

Развитие высокоскоростного движения в Германии

В соответствии с директивой Европейского союза (ЕС) в части технической совместимости высокоскоростных железнодорожных сетей в Европе все линии Германии делятся на три основные группы: новые (NBS), рассчитанные на движение поездов со скоростью 250–300 км/ч, реконструированные (ABS) — до 200 км/ч и традиционные магистральные линии — до 160 км/ч.

Высокоскоростные поезда Германии, относящиеся к семейству ICE, курсируют на линиях разных типов по всем направлениям Центральной Европы. Отрезки высокоскоростных линий относительно коротки, равно как и расстояния между пунктами остановки поездов. Кроме того, большинство этих станций являются крупными железнодорожными узлами с интенсивной эксплуатационной работой, что увеличивает время хода пассажирских поездов в дальнем сообщении.

Сеть железных дорог Германии (DB), эксплуатируемая постоянным оператором инфраструктуры DB Netz, имеет длину более 34 тыс. км. За последнее время было построено более 1300 км новых линий. К их строительству приступили в начале 1970 годов с принятием специальной программы DB. Первым участком, рассчитанным на скорость движения поездов до 160 км/ч, был западный соединительный участок длиной 9,5 км между Мангеймом и линией Riedbahn (рис. 1), сданный в эксплуатацию в 1985 г.

В процессе строительства новых участков и линий были внедрены многие технические новшества, например путь на жестком основании, укладываемый в тоннелях и на открытых высокоскоростных участках. К новшествам также относятся:

- система цифровой радиосвязи на базе GSM-R;
- системы микропроцессорной централизации;
- дистанционное управление крупными железнодорожными узлами с центрального диспетчерского пункта (например, на NBS Кёльн — Франкфурт-на-Майне);
- ETCS — европейская система управления движением поездов, впервые опробованная на участке Берлин — Галле/Лейпциг.

Важным стимулом для внедрения новшеств, помимо стремления к рационализации, стали высокие требования, предъявляемые к технике будущего с целью обеспечения совместимости систем трансъевропейской высокоскоростной железнодорожной сети.

Инвестиции и финансирование

Нельзя не упомянуть тот факт, что крупномасштабное строительство железнодорожной сети DB потребовало больше финансовых средств, чем было первоначально запланировано. В соответствии с выполненным в 1993 г. модельным расчетом для реформы железных дорог доля собственных средств холдинга DB в инвестициях на инфраструктуру должна была составить 8%. Однако фактическая доля оказалась равной 12,5 млрд. евро (за 11 лет, с начала 1994 г. до конца 2004 г.), что соответствует 21,5%.

Указанные здесь и приводимые далее финансовые данные взяты из отчетов холдинга, а также компаний DB Netz и DB Fernverkehr (опе-



Рис. 1. Поезд ICE на западном соединении Мангейма с линией Riedbahn

ратор дальних перевозок), входящих его в холдинга.

Так, в 2005 г. инвестиции в инфраструктуру DB Netz составили 4016 млрд. евро. Это в основном инвестиции, поступающие из федерального бюджета в виде безвозвратных или беспроцентных ссуд на строительство. Лишь небольшая часть из них использована на проекты NBS. Преобладающее количество средств пошло на существующую сеть, в частности на упомянутые ранее крупные инновационные технические программы, обязательные не только для системы высокоскоростного движения.

Доля собственных средств в финансировании указанных мероприятий отчасти обеспечивается кредитами. В 2005 г. DB Netz выплатила около 310 млн. евро в качестве процентов по кредиту в 6,55 млрд. евро. Это соответствует относительно невысокой средней процентной ставке 4,73%. При этом амортизационные отчисления составили 848 млн. евро. При линейной амортизации можно определить средний амортизационный период:

- для земляного полотна и искусственных сооружений — 63 года;
- для верхнего строения пути и напольных устройств системы СЦБ — 19 лет.

Перспективы развития инфраструктуры для высокоскоростного движения зависят от рамочных финансовых условий, а именно от того, как распределится финансирование в долях: поступления из федерального бюджета, выделение собственных средств DB и выплата процентов по кредитам.

Сеть высокоскоростных линий

Высокоскоростные поезда семейства ICE, Thalys и др. постоянно расширяют географию обращения на европейской сети. Так, только за лето 2006 г. поезда ICE обращались на 6865 км сети DB и на 913 км се-

тей соседних стран — Нидерландов, Бельгии, Швейцарии и Австрии.

В Германии протяженность участков, обслуживаемых поездами ICE, постоянно растет. В 1991 г. для движения поездов этой категории полностью был открыт коридор Гамбург — Франкфурт-на-Майне — Штутгарт — Мюнхен общей протяженностью 924 км.

В 1998 г. в эксплуатацию были введены высокоскоростные поезда ICE-T, состоящие из вагонов с наклоняемыми в кривых кузовами, движущиеся со скоростью до 230 км/ч. Их было целесообразно эксплуатировать на обычных участках с большим числом кривых. На линии Гамбург — Берлин они начали обращаться в декабре 2004 г.

На высокоскоростной сети Германии по состоянию на 2006 г. лишь 4752 км (69%) могли использоваться для движения поездов ICE 1, 2 и 3, а 2113 км (31%) — для поездов ICE-T. На этих линиях обращаются и другие поезда, в том числе пригородные и грузовые. Доля высокоскоростных участков для поездов ICE со скоростью движения более 160 км/ч составляет 33,6%, а для поездов ICE-T — только 25%.

Смешанное движение, стратегия Netz 21 и тарифы

Первые новые участки DB по экономическим причинам были спроектированы в расчете на смешанное движение. Так, в 2001 г. на модернизированной линии Ганновер — Вюрцбург регулярно курсировали 49 поездов ICE, а также грузовые поезда, из которых четыре имели скорость до 160 км/ч и 25 поездов — менее 120 км/ч. На новой линии Мангейм — Штутгарт в этом же году обращались 27 поездов ICE, 17 междугородных поездов, 12 региональных, три ночных поезда, а также 12 грузовых, следовавших со скоростью ниже 120 км/ч.

В период, когда разрабатывали концепцию эксплуатации новых

высокоскоростных линий, планировали организацию на них смешанного движения пассажирских и грузовых поездов, как и на модернизируемых линиях. Однако незадолго до ввода в эксплуатацию первой высокоскоростной линии в 1991 г. было введено разграничение по времени для разных категорий поездов. Были выделены дневные и ночные перевозки. Дальнейшее разграничение коснулось медленных и скорых поездов, что стало основной задачей принятой к реализации стратегии Netz 21. Применение этой стратегии целесообразно там, где участки достаточно хорошо справляются с большими транспортными потоками. Новые участки способствуют решению задач стратегии Netz 21, например, на разных линиях направления север — юг и на подходах к Берлину.

На большинстве участков, а также на новой линии Нюрнберг — Ингольштадт, до сих пор, как и прежде в Германии, используется смешанное движение с поездами разной составности. Компания-оператор сети DB Netz поднимает тарифы за пользование инфраструктурой. В 2005 г. компания предоставила клиентуре 998 млн. км пробега по своей сети. Средняя цена составила 3,66 евро/км.

Тариф за использование инфраструктуры дифференцирован по типам поездов, а также зависит от характеристик участка и составности поезда. Начиная с ввода графика движения на 2007 г. действует новая система тарификации. Как и в прежней тарифной сетке, здесь пользование высокоскоростными линиями имеет особо высокую стоимость. Так, компания-оператор дальних перевозок DB Fernverkehr заплатила компании DB Netz в 2005 г. за пробег 150 млн. поездо-км 712 млн. евро. Это соответствовало средней цене для всех поездов дальнего следования любой составности 4,75 евро/поездо-км.

Эксплуатация поездов семейства ICE

За первой серией поездов ICE, получивших обозначение ICE 1, последовали другие модификации, имеющие разную составность и оборудованные усовершенствованными техническими устройствами. Так, поезд серии ICE 3-М (многосистемный) был специально сконструирован для эксплуатации в международном сообщении с учетом совместимости систем на трансъевропейской высокоскоростной сети.

При разработке поезда ICE 3 (рис. 2) были учтены следующие требования DB:

- высокая степень экономической эффективности (большее число мест на 1 м длины состава, в связи с чем выбрана концепция моторвагонного поезда с распределенной тягой);

- совместимость с инфраструктурой (низкая осевая нагрузка, небольшая сила тяги, приходящаяся на одну моторную ось, что также реализуемо на базе концепции моторвагонного поезда);

- экологичность: низкий уровень излучаемого шума за счет установки тягового привода под кузовом, система кондиционирования, использующая воздух в качестве рабочего тела, туалеты без использования химических реагентов (последние уже были установлены в поездах ICE 1).

Поезд ICE T был создан специально для линий, пользующихся меньшим спросом, где он должен был заменить традиционные поезда регионального сообщения на локомотивной тяге. Скорость нового поезда и уровень комфорта поездки значительно выше, чем у прежних поездов.

Механизм наклона кузовов вагонов позволяет проходить кривые с высокой скоростью, что дало возможность организовать движение с повышенной скоростью на линиях, изобилующих кривыми.

Для достижения такого же эффекта на этих линиях путем уменьшения числа кривых потребовались бы значительно более высокие затраты, чем внедрение поездов ICE-T.

Поезда семейства ICE оказались наиболее перспективным видом подвижного состава в сфере дальних перевозок. Благодаря им удастся значительно повысить объемы перевозок. Доля перевозок, выполняемая поездами ICE-T, пока еще невелика. Это связано с их относи-

67 — ICE 3, 70 — ICE T (электропоезда) и 10 — ICE TD (дизель-поезда). К 2012 г. будут завершены поставки на DB новой партии поездов ICE 3 численностью 15 ед.

Исходная цена и тарифы

В настоящее время, как и раньше, пассажиры могут свободно выбирать любой из предлагаемых вариантов поездки по железной дороге, могут использовать альтернативные предложения, такие,



Рис. 2. Поезд ICE 3 на линии Кёльн — Франкфурт-на-Майне (фото: DB, Л. Мантель)

тельно небольшой пассажиреместимостью. В процессе эксплуатации поездов семейства ICE этот показатель варьируется от 250 (ICE-T, состоящий из пяти вагонов) до 900 мест и более (цеп из двух ICE 3). Средняя населенность поезда ICE-T по состоянию на 2005 г. составила 43%, ICE 1, 2 и 3 — 46% и междугородных поездов InterCity на локомотивной тяге — 38%. Дальность поездки пассажиров в поездах ICE 1, 2, 3 и ICE-T составляет в среднем 312 км.

На начало 2009 г. парк всех поездов DB семейства ICE достиг 250 ед. Из них 59 поездов ICE 1, 44 — ICE 2,

как автобус или самолет, а также пользоваться личным автотранспортом. От поездки по железной дороге пассажиры ожидают абсолютной надежности, пунктуальности, чистоты, безопасности и комфорта. Эти условия являются главными. Что касается поездов ICE, то такие требования были предъявлены к ним еще перед началом проектирования в 1991 г. Состояние вокзалов в то время оставляло желать лучшего, но за последнее время произошли значительные улучшения. Наиболее яркий пример — новый главный вокзал Берлина.

Важным критерием при выборе транспортного средства является стоимость проезда. Исходная цена билетов на поезд ICE должна была превышать на 15% цену билета на междугородный поезд InterCity. Несмотря на это, поезда ICE завоевали большую популярность у пассажиров. Прогнозировавшееся количество перевезенных этими поездами пассажиров было достигнуто ранее, чем планировалось.

В железнодорожных тарифах традиционно существует большой разрыв в уровнях цен и дается много специальных предложений, на которые ориентируется пассажир еще при бронировании мест. Если рассматривать отдельные направления, то базисная цена значительно падает с увеличением длины выбранного маршрута. На маршруте длиной 300 км, включающем новую высокоскоростную линию Кёльн-Рейн/Майн, цена проезда на 25% выше, чем на участке той же длины других высокоскоростных направлений.

В качестве статистически достоверного показателя можно взять среднегодовую выручку с учетом темпов инфляции. Так, за период с 1991 по 2006 г., согласно данным Статистического федерального ведомства прожиточный минимум увеличился на 132,8 индексного пункта. Удельная выручка от пассажирских перевозок поездами ICE и InterCity была с учетом инфляции на 8% ниже, чем в начале рассматриваемого периода, т. е. в 1991 г. Из отчета о деятельности за 2005 г. компании-оператора DB Personenverkehr удельная выручка составила примерно 8,9 цента/пасс.-км. Перевозки поездами ICE за этот период были относительно недорогими, а увеличившийся пассажиропоток подтвердил успешно проводившуюся компанией-оператором DB Fernverkehr конкурентоспособную и ориентированную на потребителя политику.

Время поездки от двери до двери

Благодаря поездам ICE время в пути от станции отправления до станции назначения значительно сократилось, что, вне всякого сомнения, привлекательно для пассажиров.

Если рассматривать время в пути от двери до двери, то здесь к чистому времени нахождения в поезде добавляется некоторое время, затрачиваемое на дорогу до станции и от станции. Для определения этой добавки не существует каких-либо определенных стандартов расчета. Если сравнивать путь по железной дороге и на личном автомобиле, имеем следующие результаты:

- время в пути от дома до вокзала и от вокзала назначения до цели поездки составляет 2×30 мин. Эта величина была рассчитана для использования при разработке концепции поездов ICE;

- скорость движения автомобиля по автомагистрали принимается равной 100 или 120 км/ч. Движение по городу и подъездам к автомагистрали требует снижения скорости до 15/30/50/75 км/ч, включая путь до места парковки. Общая прибавка времени за счет указанных замедлений в городской зоне и на подъездах составляет 2×15 мин. Эти 30 минут добавляются к рассчитанному времени движения с постоянной скоростью 100 или 120 км/ч.

Исследования с учетом приведенных расчетов добавочного времени показали, что в общем время в пути от двери до двери на линиях регулярного сообщения ICE и на автобусной трассе с использованием личного автомобиля практически одинаково. Что касается маршрутов поезда ICE T, то здесь в наиболее выгодном положении находится направление Гамбург — Берлин. Время поездки поезда в поездах ICE T по маршрутам Штутгарт — Цюрих, Берлин — Мюнхен и Дюссельдорф — Дрезден

находится в худшем соотношении со временем поездки на автомобиле.

Для сокращения времени в пути предлагается введение прямых поездов между двумя пунктами. Расчеты показали, что на прямых маршрутах Кёльн — Штутгарт и Франкфурт-на-Майне — Берлин время в пути почти равно времени поездки на автомобиле.

Хорошие результаты при использовании автомобиля основаны преимущественно на высоком качестве сети автомагистралей. Как короткие, так и длинные автомобильные маршруты не проходят через населенные пункты, а объездные пути, которые могут потребоваться, здесь значительно короче, чем на железной дороге.

Неоднородность сети высокоскоростного движения

Причиной относительно продолжительного времени поездки по железной дороге являются короткие расстояния между пунктами остановки на высокоскоростных участках сети.

В качестве примера можно рассмотреть поездку из Берлина до Франкфурта-на-Майне через Браншвейг. На высокоскоростном участке Ганновер — Берлин в районе, где введены жесткие нормы на шумоизлучение, поезд должен идти с ограниченной скоростью. За Вольфсбургом также не может быть использована полная тяговая мощность из-за наличия ответвления. Далее ограничение скорости установлено у Хильдесхайма, где начинается кривая, соединяющая маршрут с высокоскоростной линией Ганновер — Вюрцбург. Здесь допустимую максимальную скорость 280 км/ч почти не используют, потому что в настоящее время она действительна только для участков за пределами тоннеля. Ограничения скорости в районе Касселя и на реконструированном участке Фульда — Франкфурт-на-Майне

еще больше увеличивают время нахождения в пути.

На маршруте имеются и промежуточные остановки, которые дополнительно снижают маршрутную скорость поезда. Таким образом, получается, что маршрутная скорость линий ICE между главными вокзалами Берлина и Франкфурта-на-Майне (577 км) составляет всего 140 км/ч, несмотря на наличие протяженных участков, проходимых со скоростью 250 км/ч. Пассажир, едущий с постоянной скоростью 120 км/ч по автомагистрали, которая короче на 20 км, добирается от дома до дома за то же самое время.

Перспективы

Основные положения основанного в 1957 г. Европейского экономического сообщества, касавшиеся строительства и реконструкции европейской железнодорожной сети, а также принципов совместимости систем, почти без изменения перешли в договор о создании Европейского сообщества, подписанный в 1992 г. в Маастрихте.

Независимо от этого железные дороги четырех стран, а именно DB (Германия), SNCF (Франция), SNCB (Бельгия) и NS (Нидерланды), еще в 1980-е годы разработали проект создания высокоскоростной системы Париж — Брюссель — Кёльн/Амстердам (РВКА). Этот проект вылился в совместное создание в 1993 г. поезда, ныне известного под фирменным названием Thalys (рис. 3).

Сеть РВКА стала отправной точкой при разработке проекта трансъевропейской высокоскоростной железнодорожной сети, который был представлен на рассмотрение Комиссии ЕС в декабре 1990 г. Шестью годами позже ЕС подписал два основных документа о создании европейской высокоскоростной сети железных дорог. Речь идет о решении № 1692/96 EG (ЕС) Европейского парламента и Совета по со-



Рис. 3. Поезд Thalys у платформы в Кёльне

вместным ведущим направлениям в области строительства трансъевропейской транспортной сети (директива TEN), и о Директиве 96/48 Совета по технической совместимости систем трансъевропейской высокоскоростной железнодорожной сети.

Высокоскоростная сеть постоянно развивается, причем к ней добавляются участки, предусмотренные национальными планами строительства дорог и европейские разработки. Современное перспективное проектирование высокоскоростной сети базируется на плане, предписанном МСЖД.

Успех высокоскоростной системы, разумеется, связан с ее провозной способностью. В пассажирских перевозках поездами дальнего сообщения наибольшее значение придается стоимости проезда, регулярности, частоте следования поездов и продолжительности поездки. Что касается последнего критерия, то здесь еще имеется потенциал оптимизации как в национальном, так и в международном масштабе. В свете указанных для Германии краевых условий здесь речь идет пока еще не о

более высокой скорости движения, а скорее о сокращении числа мест с ограничениями скорости и оптимальных условиях прохождения сложных сетевых узлов. Вопросы обхода таких узлов напрямую связаны с потребностью в инвестициях, следовательно, снова встает вопрос финансирования.

Строительство высокоскоростных сетей ведется в ряде европейских стран. В 2007 г. произошло соединение сетей ICE и TGV на маршруте Франкфурт-на-Майне/Штутгарт — Париж, где протяженность новой линии TGV EST составила 300 км. Уже через год после ввода этой линии в эксплуатацию по ней был перевезен 1 млн. чел. Ежедневно поездами ICE и TGV здесь пользуются 3300 чел. Новые участки, построенные и строящиеся во Франции, Бельгии, Нидерландах, Швейцарии, Австрии, Италии, Испании, Португалии, Швеции и Финляндии, сократят в будущем продолжительность поездок по сети Европы.

По материалам компании DB Netz и сайта www.db.de/ir.