дорога также самая протяженная из 11 высокоскоростных, сооружаемых в Китае. На реализацию проекта линии WuGuang отведено 54 мес, несмотря на то что 18% линии пройдет в туннелях.

Предварительные строительные работы начаты на линии в июне 2005 г., тоннельные — в январе 2006 г. Начало движения регулярных поездов запланировано на 31 декабря 2009 г. по завершении 6-месячных испытаний. Для ускорения процесса комиссионной проверки предусмотрено в 2008 г. построить испытательный участок длиной 40 км.

Специализированная пассажирская линия является важным элементом программы развития железных дорог Китая, реализация данного проекта преследует решение двух задач:

- повышение уровня обслуживания и увеличение провозной способности пассажирских перевозок в дальних сообщениях;
- высвобождение пропускной способности действующих линий для грузовых перевозок.

Жесткий график строительства определяется быстрыми темпами роста национальной экономики, оказывающими давление на железные дороги, которые уже перевозят 50% грузов и 35% пассажиров. Развитие железных дорог жизненно необходимо, иначе транспортный сектор может стать препятствием для экономического развития. Сеть железных дорог Китая по протяженности может выйти на третье место в мире, но по удельной длине линий, приходящихся на душу населения, эта страна уступает таким странам, как США, Россия, Германия, Франция, Япония и даже Бразилия.

Долгосрочная стратегия развития, обнародованная министерством железных дорог (MoR) в 2004 г., предусматривает расширение сети магистральных линий с 75 тыс. км в 2005 г. до 100 тыс. в 2020 г., на что требуются инвестиции в размере 120 млрд. юаней в год. Детальный пятилетний план, выполнение которого начато в октябре 2006 г., включает увеличение протяженности сети до 92 тыс. км к 2010 г., включая строительство более чем 7000 км специализированных пассажирских линий.

По оценкам MoR, удельное потребление энергии на транспортную единицу на железных дорогах в 6 раз ниже, чем на автомобильных. Поскольку Китай импортирует нефть, экономия энергии имеет большое значение. Следующие выгоды вытекают из электрификации магистральных линий, к 2010 г. их доля увеличится до 45%.

В Китае железные дороги, безусловно, представляют самый экономичный путь транспортировки грузов на дальние расстояния из северных и западных регионов, где сосредоточены основные ресурсы, в районы потребления и производства на востоке и юге. Кроме того, автомобили в расчете на 1 т груза выделяют в 10 раз больше загрязняющих веществ в атмосферу, чем поезда. Ожидается, что железные дороги сохранят доминирующую роль на рынке перевозок пассажиров на средние и дальние расстояния. При среднедушевом дохо-

де, весьма низком по сравнению с западными стандартами, частные автомобили остаются роскошью, а билет на поезд намного дешевле, чем на самолет. В настоящее время пассажирские поезда переполнены, поскольку инфраструктура сети рассчитана обслуживать ежедневно 2,4 млн. чел., фактически же число пассажиров достигает 3 млн.

Следствием экономического развития, которое требует увеличения мобильности трудовых ресурсов, и усиления конкуренции со стороны автомобильного транспорта в поездках на короткие расстояния стал рост средней дальности поездки со 150 км в 1980 г. до 524 км в 2005 г. Поскольку быстрые поезда обеспечивают более высокий уровень удобств в поездке на дальние расстояния, объем перевозок на линии Пекин — Гуанчжоу, например, вырос более чем на 70% с 1996 по 2004 г.

Новая железная дорога WuGuang

Проходящая параллельно действующей линии Пекин — Гуанчжоу строящаяся специализированная железная дорога WuGuang между городами Ухань и Гуанчжоу является первой в стране, инженерные сооружения которой спроектированы в расчете на движение с максимальной скоростью 350 км/ч, хотя первоначально поезда пойдут со скоростью 300 км/ч (рисунок).

Новая линия длиной 968 км свяжет столицы провинций Хубэй на севере и Гуандун на юге. Предусмотрено соединение в Гуанчжоу с запланированной высокоскоростной линией в Шэньчжэнь и Гонконг, а в городе Ухань со специализированной линией направления восток — запад, идущей из Наньцзина (и Шан-

хая) в Чэнду, столицу провинции Сычуань. Еще одна пассажирская линия в перспективе пройдет на север в Пекин и завершит высокоскоростной коридор из Гонконга.

Железная дорога WuGuang сократит лучшее время поездки в настоящее время, равное 11 ч, всего до 4 ч. Для сравнения, время полета между аэропортами этих городов приближается к 90 мин, но превышает 4 ч с учетом трансфера на обоих концах поездки и времени на регистрацию, контроль и ожидание.

На новой линии предусмотрено построить 16 станций, которые, как ожидается, окажут значительное влияние на развитие тяготеющих к ним территорий.

С инженерной точки зрения новая линия представляет для страны выдающийся проект высокоскоростного строительства. Кроме того, ни в одной стране мира линию такой протяженности не строили в рамках единого проекта. Предстоит соорудить 625 мостов общей длиной 362 км, что эквивалентно 39% общей протяженности, 221 тоннель общей длиной 163 км (или 18% общей). Линия будет электрифицирована по системе 2×25 кВ с автотрансформаторами, для управления движением разработана система на базе европейской ETCS.

Управление строительством

Отведенные на строительство железной дороги WuGuang и испытания сжатые сроки (54 мес) представляют серьезную задачу в плане снабжения материалами (бетоном, металлическими конструкциями), обеспечения техникой (экскаваторами, грузовыми автомобилями, проходческими машинами) и квалифицированными кадрами (инженерами и рабочими). Техническое проектирование и программа управления строительством разрабатывались с учетом доступности ресурсов и технологий.

Для строительства и эксплуатации новой линии от имени MoR учреждена пассажирская транс-

портная корпорация. Она базируется в городе Ухань, имеет четыре проектных бюро, несет ответственность за менеджмент по проекту в целом при поддержке консультантов-специалистов по разным техническим аспектам.

Два китайских проектно-исследовательских института назначены для проектирования всех объектов инфраструктуры линии. Китайские компании отвечают за гражданские инженерные работы. Каждый контракт охватывает участки длиной от 25 до 40 км, в пакет входит строительство мостов, тоннелей, водоотводных сооружений, земляные работы вплоть до укладки пути. Отдельный контракт предусмотрен на поставки и монтаж средств дальней связи, сигнализации, контактной сети и устройств тягового электроснабжения.

Чтобы гарантировать надлежащее качество проектирования и

строительства, соответствие международным стандартам, MoR пригласило ряд иностранных компаний, имеющих опыт высокоскоростного строительства, принять участие в проекте. Например, эти компании контролируют проектирование, строительство и укладку безбалластного пути.

С целью уменьшения динамических нагрузок и упрощения текущего содержания почти на 95% протяженности железной дороги WuGuang будет уложен безбалластный путь Rheda 2000 КН. Проектирование, поставки и строительство поддерживает Beijing Rail. One, китайская дочерняя компания группы Rail. One, которая несет ответственность за качество в целом пути Rheda 2000.

Помимо соглашения о передаче технологии, проект включает функции технической поддержки, профессиональной подготовки пер-



Схема планируемых и строящихся высокоскоростных линий Китая

сонала и инспекции. Rail. One поставила пять производственных линий для выпуска двухблочных шпал пятью основными подрядчиками, рассредоточенными вдоль трассы линии, в также две специализированные линии для производства шпал для стрелочных переводов. До завершения проекта в 2011 г. группа поставит не менее 11 комплектов путеукладочных машин для подрядных компаний.

Rail. One осуществляет надзор за строительством новой станции в Гуанчжоу, которая станет южным терминалом железной дороги WuGuang, и линий к этой станции и депо. В общем в этот блок входит сооружение 50,2 км новых линий, первоначально скорость движения будет ограничена 200 км/ч, хотя инфраструктура спроектирована для эксплуатации в перспективе со скоростью до 350 км/ч. Новая станция войдет в эксплуатацию в 2008 г.

Rail. One выполняет в настоящее время надзор за строительством второго участка пассажирской линии длиной 115 км Пекин — Тяньцзинь, которая должна быть готова к вводу в эксплуатацию в 2008 г. Помимо собственно инженерных работ, строительства мостов и укладки пути, в основном на путепроводах из железобетонных конструкций, в функции компании входит надзор за реконструкцией станции Тяньцзинь.

В качестве опытного применения безбалластного пути компания в 2005 г. участвовала как технический консультант в проекте укладки такого пути на участке длиной 12,6 км, спроектированного для смешанного грузопассажирского движения со скоростью до 200 км/ч. Итоги опытной эксплуатации были признаны успешными, и Rail. One ведет строительство и надзор еще на одной линии для смешанного движения (длиной 166 км), которую планировали ввести в эксплуатацию к концу 2007 г. Максимальная скорость пассажирских поездов здесь ограничена 200 км/ч, грузовых — 120 км/ч.

Rail. One приглашена как консультант по проектированию мостов с пролетными строениями в виде балок коробчатого сечения стандартной длины 24 и 32 м для эксплуатации со скоростью до 250 км/ч на специализированных пассажирских линиях. Кроме того, компания консультирует проектирование и ведет надзор за строительством моста длиной 9273 м через реку Янцзы на линии Пекин — Шанхай. Мостовая система должна быть готова к ноябрю 2009 г., она включает двухпутный путепровод длиной 5596 м на подходе с северной стороны реки и собственно четырехпутный мост с четырехпутными подходами с севера и юга. В общем мостовой переход будет выполнен из 166 пролетных строений в виде балок коробчатого сечения длиной 32,7 м и собственно моста с четырьмя пролетами длиной 40, 44, 44 и 40 м из неразрезных предварительно напряженных железобетонных балок.

Все иностранные партнеры проходят отбор, чтобы получить квалификацию для участия в реализации железнодорожных проектов на территории Китая. Они допущены к участию в проекте железной дороги WuGuang как члены разных совместных предприятий, каждое из которых возглавляют китайские компании. Участки работ распределены между совместными предприятиями по итогам конкурсов. В целях надзора за строительством линия разделена на четыре участка длиной от 153 до 336 км, которые контролируются одним из четырех проектных бюро компании WuGuang Railway. Компании из Республики Корея, Германии, Франции и Нидерландов ведут надзор за строительством.

Участок JL4

Примером такой работы является совместное предприятие, состоящее из пяти китайских компаний и одной нидерландской (Arcadis Infra), получившее контракт с правом надзора за участком JL4. Этот участок охватывает южную часть длиной

247 км новой линии в провинции Гуандун. Северная часть провинции представляет гористую местность на высоте 1500 м над уровнем моря с узкими речными долинами. При движении в южном направлении долины становятся шире и входят в дельту реки.

В участок JL4 входят 74 тоннеля общей протяженностью 90 км и 142 моста длиной 97 км. Самый протяженный тоннель имеет длину 10 340 м, мост — 9720 м. Своевременное завершение строительства таких сооружений имеет решающее значение для проекта в целом.

Команда надзора включает 200 китайских супервизоров и специалистов, усиленных восемью инженерами компании Arcadis. Главный супервизор (иностранец-эксперт) будет находиться на строительстве все 54 мес, отведенные на реализацию проекта, остальные привлеченные иностранные эксперты — специалисты по земляному полотну/насыпям, мостам, тоннелям, пути, контактной сети, сигнализации и связи, испытаниям и комиссионным проверкам — будут включаться в рабочий процесс по мере продвижения работ.

Китайский директор проекта координирует работу наблюдательного центра и его пяти подразделений, рассредоточенных на линии. Он также контактирует с заказчиком — компанией-оператором. Главный супервизор отвечает за качественное выполнение функций наблюдения в целом по участку JL4. Основная роль иностранных экспертов в совместном предприятии состоит в обеспечении высокого уровня надзора за ходом строительства и соответствия международным стандартам.

Инженеры, возглавляющие подразделения наблюдательного центра, отвечают за работы и их координацию на вверенном участке, взаимодействие с подрядчиками. Первый год показал работоспособность такой схемы трехсторонних связей.