Высокоскоростной поезд ICE3 в международных перевозках

Многосистемные поезда ICE3 (серии 406) находятся в эксплуатации с 2000 г. и являются результатом 20-летней конструктивной работы в технической и экономической областях, а также в аспекте транспортной политики европейского масштаба. Эти поезда, разработанные для железных дорог Германии (DBAG), играют важную роль в развитии перевозок на линиях европейской высокоскоростной сети.

Исторические аспекты развития высокоскоростного движения

Высокоскоростные сообщения в Европе существуют уже несколько десятилетий. В Италии началом эпохи высокоскоростного железнодорожного транспорта считают строительство линии Direttissima, к которому приступили в 1970 г., в Германии — строительство участка Ганновер — Латцен (1973 г.), а во Франции — сооружение высокоскоростной линии Париж — Лион для движения поездов TGV (1976 г.).

Этот процесс стал причиной многочисленных дискуссий о международных высокоскоростных сообщениях в масштабах Европы. В связи с этим вскоре встал вопрос создания многосистемных поездов, способных работать в сетях с разными системами тягового электроснабжения.

Рис. 1. Поезд ICE-V (фото: DBAG, Бедешевски)

Международные проекты бывших Государственных железных дорог ФРГ (DB)

В 1979 г. министерство транспорта Франции и министерство исследований и новых технологий Германии начали совместный научно-исследовательский и технологический проект под названием Deufrako, в котором также приняли участие DB и Национальное общество железных дорог Франции (SNCF). На примере маршрута Франкфурт-на-Майне — Париж был выполнен технико-экономический анализ различных высокоскоростных транспортных систем, в том числе и на магнитном подвесе.

В 1984 г., т. е. через год после появления на сети DB экспериментального экспресса ICE-V (рис. 1), по инициативе правлений DB и SNCF начались работы по составлению общих технических условий (ТУ) на многосистемный поезд под рабочим названием Hochgeschwindigkeitszug-Europa (HGZ-E). В этом проекте большой интерес вызывает единый подход к вопросам разработки, производства, технического оснащения поезда и составления документации, а также создания инфраструктуры и организации технического обслуживания. Вначале речь шла о том, чтобы призвать промышленные предприятия Франции и Германии к созданию поезда на основе этих общих ТУ, причем допускалась модель сотрудничества, которая была реализована при создании аэробуса. Бывший Союз предприятий локомотивостроения Германии встретил это предложение скептически, ссылаясь на ряд экономических и социальных факторов.

Руководители локомотивных служб DB, SNCF, а затем и примкнувших к ним железных дорог Нидерландов (NS) и Национального общества железных дорог Бельгии (SNCB) подписали в январе 1986 г. общие ТУ на высокоскоростной поезд HGZ-E-TGV.

В 1983 г. министры транспорта Бельгии, Франции и Германии создали интернациональную рабочую группу для разработки проекта высокоскоростной линии Париж — Брюссель — Кёльн. В конце 1984 г. к проекту присоединились Нидерланды, после чего проект стал называться PBKA (Париж — Брюссель — Кёльн/Амстердам).

В июне 1985 г. рабочая группа представила 10 различных вариантов составности высокоскоростного поезда HGZ-PBKA, в том числе с одним концевым моторным вагоном, шестью промежуточными и одним концевым вагоном с кабиной управления. Этот вариант впоследствии был реализован в поезде ICE2. Модификация с двумя концевыми моторными вагонами и 12 промежуточными также получила свое воплощение. Такую составность имеет поезд ICE1.

Концепция поезда для высокоскоростного сообщения PBKA была в окончательном виде представлена в марте 1988 г. Она во многом имела сходство с концепцией высокоскоростных поездов TGV. В технических условиях на этот поезд было требование обеспечить возможность работы в сцепе с поездами TGV Nord. На базе этой концепции впоследствии для линии PBKA был создан сходный с TGV поезд Thalys. Следует отметить, что возможность сцепляться с поездами TGV-R в эксплуатации ни разу не использовалась.

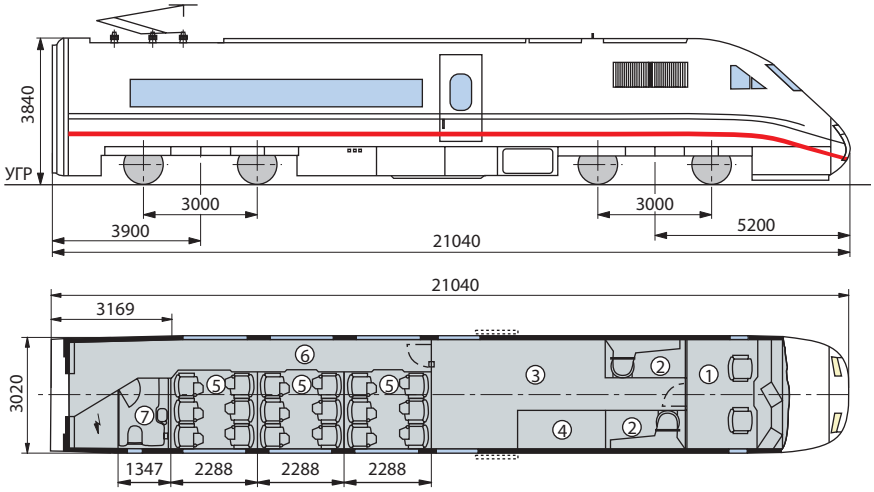

Рис. 2. Концевой вагон с кабиной управления:
1 — кабина машиниста; *2* — вентилятор; *3* — багажное отделение; *4* — преобразователь; *5* — пассажирское купе; *6* — боковой проход; *7* — туалет

ICE-M — проект железных дорог Германии

В 1989 г. в Германии начали разработку собственного многосистемного поезда ICE-M (IntercityExpress-Mehrsystem). Планы создания этого поезда преследовали цели, связанные с обеспечением железным дорогам Германии прочных позиций на формирующемся европейском рынке высокоскоростных перевозок. Другим мотивом, побудившим DBAG к разработке многосистемного поезда, стало предложение МСЖД о создании европейской высокоскоростной сети железных дорог. Этот проект предусматривал строительство новых высокоскоростных магистралей, модернизацию существующих и строительство соединительных участков. Общая протяженность высокоскоростной сети согласно этим планам должна достигнуть 30 тыс. км.

В соответствии с проектом ICE-M планировалось при финансовой поддержке Федерального министерства по науке и технологиям (BMFT) и с участием промышленных предприятий Германии до 1992 г. построить на базе ICE1 семь моторвагонных поездов для PBKA. В концепции поезда были также учтены требования, связанные с особенностями строившейся высокоскоростной линии Кёльн — Рейн/Майн, которая станет частью PBKA. В частности, это касалось наличия на ней уклонов 40 ‰. Еще в 1989 г. был представлен первый проект ТУ на ICE-M, согласованный с NS, а в феврале 1990 г. последовал следующий вариант.

В дальнейшем было спроектировано большое число вариантов сцепляемых между собой поездов длиной 200 м с концевыми моторными вагонами, отличавшихся друг от друга в зависимости от планировавшегося характера использования, осевой нагрузки, габаритов профиля, числа систем тока и других признаков.

В середине июля 1991 г., когда поезд ICE1 уже шесть недель находился в регулярной эксплуатации, были закончены чертежи поездов семейства ICE-M в шести вариантах.

Поезд с одним концевым моторным вагоном, вторым концевым с кабиной управления (рис. 2) и шестью промежуточными вагонами шириной 3020 мм предлагался в трех вариантах:

- поезд ICE2, предназначенный для обращения на сети Германии;
- двухсистемный поезд ECE-NS/DB (Eurocity Express) для обращения на сетях NS и DBAG;
- двух- или трехсистемный поезд Eurocity Express для обращения на сетях DBAG и какой-либо другой соседней страны.

Конфигурация поезда из двух концевых моторных вагонов и шести промежуточных с шириной вагонов согласно стандарту МСЖД

(UIC) предусматривала два варианта:

- четырехсистемного поезда ICE-M UIC;
- четырехсистемного поезда ICE-M PBKA.

Вариант с двумя концевыми моторными вагонами и четырьмя промежуточными предусматривался только в специальном исполнении в качестве правительственного поезда.

На тот период выявилось отсутствие коммерческой оценки ожидаемых объемов перевозок по направлениям высокоскоростной европейской сети. Кроме того, не было четкой координации интересов и требований железнодорожных компаний, промышленности и государственных структур. Вторая половина 1992 г. внесла первые коррективы — в частности, DBAG приняли решение заказать односистемный поезд ICE2 указанной ранее составности в связи со строительством новой высокоскоростной линии Ганновер — Берлин.

Создание поезда ICE3

Высокоскоростная магистраль Кёльн — Рейн/Майн является главным связующим звеном в европейской сети: северный ее конец соединяет Германию с Нидерландами и Бельгией, а южный — с Австрией, Швейцарией и Францией.

В конце декабря 1989 г. федеральное правительство Германии приняло решение о прокладке трассы линии Кёльн — Рейн/Майн по правому берегу Рейна. На DBAG это стало причиной многочисленных дебатов, в ходе которых чаще всего высказывалось мнение о необходимости создания специального высокоскоростного поезда в многосистемном исполнении. В связи с этим DBAG выполнили сравнительный анализ поезда с концевыми моторными вагонами и шестью промежуточными с восьмивагонным электропоездом распределенной тяги. В декабре 1993 г. DBAG пришли к предварительному решению в пользу последнего, получившего рабочее название ICE3. Неоспоримыми преимуществами такого поезда являются большая полезная площадь, тяговая характеристика, соответствующая характеру работы, возможность установки вихретокового тормоза и др.

Рис. 3. Поезд ICE3 во время испытаний в Вегберг-Вильденрате (фото: DBAG, Кле)

В августе 1994 г. DBAG в рамках дополнительного заказа к ранее заключенному контракту на поставку поездов ICE2 поручили рабочей группе Arbeitsgemeinschaft ICE2 разработать и изготовить 50 восьмивагонных электропоездов ICE 3, в том числе:

- четыре трехсистемных серии 405 (15 кВ/16,7 Гц; 25 кВ/50 Гц и 1,5 кВ постоянного тока);
- девять четырехсистемных серии 406 (15 кВ/16,7 Гц, 25 кВ/50 Гц, 3 кВ и 1,5 кВ постоянного тока);
- 37 односистемных поездов серии 403 (15 кВ/16,7 Гц).

В дальнейшем заказ был изменен. От четырех трехсистемных поездов решено было отказаться в пользу дополнительных четырехсистемных для эксплуатации на сетях DBAG, NS, SNCB, SNCF, SBB и ÖBB. Этим решением было завершено десятилетие предварительных работ.

Сотрудничество с NS

С самого начала проекта особую роль играло позитивное сотрудничество между NS и DBAG. Неформальные двусторонние переговоры о совместных высокоскоростных поездах начались в середине 1989 г. NS планировали реконструировать под высокоскоростное движение или построить заново линию Амстердам — Утрехт — Арнем. Презентация опытного высокоскоростного поезда ICE/V, проходившая в начале августа 1989 г. в Утрехте, вызвала интерес не только у специалистов, но и у многих жителей города.

Рассмотренные ранее технические решения в рамках проекта ICE-M стали на долгое время основой для переговоров относительно концепции поезда ICE-NS/DB. В середине 1991 г. в качестве приоритетной оказалась конфигурация из одного концевого моторного вагона на двух моторных тележках, шести промежуточных вагонов и второго концевого с кабиной управления и одной моторной тележкой. Суммарная тяговая мощность такого поезда составляла 6 МВт.

Компании железнодорожной промышленности, возлагавшие большие надежды на поезда ICE-NS/DB, проводили собственные исследования. В ноябре 1991 г. Союз железнодорожной промышленности Германии обратился с просьбой поддержать идею создания поезда ICE-NS/DB к руководству DBAG, которое мотивировало свою недостаточную активность в этом вопросе отсутствием единой концепции высокоскоростной сети в Германии.

Первая редакция технических условий на поезд ICE3 (серия 403) явилась в основном продуктом DBAG, а их дополненный вариант составлен при активном участии NS. В договоре DB на поставку ICE3 было оговорено, что многосистемные поезда серии 406 будут выпущены первыми, а только пос-

ле них — односистемные серии 403. Было решено принять для этих поездов единое обозначение серии на DBAG и NS, что стало новшеством в международной практике.

В тесном сотрудничестве проводились и многие проектно-конструкторские работы: техническое сопровождение разработки, внесение технических и коммерческих корректировок и др. В феврале 1999 г. в испытательном центре компании Siemens Вегберг-Вильденрат впервые были испытаны первые поезда ICE3 обеих стран (рис. 3). Последующие эксплуатационные испытания и освидетельствования также проводились совместно NS и DBAG (рис. 4). Параллельно с этим готовился их ввод в эксплуатацию. Задача заключалась в том, чтобы водить поезда с машинистами и поездными бригадами обеих железнодорожных компаний в обе страны. Совместная рабочая группа занималась согласованием инструкций по эксплуатации, составлением программ обучения, куда входили такие предметы, как иностранный язык, техническая часть поезда, считывание сообщений и рекомендаций, отображаемых на дисплее в кабине машиниста.

Другие группы занимались вопросами совместного проведения технического обслуживания поездов по обеим сторонам границы и всеми коммерческими вопросами. Результатами этой деятельности стали два документа: договор «О совместном техническом обслуживании поезда ICE 3 (Br 406)» и соглашение «О маркетинге и эксплуатации поезда на маршруте Схипхол — Амстердам — Кёльн — Франкфурт-на-Майне», которые и сегодня являются основой сотрудничества.

Поезда серии 406 приписаны на DBAG к депо Франкфурт-Грисхайм, а на NS — к депо Лайдсхендам, причем эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт поездов координирует общий пул.

Первые эксплуатационные поездки поезда серии 406 начались со дня открытия международной выставки Expo 2000 в Ганновере (1 июня 2000 г.). Пара поездов ICE3 1148/1149 курсировала между Амстердамом и Ганновером.

После выставки были введены в регулярную эксплуатацию семь пар поездов серии 406 между Амстердамом и Кёльном, которые следовали без промежуточной остановки на границе в Эммерихе. Такая транспортная услуга сохранилась и на следующий год действия графика движения 2001/2002 г., а затем и на весь 2002 г.

С 1 августа 2002 г. началось обращение челночных поездов серии 406 на участке высокоскоростной линии Кёльн — Рейн/Майн (рис. 5). Прямое сообщение по всей линии открыто 15 декабря 2002 г. В ежесуточном обращении находилось шесть пар поездов. Одновременно было организовано ежесуточное движение трех пар поездов по маршруту Франкфурт-на-Майне — Брюссель.

В 2004 г. введена в обращение седьмая пара поездов, которая впервые напрямую соединила Амстердам с Базелем через высокоскоростную линию Кёльн — Рейн/Майн.

Машинисты и поездные бригады железных дорог обеих стран следуют по всему маршруту от Амстердама до Франкфурта-на-Майне, причем каждая сторона обучила по 25 машинистов языку партнера и правилам эксплуатации. Кроме того, все важные служебные предписания были соответственно переведены на другой язык. Проводники работают смешанными парами и на границе меняются ролями главного и подчиненного.

Сообщение с Бельгией

Перевозки поездами ICE3 в Бельгию представляли по сути скрытую конкуренцию с PBKA, что оказало негативное влияние на сотрудничество между SNCB и DB

Рис. 4. Поезда ICE3 DBAG и NS в сцепленном состоянии (фото: DBAG, Лаутшлегер)

Рис. 5. Поезд ICE3 на новой линии Кёльн — Рейн/Майн

в вопросах допуска поезда серии 406 к эксплуатации в Бельгии. Эта конкуренция стала темой обсуждения в бельгийской печати. Тем не менее в качестве первого шага на пути к неограниченному допуску ICE3 на сеть Бельгии SNCB санкционировало в конце ноября 2002 г. проведение испытаний поезда в рамках допуска к эксплуатации на бельгийской сети с системой постоянного тока напряжением 3 кВ за исключением линии Антверпен — Розендаль и соединительного участка к высокоскоростной линии в направлении Франции. При этом предусматривалось обращение поезда пока только из одной базовой секции и со скоростью до 160 км/ч.

В середине декабря 2002 г. началось регулярное коммерческое сообщение между Брюсселем и Франкфуртом-на-Майне, обслуживаемое тремя парами поездов.

На маршруте Кёльн — Брюссель также работают бригады железных дорог обеих стран. Около 20 машинистов из Кёльна (которые также водят поезда Thalys) изучили французский язык и дополнительно освоили основы фламандского. Бельгийские машинисты, ведущие поезда до Кёльна, соответственно изучили немецкий язык.

Сообщение с Францией

Сотрудничество железных дорог Германии и Франции имело большое значение для развития высокоскоростных перевозок в Европе, хотя по состоянию на вторую половину 2004 г. между их сетями не было прямого коммерческого сообщения.

Возможности обеспечения высокоскоростного сообщения между Парижем и Франкфуртом-на-Майне исследовали еще в 1979 г. Государственный договор, заключенный между Францией и Германией в конце апреля 1992 г., предусматривал объединение высокоскоростных сетей обеих стран через Саарбрюккен и Страсбур, сокращение времени в пути между Парижем и Мюнхеном до 4 ч 45 мин, а между Парижем и Франкфуртом-на-Майне — до 3 ч 30 мин. Этот проект получил название POS (Париж — Восточная Франция — Юго-Западная Германия). В тот же период времени шло строительство высокоскоростной линии между Парижем и Бодрекуром (TGV-Est), которую планировали сдать в эксплуатацию в 2007 г.

В договоре на поставку многосистемных поездов ICE3 для проекта POS предусматривалось, что их максимальная скорость составит 330 км/ч при эксплуатационной 320 км/ч.

Описание поезда серии 406 семейства ICE3

Технические характеристики

Когда говорят об эксплуатируемом DBAG поезде ICE3, имеют в виду первый в Европе высокоскоростной электропоезд с распределенной тягой. Такой успешный проект был реализован благодаря постоянному совершенствованию электрических и электронных компонентов. Допустимая максимальная скорость поездов ICE3 под контактной сетью переменного тока составляет 330 км/ч, постоянного — 220 км/ч.

Поезд ICE3 состоит из восьми постоянно сцепленных вагонов, которые можно расцеплять только в депо и которые образуют одну базовую единицу. Две сцепленные базовые единицы образуют состав, который соответствует максимальной длине платформы, равной 400 м.

Поезд ICE3 серии 406 имеет ряд существенных отличий от поезда серии 403.

Токоприемник. Внешне поезд серии 406 отличается бóльшим числом токоприемников. Всего их шесть, причем каждому соответствуют дополнительные высоковольтные компоненты. На двух вагонах, под которыми смонтированы тяговые трансформаторы (далее трансформаторные вагоны), установлены токоприемники такого же типа, как на поездах серии 403 (DSA 380 D), предназначенные для контактной сети DBAG напряжением 15 кВ и частотой 16,7 Гц, а также для сети NS — 25 кВ, 50 Гц. На соседних вагонах смонтированы токоприемники типа DSA 380 G для сетей постоянного тока напряжением 1,5 кВ (Нидерланды) и 3 кВ (Бельгия). Токоприемники DSA 380 G имеют полозы с угольны-

ми металлизированными вставками и рассчитаны на токи до 2400 А. В Нидерландах для токоприемника требуется ограничение по высоте подъема до 5,86 м. На двух промежуточных вагонах установлены токоприемники DSA 380 F для эксплуатации под контактными сетями Франции и Бельгии (ограничение высоты подъема до 5,28 м) напряжением 25 кВ, 50 Гц и Швейцарии напряжением 15 кВ, 16,7 Гц.

Крышевое оборудование высокого напряжения оснащено системой датчиков напряжения, которые распознают и сигнализируют об ошибочно поднятом токоприемнике, а также предотвращают замыкание разъединителя в цепи главного выключателя. Все крышевое оборудование и относящиеся к нему компоненты рассчитаны на максимальное напряжение в сети 25 кВ.

Прочее высоковольтное электрооборудование. В многосистемном поезде серии 406, который может получать питание и от сети с напряжением 25 кВ, тяговый трансформатор имеет усиленную изоляцию обмоток и дополнительные отводы во вторичной обмотке.

В случае питания от сети постоянного тока поднимают два токоприемника, при этом тяговая цепь идет в обход трансформатора. От токоприемников постоянного тока напряжение подается непосредственно к контейнеру с высоковольтным оборудованием, расположенному под кузовом вагона с кабиной управления. В этом контейнере размещены два тяговых преобразователя. Две независимые коммутационные схемы обеспечивают согласование тяговой цепи с соответствующим сетевым напряжением: 1,5 или 3 кВ постоянного тока.

Тормозная система. В связи с тем что в поезде серии 406 установлено многосистемное оборудование, его масса на 20 т больше, чем поезда серии 403. Масса дополнительно увеличена еще за счет того, что колесные пары всех поддерживающих тележек оснащены третьим тормозным диском в связи с запретом на использование на зарубежных сетях вихретокового тормоза. Это обстоятельство было учтено при расчете тормозной системы поезда.

При использовании рекуперативного торможения на линиях постоянного тока приходится считаться с динамикой сети. В связи с этим каждый тяговый агрегат поезда дополнительно оснащен тормозным резистором относительно небольшой мощности, на котором можно гасить токовые пики при отсутствии на линии других потребителей рекуперированной энергии. Микропроцессорная схема управления тормозной системой учитывает все эти особенности поезда ICE3 серии 406.

Размещение оборудования. Для размещения в поезде серии 406 компонентов тягового оборудования и систем обеспечения безопасности движения потребовались дополнительные приборные шкафы. В связи с этим компоновку внутреннего оборудования вагонов в некоторых местах пришлось менять. В обоих концевых вагонах пришлось убрать по одному ряду сидений (семь мест) в зоне кабин и разместить вместо них дополнительные приборные шкафы для зарубежных систем АЛС с автостопом.

В обоих трансформаторных вагонах стало на два места меньше, чем в односистемных поездах, из-за необходимости размещения дополнительных компонентов тягового оборудования. По тем же причинам пришлось отказаться от входных дверей в одном из концов обоих вагонов с тяговыми преобразователями.

Головные и хвостовые сигналы. В отличие от поезда серии 403 в поезде серии 406 для обеспечения возможности эксплуатации в Швейцарии верхние сигнальные огни могут переключаться с белого на красный и обратно. Возможно также включение дополнительных аварийных сигналов, необходимых для сетей SNCF и SNCB.

Системы обеспечения безопасности движения. В поезде серии 406 наряду с используемыми в Германии системами точечного автостопа PZB и АЛСН типа LZB установлены также нидерландская система ATB, бельгийские TBL, TBL2 и Krokodil, швейцарская 262/Integra, а также соответствующие устройства индикации и управления, смонтированные в кабине машиниста.

Переключение систем тягового тока

Переход на другую систему тока означает включение не только соответствующих токоприемников, но и других компонентов тягового оборудования. Эти действия выполняет машинист. В ходе проектирования поезда по инициативе NS и SNCB была согласована методика, в соответствии с которой всегда применяется одинаковый набор операций независимо от того, какая система тока включается и какая отключается.

В процессе управления используется дисплей на пульте машиниста. Переключение систем можно выполнять как при движении поезда, так и во время стоянки.

При переключении систем тока необходимо учитывать характеристики сети (предельный ток, возможность использования электрического торможения, характеристики токоприемника). От подробного изучения этих данных машинист освобожден. Он лишь должен выбрать одну из девяти системных конфигураций, имеющих вид

DB/ÖBB 15 кВ;
NS 1,5 кВ;
NS 25 кВ;
SNCB 3 кВ;
SNCB 25 кВ;
SNCF 1,5 кВ;
SNCF 25 кВ LC;
SNCF 25 кВ LGV.

Сенсорное управление снижает вероятность ошибок машинистов при выполнении переключений.

Случайный ошибочный предварительный выбор системы обнаруживается не позднее, чем распознается напряжение в контактной сети. Это исключает все дальнейшие коммутационные ошибки машиниста.

Автоматизированная методика содержит большое число шагов, учитывающих электробезопасность. В связи с тем что программное управление выполняется на базе команд, контроль и диалог с распределенной аппаратурой управления четырех автономных тяговых установок требует относительно большого промежутка времени. Это требует доработки систем, особенно на железных дорогах Франции, где отключения напряжения на участках контактной сети бывают довольно часто.

Переключение систем АЛС

От одновременного, казалось бы, рационального переключения систем тока и АЛС пришлось сознательно отказаться, так как расположение на линии мест стыкования этих систем не всегда совпадает. Для автоматизированного и технически безопасного перехода с одной системы на другую как на стоянке, так и при движении нужно было найти гибкое решение. К тому же при создании поездных устройств следовало принимать во внимание необходимость использования напольного оборудования поездами других типов.

В настоящее время технически выполним автоматический двусторонний переход между системами PZB (DB) и ATB (NS), ZUB/Integra (SBB) и TBL/TBL 2 (SNCB), а также ATB (NS) и TBL (SNCB).

Переключение систем DB — NS осуществляется при движении поезда, а DB — SNCB на стоянке. По состоянию на конец 2004 г. уже были готовы к эксплуатации системы перехода DB — SBB и SNCB — NS.

При отказе автоматической системы, вызывающем принудительную остановку поезда, переключение выполняют вручную во время стоянки. При этом используется схема, контролирующая возможное наличие конфликта систем АЛС.

При оснащении поездов прежде всего отказались от оборудования их устройствами французских систем Brosse, KVB и TVM, так как на тот момент времени не было достаточно полной информации. Этими системами позже были доукомплектованы два поезда, проходившие на линиях SNCF приемочные испытания. Для их установки были разработаны особые требования, так как эти системы должны были сочетаться с большим числом уже смонтированных.

Устройство переключения систем типа PZB/KVB, получившее допуск Федерального бюро железных дорог Германии (EBA) и соответствующего ведомства Франции, позволило организовать регулярное движение поездов между этими странами. Команда на автоматическое переключение систем подается от путевых приемоответчиков, используемых системой ETCS. Такой же способ реализован и для перехода DB — SBB.

Внедрение ETCS на всех линиях Трансъевропейской высокоскоростной сети (TEN) станет очередным шагом в использовании современных технологий на поезде серии 406.

Приемочные испытания поезда ICE3 серии 406

Исходная ситуация

Договор на поставку поездов ICE 3 включал проведение приемочных испытаний на соответствующих европейских сетях. В Германии после предоставления соответствующей документации в мае 2000 г. проведены приемочные испытания на сети DBAG. Приемка была реализована со множеством дополнительных условий, значительную часть которых выполнили только после пуска высокоскоростной линии Кёльн — Рейн/Майн летом 2002 г.

Ситуация с приемочными испытаниями в соседних странах, за исключением Швейцарии, на первом этапе была неясной. Когда подписывался контракт на поставку поездов, предполагалось, что европейские директивы по либерализации железнодорожного транспорта будут одобрены всеми странами и станут обычной практикой.

В действительности же все оказалось сложнее. Во время переходного периода разработанные для поезда серии 406 правила допуска на сети других стран подвергались долгим обсуждениям. При этом принятие решений по ряду технических проблем нередко наталкивалось на разные оценки их в соседних странах. Примером могут служить вопросы, связанные с ограничениями на использование вихретоковых тормозов.

Детали проблематики мешающих токов или электромагнитной совместимости в сетях разных стран рассматривались с точки зрения разных требований, нередко далеко выходящих за пределы, установленные европейскими стандартами EN. Кроме того, следует упомянуть проблему управления входными дверями и организацию процесса отправки поезда, а также потребность в необходимом для этого оборудовании. Здесь все участвующие железные дороги придерживаются своих собственных правил, отличных от общеевропейских. Имеющийся пример компромисса, а именно эксплуатация поездов Thalys, не является общеприменимым решением, так как оно реализовано на базе многочисленных конкретных технических решений и согласований.

Изменения в правилах допуска к эксплуатации, принимаемые в разных странах и приводящие, например, к дополнительным уступкам при приемке подвижного состава, являются почвой для новых

конфликтов и появления дополнительных технических требований.

Для участия в приемке в Бельгии и во Франции принимается заявление только от компании-перевозчика, а не от изготовителя. В связи с этим DBAG были вынуждены взять на себя роль заявителя. Результатом этого стало осложнение проблемы разграничения ответственности за объем поставок.

Приемочные процедуры в Швейцарии

В начале сентября 2001 г. компания-изготовитель направила Федеральному ведомству транспорта Швейцарии официальное заявление на проведение приемочных испытаний поезда серии 406. Уже в середине сентября 2006 г. разрешение на эксплуатацию поезда было выдано вместе с официальным документом, согласно которому разрешалось осуществлять перевозки по всей сети железных дорог Швейцарии нормальной колеи. Такому необычно быстрому решению предшествовали начавшиеся в 1999 г. постоянные контакты и технические испытания, в которых участвовали DBAG. Ход приемки отличался деловым и уважительным отношением партнеров друг к другу, чего нельзя было сказать о прохождении этой процедуры в других странах.

Нидерланды

Так как NS наряду с DBAG заключили с компанией-изготовителем собственный контракт на поставку поездов серии 406, то официальной заявки на проведение приемки в Германии не потребовалось. Железные дороги обеих стран оформили взаимный допуск без последующих приемочных испытаний. Однако даже в этом случае были выполнены две разные процедуры. В Германии проводится приемка образца, а изготовитель должен подтверждать идентичность последующих серийных поездов. В Нидерландах каждый отдельный поезд получает допуск к эксплуатации на основании серии приемочных испытательных поездок, выполняемых по программе испытаний опытного образца.

Необходимые для подтверждения характеристики поезда в основном были взяты из технических условий, составленных заказчиком и переданных разработчику.

К моменту ввода в эксплуатацию поездов допуск был согласован с компанией Rail-Infrabeheer, эксплуатирующей инфраструктуру NS, которая в свою очередь руководствовалась результатами оценки, данной компанией Holland Rail-Consult.

К началу лета 2000 г. приемочные испытания были успешно завершены, что позволило к открытию международной выставки пустить поезда по маршруту Амстердам — Ганновер. Однако и здесь в дальнейшем потребовались значительные усилия по преодолению множества ограничений.

Бельгия

Сотрудничество с SNCB осуществлялось на иных условиях, чем с NS, поскольку Бельгия не участвовала в контракте на поставку поездов.

В январе 1995 г. DBAG предложили SNCB сотрудничество в реализации поезда ICE3 с последующей его эксплуатацией на брюссельском направлении. Кооперация с подразделением подвижного состава SNCB оказалась плодотворной, особенно при разработке дополнительных технических условий на поезд серии 406.

Заявка на проведение приемочных испытаний на сети SNCB была подана во второй половине января 1997 г. В начале 1998 г. на сети SNCB официальные полномочия по вопросам приемки перешли к подразделению инфраструктуры. В связи с этим в конце апреля 1998 г. пришлось подавать новую заявку на проведение приемки многосистемного ICE3. В связи с рядом сложностей разрешение было дано лишь в феврале 1999 г. с сокращенным числом параметров, требовавших подтверждения.

Испытательные поездки ICE3 в Бельгии на линиях, электрифицированных на постоянном токе напряжением 3 кВ, первоначально планировались с сентября 1999 г., но их удалось начать лишь в октябре 2001 г. Испытания проводились с целью исследования работы токоприемников, мешающих токов и электромагнитной совместимости. Также предусматривались динамические испытания в расчете на будущее повышение скорости. В ходе этих приемочных испытаний поезда развивали скорость до 200 км/ч. В ноябре 2002 г. SNCB выдали предварительное разрешение на эксплуатацию поезда серии 406.

С целью получения допуска к эксплуатации на открытой в декабре 2002 г. новой линии L2 между Льежем и Лёвеном испытательные поездки начали уже на стыке 2003 и 2004 гг. Этому способствовали две причины: с одной стороны, требовалась проверка полностью переработанной версии программного обеспечения выпущенной еще в 1998 г. аппаратуры АЛС типа TBL 2; с другой стороны, длительность испытательных поездок нужно было максимально сократить, в связи с чем их объединили с серией испытаний, проходивших в то же время во Франции.

Франция

Первые переговоры между DBAG и SNCF о допуске на сеть Франции высокоскоростных поездов из Германии состоялись в конце сентября 1995 г. в Париже. Эти переговоры оказались малопродуктивными. Ситуация изменилась в 2000 г., когда SNCF приняло ряд новых документов и инструкций, учитывающих положения европейских директив.

Несмотря на то что некоторые технические характеристики поезда серии 406 не отвечали требованиям SNCF, в 2001 г. началась процедура испытаний с целью подтверждения параметров. Для этой цели были созданы рабочие комиссии (одна главная и 15 двусторонних рабочих групп), управление которыми находилось в руках обоих партнеров.

Ключевой проблемой стали системы АЛС. Решение ее стало возможным только при активном сотрудничестве сторон, в результате которого была реализована интеграция систем KVB и TVM.

Осенью 2001 г. во Франции начались испытания поездов серии 406 на участках с системой тока 25 кВ, 50 Гц. Ходовые, электрические и другие виды испытаний проводились по поручению DBAG французской компанией Eurailtest преимущественно на участке Страсбур — Мюлуз. Они продлились до лета 2002 г., после чего поезд получил допуск на эксплуатацию в пределах немодернизированной сети с системой тока 25 кВ, 50 Гц.

Летом и осенью 2002 г. на высокоскоростных линиях SNCF была введена в эксплуатацию система АЛС типа TVM430, а в октябре 2002 г. начались испытательные поездки поезда серии 406, в основном на участке Лилль-Европа — Кале-Фретюн. Летом 2003 г. к ним добавились ходовые приемочные испытания с максимальной скоростью 350 км/ч на участке от Руасси до Кале длиной более 330 км. Этим же летом здесь испытывали второй поезд, после чего были выполнены испытательные поездки в режиме двойной тяги. В этом режиме поезда ICE до того момента еще не эксплуатировались. Это относится и к поездам, находящимся в регулярной эксплуатации на маршруте Франкфурт-на-Майне — Кёльн. Испытания показали, что такой режим может использоваться без ограничений. Этот этап испытаний завершился в конце марта 2004 г.

Следующей задачей была обработка результатов, по завершении которой планировалось составление окончательной приемочной документации. Одновременно следовало определить, какие из установленных технических отклонений приемлемы, а какие следует устранить до начала регулярной коммерческой эксплуатации поездов во Франции. При этом нужно было принимать во внимание положения технической спецификации по совместимости систем (TSI), промежуточная редакция которой была к тому времени введена в действие.

Практика сотрудничества показала, что технический аспект допуска к эксплуатации является лишь одним из условий коммерческой эксплуатации поездов серии 406 во Франции. Тем не менее полученный технический допуск представляет собой важный этап на пути к беспрепятственному железнодорожному сообщению на европейской сети.

P. Lankes et al. Eisenbahntechnische Rundschau, 2004, № 7/8, S. 464 – 474.