

Парк высокоскоростных поездов железных дорог Китая

Министерство железных дорог Китая (MoR) ведет строительство (или планирует начать в ближайшее время) 7000 км высокоскоростных линий и для работы на них заказало 280 новых поездов. Поезда первых трех серий, предназначенные для обслуживания региональных сообщений со скоростью 200–250 км/ч, уже введены в эксплуатацию, поезда для движения с максимальной скоростью 300 км/ч появятся на линиях сети в 2008 г.

В рамках стратегии развития высокоскоростных сообщений MoR заключило контракт в ноябре 2005 г. на 60 восьмивагонных поездов, названных CRH3, их построит консорциум в составе Siemens и Tangshan Locomotive & Rolling Stock Works.

Поезд CRH3 представляет собой последнюю разработку Siemens на базе платформы высокоскоростных поездов Velaro, прообразом которой были поезда ICE3 с распределенной тягой, построенные для Германии. Поезда ICE3 поставлялись и на железные дороги Нидерландов для обслуживания международных сообщений.

Модификация Velaro E, заказанная в 2001 г. для Национальных железных дорог Испании (Renfe), включала ряд новых технических решений, обусловленных стандартами европейскими в отношении эксплуатационной совместимости и Renfe в отношении эксплуатации с максимальной скоростью 350 км/ч.

В технических условиях на CRH3 оговорены число мест не менее 600 в поезде длиной 200 м, эксплуатационная скорость 300 км/ч и максимальное использование проверенных на практике компонентов. Соглашение о передаче технологий требует налаживания производства в Китае большинства узлов и подсистем.

Чтобы обеспечить требуемую вместимость, ширину кузова ки-

тайского варианта Velaro увеличили приблизительно на 300 мм, это обеспечило почти на 50% больше мест по сравнению с Velaro E. Носовая часть нового поезда похожа на вариант для Испании, но затем ширина кузова резко (на трети длины вагона) увеличивается и достигает максимальной у первого тамбура. Эта мера позволяет сохранить аэродинамические очертания носовой части, характерные для Velaro, и при этом обеспечивает расстановку кресел по схеме 3 + 2 в салонах второго класса.

Благодаря увеличенному габариту подвижного состава кузова большей ширины можно не сужать по концам (со стороны прохода). На железных дорогах Китая (CR) принята высота платформ 1250 мм над УГР, это потребовало перемещения дверных проемов и модификации систем управления дверями. Используются откидные ступеньки для уменьшения зазора между поездом и платформой. Увеличение числа мест и ширины кузова, помимо структурных изменений кузова, потребовало модификации бортовых систем, особенно кондиционирования воздуха. Поездная шина упрощена с целью сокращения числа компонентов и повышения надежности работы.

Особое внимание уделили минимизации дополнительной массы, поэтому максимальная скорость реализуется без увеличения мощности. Тяговые двигатели

и тормозная система идентичны примененным на Velaro E. Изменения в тяговом оборудовании отражают общую тенденцию перехода от тиристорных ГТО к транзисторам IGBT. К числу других изменений, обусловленных приспособлением к стандартам инфраструктуры CR, относится модификация рам тележек в соответствии с профилем контакта колесо—рельс. Полз токоприемника адаптирован для условий национальной контактной сети с напряжением в диапазоне от 17,5 до 31 кВ.

Заметным отличием в интерьере пассажирских салонов является новая конструкция блока из трех кресел для салонов с их размещением по схеме 2 + 3. В каждом вагоне предусмотрен нагреватель воды, полы закрыты легко моющимся резиновым материалом. Система резервирования мест и оборудования для обеспечения питанием в поезде также модифицированы в соответствии с местными требованиями.

Для демонстрации выполненных изменений заказчику и партнерам по консорциуму в июне 2006 г. построена модель концевого вагона, которая затем перевезена в Китай и установлена на предприятии Tangshan Locomotive & Rolling Stock Works.

Составность поездов

Каждый поезд CRH3 формируется из восьми вагонов четырех основных типов (рисунок). Концевые вагоны с кабинами управления идентичны, имеют салон с восемью местами первого класса и общий салон с 65 местами второго класса. В основном кресла размещены

по рядному принципу, принятому для самолетов. Однако в двух зонах кресла расставлены встречно вокруг столов для групп из четырех или шести пассажиров. Второй, третий, шестой и седьмой промежуточные вагоны решены в одной планировке с 87 местами второго класса и двумя туалетами. Для увеличения вместимости кресла поставлены в основном рядно. Под полом во втором и седьмом вагонах размещены трансформаторы для тягового снабжения на переменном токе 25 кВ, 50 Гц. В вагоне с бистро 50 мест второго класса сгруппированы вокруг столиков, здесь же находится небольшой офис поездного менеджера, буфетный прилавок и кухня (табл. 1).

В пятом вагоне расположена основная часть мест первого класса, здесь 56 кресел расставлены в основном рядно, имеется зона для инвалидного кресла, специально оборудованный туалет и обычный. Этот вагон соседствует с бистро, куда пассажиры на колясках могут беспрепятственно попасть.

Национальные закупки

Требование закупки части оборудования у национальных компаний является общим для всех контрактов по строительству высокоскоростных поездов. По проекту поездов CRH3 Siemens работает с несколькими постоянными европейскими компаниями-поставщиками, которые сотрудничают с китайскими партнерами в той или иной форме — от соглашений по передаче технологий совместным предприятиям до организации производства в полном объеме на месте, в Китае, дочерними компаниями.

Серьезной задачей является не только преодоление культурных различий, но и адаптация технических спецификаций для налаживания производства нужной продукции китайскими партнерами. На местном рынке не всегда имеют-

ся нужные сырье, полуфабрикаты или комплектующие. Однако важно отметить готовность обеих сторон к сотрудничеству по передаче технологий и успешный ход самого процесса.

Несмотря на необходимость технических модификаций и развития местного производства, проект CRH3 успешно продвигается. Первые поезда, как полагают, посту-

пят ранее оговоренных контрактом сроков (январь 2009 г.) и будут работать на линии длиной 115 км Пекин — Тяньцзинь к открытию Олимпийских игр в августе 2008 г. Первые два поезда, построенные в Германии, придут в страну на 6 недель раньше оговоренного в контракте срока, а именно в конце марта и мае 2008 г. соответственно. Первые три поезда местного произ-

Таблица 1

Составность поезда CRH3

Номер вагона	Вагон	Места		Оборудование вагона
		первого класса	второго класса	
1	Концевой	8	65	
2	Промежуточный с трансформатором		87	2 туалета
3	Промежуточный		87	2 туалета
4	Бистро		50	Кухня, бистро, офис менеджера
5	Первого класса	56		Зона для кресла-коляски, 2 туалета (один специально оборудованный)
6	Промежуточный		87	2 туалета
7	Промежуточный с трансформатором		87	2 туалета
8	Концевой	8	65	
Всего мест		72	528	

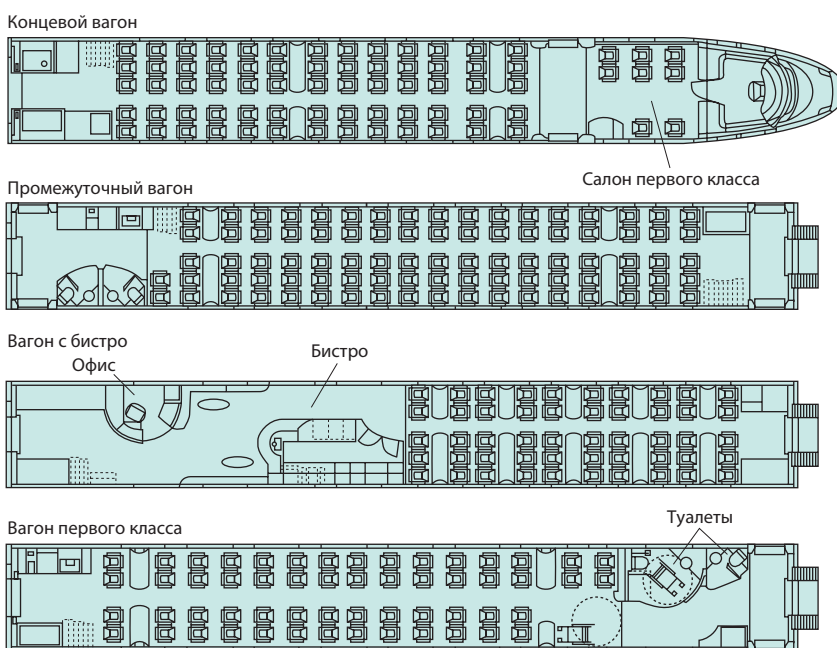


Таблица 2

Планы распределения скоростных поездов CRH

Регион эксплуатации	Дата поставки		
	18.04.2007	01.07.2007	01.01.2008 (план)
Харбин	2 × CRH5	2 × CRH5	4 × CRH5
Шэньян	2 × CRH5	2 × CRH5	8 × CRH5
Пекин	5 × CRH2 1 × CRH5	6 × CRH2 1 × CRH5	24 × CRH5
Чжэнчжоу	2 × CRH2	2 × CRH2	10 × CRH2
Сиань	1 × CRH2	1 × CRH2	2 × CRH2
Ухань		2 × CRH2	10 × CRH2
Цзинань	4 × CRH2	4 × CRH2	20 × CRH5
Шанхай	21 × CRH2	2 × CRH1 24 × CRH2	11 × CRH1 36 × CRH2 4 × CRH5
Наньчан	2 × CRH2	2 × CRH2	8 × CRH1
Гуанчжоу	10 × CRH1	15 × CRH1	21 × CRH1
Всего	10 × CRH1 35 × CRH2 5 × CRH5	2 × CRH1 41 × CRH2 5 × CRH5	40 × CRH1 58 × CRH2 60 × CRH5

водства появятся в марте, апреле и мае 2008 г., а не в июле, сентябре и октябре 2008 г., как было первоначально запланировано.

Расширение парка скоростных поездов

Помимо строящихся поездов CRH3, которые намеревались ввести в эксплуатацию в 2008 г., CR планируют в том же году завершить поставки всех поездов серий CRH1, CRH2 и CRH5, которые спроектированы для работы в диапазоне скорости от 200 до 250 км/ч и предназначены для обслуживания междугородных сообщений средней дальности на специализированных пассажирских линиях.

Первая партия новых поездов введена в коммерческую эксплуатацию на действующих линиях в начале 2007 г. Поезда CRH2 (максимальная скорость 250 км/ч), разработанные возглавляемым японской компанией Kawasaki консорциумом на базе поездов Синкансен серии E2-1000, обслуживают

сообщения между Шанхаем, Наньцзинем и Ханчжоу. В основном эти восьмивагонные поезда собирают в Китае на предприятии CSR Sifang. Серия CRH4 зарезервирована для перспективных партий местной постройки для максимальной скорости 300 км/ч.

CR уже располагали 50 скоростными поездами ко времени перехода (18 апреля) на шестое национальное расписание движения, которое отличается сокращением времени поездки за счет повышения максимальной скорости движения поездов на обычных линиях со 160 до 200 км/ч. К июлю 2007 г. CR имели уже 63 поезда (табл. 2). Парк скоростных поездов распределен между 10 эксплуатационными регионами, хотя имеются планы собирать поезда каждой серии в определенных зонах, чтобы концентрировать техническое обслуживание в трех новых депо, построенных и оснащенных в кооперации с изготовителями подвижного состава.

CRH1 построены на совместном предприятии с участием Bombardier Sifang Power Transportation (Цин-

дао) двумя партиями по 20 ед., первая в октябре 2004 г., вторая в июне 2005 г., общая стоимость заказа составила 560 млн. евро. Поезда эксплуатируются на линиях Гуанчжоу — Шэньчжэнь и Шанхай — Ханчжоу, где каждый из них выполняет по шесть рейсов туда и обратно в день с пробегом 1700 км.

По выполнении заказа на CRH1 MoR подписало с Bombardier стратегическое соглашение о кооперации, предусматривающее создание в Гуанчжоу технического центра, рассчитанного на обслуживание до 250 высокоскоростных электропоездов. MoR предоставило земельный участок под депо, Bombardier будет обеспечивать техническую поддержку и менеджмент, поставки запасных узлов и профессиональную подготовку персонала в течение 20 лет.

Кооперация в рамках этого соглашения вышла на новый уровень, Bombardier работает над проектом высокоскоростного электропоезда следующего поколения. Рассчитанный на максимальную скорость более 200 км/ч, он будет отличаться наличием в составе поезда спальных вагонов и вагона-ресторана с традиционным обслуживанием, что обеспечит комфортную поездку на более дальние расстояния, чем в поезде CRH1.

Восьмивагонный CRH1, которому поставщик первоначально присвоил серию C2008, был разработан совместно BSP и Bombardier на заводе в Вестеросе, Швеция. Тяговые преобразователи на транзисторах IGBT с водяным охлаждением установлены под кузовом вагона; 20 осей поезда из 32 — обмоточные. Ширина кузова из нержавеющей стали допускает размещение кресел по схеме 2 + 2 в первом классе и 2 + 3 во втором. Системы кондиционирования воздуха производства Faiveley (Шанхай) во всех вагонах гарантируют комфортность эксплуатации при температуре до +40 °С. Установлена стандартная для CR система управления движением LKJ и си-

стема ASJ для эксплуатации со скоростью 200 км/ч.

Запланированные к поставке в начале 2008 г. 40 поездов серии CRH2, которые строит совместное предприятие Bombardier Sifang Power, будут работать на юге страны — в Гуанчжоу сооружено новое депо для их технического обслуживания. На северо-востоке будут эксплуатировать 60 поездов серии CRH5, построенных Alstom на базе Pendolino с кузовом увеличенной ширины. Депо для их обслуживания имеется в Пекине. Шанхай станет местом приписки 120 поездов

серии CRH2 (постройки Kawasaki), хотя поезда других серий будут обслуживать сообщения с городами северного и южного направлений. Начиная с 18 апреля 2007 г. поезда CRH2 выполняют 25 рейсов в обоих направлениях в коридоре длиной 301 км Шанхай — Наньцзин с тремя остановками и временем в пути 2 ч 13 мин. Эти поезда наложались на имеющуюся комбинацию поездов на локомотивной тяге ускоренных и малой скорости, поэтому некоторые из них работают по схеме сдвоенных. В час пик для максимального использо-

вания пропускной способности поезда отправляются пакетами — например, из Шанхая в 15 ч 35 мин, 15 ч 40 мин и 15 ч 45 мин.

CR рассчитывали на то, что все 160 высокоскоростных поездов появятся в эксплуатации в 2008 г., кроме двух CRH2, зарезервированных для испытательных поездок. Это обеспечит провозную способность в высокоскоростных сообщениях около 120 млн. место-км в сутки, или 45 млрд. место-км в год.

Railway Gazette International, 2007, № 8, р. 486 — 488.

НОВЫЕ ГРУЗОВЫЕ ЭЛЕКТРОВОЗЫ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ КИТАЯ

В апреле 2007 г. на экспериментальном кольце в Пекине начались испытания первого из 180 восьмиосных двухсекционных электровозов серии HXD1 с тяговым электрооборудованием компании Siemens. После проведения испытаний на кольце локомотив будет направлен для опытной эксплуатации с тяжеловесными углевозными поездами на линию Датун — Циньхуандао.

Заказанные в октябре 2004 г. Министерством железных дорог Китая компании Siemens (Германия) и ее партнеру — китайскому предприятию Zhuzhou Electric Locomotive Works электровозы HXD1 созданы на основе семейства локомотивов EuroSprinter с учетом опыта эксплуатации 20 локомотивов серии DJ1, поставленных в Китай в 2001 г.

Предназначенный первоначально для линии Да — Qin (Датун — Циньхуандао) электровоз HXD1 рассчитан на экс-

плуатацию в тяжелых условиях и оснащен защищенным от воздействия угольной пыли тяговым электрооборудованием с питанием от контактной сети переменного тока 25 кВ, 50 Гц.

Конструкция локомотива разработана компанией Siemens. В его создании участвовал ряд китайских поставщиков оборудования. Как и другие локомотивы семейства EuroSprinter, HXD1 имеет модульную компоновку, что позволяет сократить затраты времени на его сборку. Конструкция кузова дает возможность устанавливать крупногабаритные компоненты оборудования непосредственно в высоковольтный отсек электровоза через верх до установки крыши. По возможности элементы оборудования проходят испытания перед монтажом в локомотиве.

Масса локомотива в стандартном варианте 184 т, но для увеличения нагрузки на ось с 23 до 25 т с целью повышения силы тяги может быть добавлен балласт. Если коэффициент сцепления не менее 0,39, сила тяги при пуске составит 700 кН при нагрузке на ось 23 т и 760 кН при 25 т.

Каждая секция двухсекционного локомотива имеет идентичную систему управления. Поездная сеть связи состоит из поездной шины и многофункциональной локомотивной шины. Они подключены к центральному блоку управления, состоящему из микропроцессорных контроллеров из семейства систем автоматики Sibas 32 с 32-разрядными процессорами.

Управление тяговым электрооборудованием осуществляется с помощью четырех блоков, по одному на каждое звено постоянного напряжения. На электровозе установлены 8 трехфазных тяговых электродвигателей суммарной мощностью в длительном режиме 9600 кВт. Максимальная скорость локомотива 120 км/ч. Мощность в режиме рекуперативного торможения на ободах колес 9600 кВт.

Railway Gazette International, 2007, № 8, р. 490.

Основные технические данные электровоза HXD1

Ширина колеи, мм	1435
Осевая формула	$B_0 B_0 + B_0 B_0$
Длина по автосцепкам, мм	35 550
Расстояние между центрами тележек одной секции, мм	9000
Ширина по поручням, мм	3247
Диаметр колес (новых), мм	1250
Система тягового электроснабжения	25 кВ, 50 Гц
Мощность в длительном режиме, кВт	9600
Сила тяги при трогании, кН:	
при осевой нагрузке 23 т	700
при осевой нагрузке 25 т	760
Максимальная скорость, км/ч	120
Максимальное тормозное усилие, кН	461