

Высокоскоростной электропоезд TGV POS

Еще в 2002 г. были определены основные параметры и характеристики поезда, предназначенного для строящейся тогда высокоскоростной линии LGV Est-européenne. Однако впоследствии в результате технического прогресса в области силовых преобразователей тягового привода, нашедшего отражение при создании и внедрении в эксплуатацию грузовых электропоездов серий 427000 и 437000, компания-изготовитель Alstom Transport внесла в концепцию моторных вагонов поезда существенные изменения.

Сообщения, планируемые к открытию по завершении строительства новой высокоскоростной линии, ведущей из Парижа в восточные районы Франции и южные районы Германии (что и имело место в июне 2007 г.), получили название POS (Paris — Ost Frankreich — Süd Deutschland). Соответственно, предназначенным для их обслуживания высокоскоростным электропоездам было присвоено название TGV POS.

Общая концепция

Необходимость увеличения провозной способности во внутренних и международных высокоскоростных сообщениях к востоку от Парижа обусловила насущную потребность создания поездов с повышенной пассажировместимостью. Кроме того, Национальное общество железных дорог Франции (SNCF) ощущало растущий недостаток пассажирского подвижного состава большой вместимости: для обслуживания юго-восточной части страны — в самом скором времени, западной части — в ближайшей перспективе.

Существующий парк поездов, предназначенных для внутреннего обращения и удовлетворяющих данным потребностям, состоит исключительно из двухэтажных поездов TGV Duplex, курсирующих

относительно редко. В настоящее время компания Alstom строит 15 поездов в год, и в эксплуатации по состоянию на середину 2006 г. находилось 82 поезда.

Первоначальная потребность в поездах для линии LGV Est-européenne оценивалась в 33 поезда для внутренних сообщений (включая сообщения с Люксембургом) и 15 поездов для международных сообщений с Германией и Швейцарией.

Пополнение парка высокоскоростных поездов для обслуживания юго-западного и восточного направлений осуществляется по так называемому принципу Мессано.

В соответствии с этим принципом реализуются две программы:

- для юго-западного направления — приобретение составов из двухэтажных прицепных промежуточных вагонов поездов TGV Duplex, аналогичных эксплуатируемым в настоящее время, с которыми сцепляются имеющиеся концевые моторные вагоны поездов TGV Réseau;
- для восточного направления — приобретение вновь разработанных концевых моторных вагонов поездов TGV POS, которые сцепляются с имеющимися одноэтажными прицепными промежуточными вагонами поездов TGV Réseau, подвергнутыми модернизации по проекту, разработанно-

му известной дизайнерской фирмой Lacroix (для международных сообщений), и приобретение поездов TGV Réseau, также модернизированных по проекту фирмы Lacroix (для внутренних сообщений). При этом предусмотрено использовать поезда TGV Réseau, высвобождающиеся с других направлений по мере ввода в эксплуатацию поездов TGV Duplex. Это обеспечит требуемую совместимость, в том числе в отношении информационных коммуникаций, которые осуществляются с помощью сети Tornad.

Такая концепция имеет следующие преимущества:

- не требуется сертификация нового подвижного состава на соответствие действующим требованиям, проведение которой было бы очень сложным и дорогостоящим делом для относительно небольшого парка;
- можно использовать разные варианты исполнения вагонов поездов TGV Duplex с весьма незначительными модификациями для выполнения измененных технических условий.

В январе 2003 г. с компанией Alstom был подписан контракт на приобретение 61 концевого моторного вагона TGV POS, 30 из которых, составляющих «твердую» часть контракта, позволят сформировать 15 поездов. В конечном счете остановились на приобретении 38 моторных вагонов, что позволит сформировать 19 поездов (рис. 1).

Каждый электропоезд, сформированный из двух концевых моторных и восьми промежуточных прицепных вагонов, имеет длину примерно 200 м. В салонах первого класса (рис. 2), в которых кресла расставлены по схеме 2 + 1, расположено в общей сложности 107 мест для сидения, в салонах второго класса (рис. 3) с расстановкой кресел по схеме 2 + 2 имеется 250 мест, в отделении для переговоров — четыре места, в служебном отделении — три места. Кроме того,



Рис. 1. Общий вид высокоскоростного электропоезда TGV POS

имеются 23 откидных сиденья, бар (рис. 4), а также предусмотрены места для четырех пассажиров с ограниченными физическими возможностями.

Концевые моторные вагоны

Несмотря на некоторые нововведения в силовой схеме с определенным ограничением связанных с

ними рисков, особенно при внедрении европейской системы управления движением поездов (ETCS) в очень стесненные сроки, в концевых моторных вагонах TGV POS



Рис. 2. Салон первого класса



Рис. 3. Салон второго класса

были в основном применены многие компоненты, уже проверенные в эксплуатации на другом подвижном составе.

Новые моторные вагоны конструктивно близки моторным вагонам высокоскоростных поездов Thalys РВКА, но они получили существенное развитие.

Поезда TGV POS рассчитаны на движение с максимальной скоростью 320 км/ч. Действительно, на линии LGV Est-européenne впервые во Франции будет достигнута столь высокая скорость в регулярной эксплуатации, если не считать небольшой партии высокоскоростных поездов, совершающих на линии LGV Méditerranée экспериментальные пробег с такой же скоростью для накопления опыта.

Эти поезда — трехсистемные, т. е. могут работать с питанием от трех систем тягового электроснабжения: 25 кВ, 50 Гц и 15 кВ, 16,7 Гц переменного тока и 1,5 кВ постоянного тока, что позволяет им обращаться на электрифицированных железных дорогах Франции, Германии, Швейцарии и Люксембурга.

Чтобы разгонное ускорение новых поездов вплоть до максимальной скорости 320 км/ч было не меньшим, чем у поездов TGV прежних поколений, имеющих максимальную скорость 300 км/ч (такая же максимальная скорость установлена на высокоскоростных линиях железных дорог Германии), номинальная мощность тягового привода повышена до 9280 кВт против 8800 кВт у поездов TGV Réseau.

Как упомянуто выше, силовая схема моторных вагонов TGV POS «позаимствована» у электропоездов серий ВВ 427000 и, особенно, 437000. Эти электропоезда также трехсистемные и используются начиная с 2003 г. в международных грузовых перевозках.

В комплект оборудования асинхронного тягового привода входят моторный модуль (рис. 5), модуль преобразователей (рис. 6) на базе биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT),



Рис. 4. Бар в салоне первого класса

главный трансформатор (рис. 7), тяговые двигатели и редукторы (рис. 8).

Тяговый привод с асинхронными двигателями имеет следующие достоинства:

- полностью отвечает требованиям по технико-эксплуатационной совместимости в отношении электромагнитного взаимодействия со стационарными электротехническими устройствами и сетями;
- более надежен;
- имеет меньшую массу по сравнению с синхронным тяговым при-

водом (что важно для балансировки оборудования);

- позволяет возвращать электроэнергию рекуперативного торможения в однофазную контактную сеть. Следует отметить, что электродинамическое торможение данного типа впервые применяется на высокоскоростных поездах семейства TGV. Рекуперативное торможение обеспечивает большую тормозную мощность, чем реостатное (1200 кВт на один тяговый двигатель против 900 кВт), и экономию электроэнергии порядка 2%. Вме-

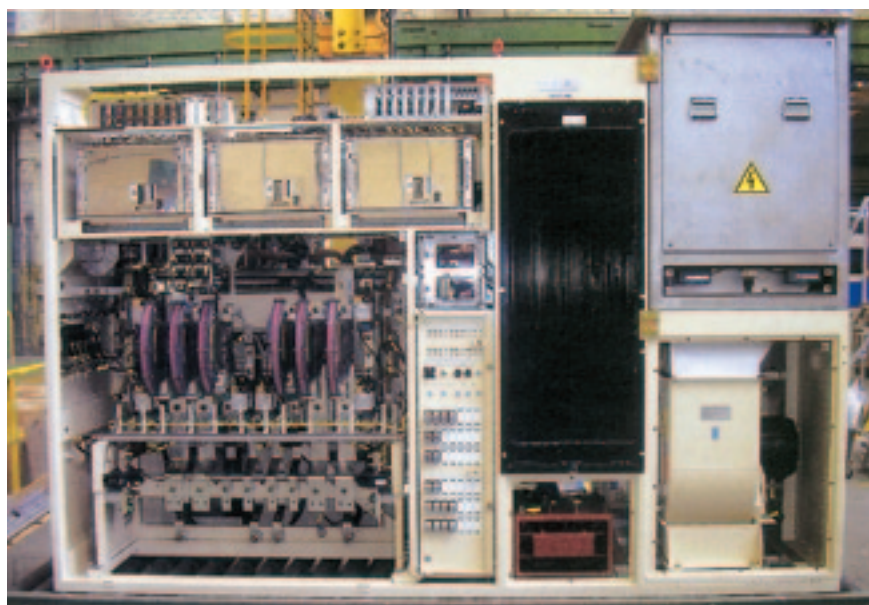


Рис. 5. Моторный модуль тягового привода

сте с тем очевидно, что реостатный тормоз лучше подходит для выполнения функций экстренного торможения, как это и имеет место на всех поездах TGV, так как обеспечивает безопасность вне зависимости от внешних условий;

- массогабаритные параметры главного трансформатора рассчитаны с учетом ограничений, связанных с работой на частоте 16,7 Гц (эта небольшая частота обычно обуславливает увеличение массы железа);

- отсутствуют ограничения, связанные с использованием хладагентов типа фреона, применение которых, без сомнения, будет запрещено в соответствии с Монреальским и Киотским протоколами по охране окружающей среды.

Следует отметить, что для повышения срока службы подшипников тяговой передачи были введены существенные усовершенствования в компоновке модуля тяговый двигатель/редуктор: подшипники на выходе тягового двигателя со сто-

роны шестерни (цилиндрический роликовый и шариковый упорный подшипники) встроены в редуктор. Такое решение дает два преимущества — ограничивается прогиб вала тягового двигателя и обеспечивается хорошее смазывание подшипников, что уменьшает возможность их перегрева в расчете на движение со скоростью до 350 км/ч в так называемом режиме эксплуатации SARDINE с пробегом до 1000 км без остановок.

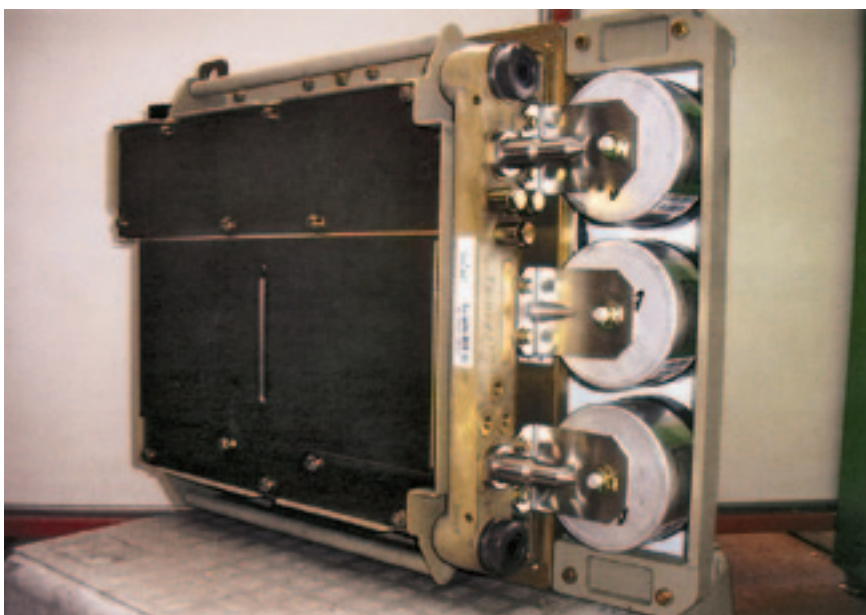


Рис. 6. Модуль преобразователей



Рис. 7. Главный трансформатор

Промежуточные прицепные вагоны

Как указано выше, в качестве прицепных промежуточных вагонов поездов TGV POS используются вагоны поездов TGV Réseau.

Эти прицепные вагоны подвергаются следующим модификациям:

- модернизации по проекту Lacroix, как, впрочем, вагоны и других высокоскоростных поездов TGV Atlantique и Réseau.

Соответствующие работы выполняются на всех вагонах, будь то поезда TGV POS или иные, в ходе капитального ремонта. Осуществляется перепланировка зон, предназначенных для пассажиров с ограниченными физическими возможностями, уширяются проходы за счет снятия кресел напротив этих зон. Увеличение площади зон позволяет устанавливать и закреплять в них две инвалидные коляски, размеры которых соответствуют стандарту ISO 7193. Кроме того, ликвидируются багажные отделения с их наружными дверями, вместо них обустраиваются небольшие салоны второго класса, в которых выделено пространство для перевозки велосипедов. Следует отметить, что в поезде теперь отсутствуют межвагонные переходы между моторными и прицепными вагонами.

В рамках этих модификаций вагоны оснащаются устройствами для мытья рук и источниками питье-

вой воды в соответствии с директивой 93/43/СЕС и правилами СЕ № 852/2004, относящимися к гигиене в местах общественного питания. Источник питьевой воды представляет собой действующее по принципу гравитации устройство, в которое вода подается из бутылки. Это оборудование стало общепринятым в местах организации питания в поездах TGV Atlantique и Duplex;

- обустройству таможенно-полицейских купе в одном из концов восьмого прицепного вагона. Это купе отделено от пассажирского салона перегородкой и раздвижной дверью, которая может быть непрозрачной.

Специфическое оборудование таких купе включает две группы из четырех кресел с поднимающимися сиденьями; одно откидное сиденье и два откидных стола; приспособление, позволяющее разгородить купе занавесью в зависимости от пола обыскиваемых лиц; смонтированные на двух креслах устройства, позволяющие приковывать подозрительных лиц с помощью наручников; размещенные у столиков два комплекта по две розетки электропитания напряжением 220 В и мощностью 150 Вт;

установке в каждом туалете устройства для повышения качества воды, используемой пассажирами, в соответствии с положениями законодательства Германии, принятыми согласно директиве 93/83. Обработка воды осуществляется путем впрыскивания с помощью дозирующего насоса определенного количества (пропорционально потреблению воды) реагента на базе перекиси водорода из небольшой расходной емкости. Несмотря на это, в соответствии с памяткой МСЖД 563 в туалетах сохраняется пиктограмма «вода не питьевая» во избежание ответственности компании-оператора в случае, например, поломки данного устройства;

оснащению крайних тележек первого и восьмого прицепных



Рис. 8. Мотор-редукторный блок

вагонов таким же оборудованием магниторельсового тормоза, какими оснащаются срединные тележки моторных вагонов;

наконец, окрашиванию поездов с учетом различий во внешнем виде моторных вагонов поездов TGV Duplex и Réseau.

Эволюция тормозной системы

Для движения со скоростью до 320 км/ч не требуется особых изменений характеристик тормозной системы. Тормозной путь, естественно, увеличивается, однако модификация системы сигнализации TVM 430 позволила сохранить межпоездные интервалы такими же, как на участках с системой ETCS. Изменения, внесенные в систему TVM 430 и касающиеся индикации данных, контроля скорости и последовательности ступеней замедления и остановки, были проверены в течение ряда лет на высокоскоростной линии LGV Nord, и соответствующая аппаратура уже заранее установлена на всем парке высокоскоростных поездов. Для лучшей оценки последствий повышения максимальной скорости,

а также для проверки параметров оборудования как поездов, так и инфраструктуры на участке линии LGV Méditerranée длиной 40 км начиная с декабря 2003 г. были организованы опытные пробеги со скоростью 320 км/ч.

На сети Федеральных железных дорог Германии (DBAG) имеются «обычные» линии с максимальной скоростью движения поездов 160 км/ч и короткими (длиной 1000 м) блок-участками. Согласно германским правилам, поезда, обращающиеся на таких линиях, должны располагать тормозами, которым не требуется полностью реализовывать сцепление колес с рельсами при экстренном торможении. Для выполнения этого требования без применения дорогостоящих новшеств и без риска нарушения движения поездов было выбрано простое решение, заключающееся во включении в систему дополнительного магниторельсового тормоза. Помимо широкого использования на сети DBAG, этот тормоз применяется, например, на поездах сети пригородных сообщений в регионе Парижа (серий MI79 и MI84) и хорошо известен.

Таблица 1

Длина тормозного пути при экстренном торможении на сухих рельсах без применения магниторельсового тормоза, м

Скорость начала торможения, км/ч	При номинальной нагрузке	В порожнем состоянии
160	835	778
220	1537	1427
300	3192	2955
320	3685	3408

Магниторельсовый тормоз дополняет классический пневматический тормоз с композиционными колодками, воздействующими на колеса моторных тележек, и тормозными дисками с фрикционными накладками, установленными на осях колесных пар поддерживающих тележек. Он используется только в режиме экстренного торможения со скорости 160 км/ч до скорости примерно 30 км/ч, компенсируя ухудшение сцепления и сокращая тормозной путь приблизительно на 45 м.

DVAG предварительно провели расчетную оценку варианта с установкой восьми комплектов оборудования магниторельсового тормоза на поезд — по два башмака на срединных тележках моторных вагонов и на каждой крайней поддерживающей тележке смежных с мо-

торными прицепных вагонов (правила железных дорог Германии не допускают установки этих комплектов на первых и последних тележках поезда во избежание риска повреждения датчиков подсчета осей, широко применяемых в системах сигнализации на сети железных дорог Германии).

На железных дорогах Франции в обычных условиях длина тормозного пути при экстренном торможении на сухих рельсах без применения магниторельсового тормоза определяется согласно параметрам, приведенным в табл. 1.

На железных дорогах Германии с применением магниторельсового тормоза тормозной путь со скорости начала торможения 160 км/ч установлен равным 783 м в обычных условиях и 816 м при отключении тормозов одной из мотор-

ных тележек, т. е. требования более строгие, чем во Франции, где при отключении тормозов одной из тележек тормозной путь должен быть равен 860 м.

Модификация моторных и поддерживающих тележек под установку башмаков магниторельсового тормоза была исследована компанией Alstom совместно с SNCF и проверена методом числового моделирования. Согласно результатам расчетов, уровень напряжений в раме тележки остался в допускаемых пределах, несмотря на увеличение нагрузок за счет дополнительных масс и тормозных усилий. Реализация соответствующего проекта была разделена между заводом компании Alstom в Бельфоре (моторные тележки) и ремонтным предприятием SNCF в Бишеме (поддерживающие тележки), которое обладает необходимым опытом в данной области. На рис. 9 показана такая модифицированная тележка.

Прочие усовершенствования

Движение с максимальной скоростью 320 км/ч требует применения более работоспособных подшипников букс колесных пар, особенно с точки зрения срока службы. В настоящее время проводятся испытания подшипников различных типов, а до получения заключения по результатам этих испытаний используются имеющиеся подшипники при усиленной системе осмотра и контроля.

Условия движения поездов TGV POS под слабо натянутой контактной подвеской типа RE 200 на линиях железных дорог Германии потребовали модификации токоприемников типа Sx с целью улучшения токосъема. В них сохранены независимые полозы с контактными вставками из металлизированного углерода, как у токоприемников поездов Thalys. Токоприемник поезда TGV POS показан на рис. 10.



Рис. 9. Поддерживающая тележка с башмаками магниторельсового тормоза

Следует напомнить, что на железных дорогах Германии и Швейцарии, электрифицированных по одной системе — на переменном токе 15 кВ, 16,7 Гц, используются разные токоприемники. В Германии они имеют полозы длиной 1900 мм, а в Швейцарии — 1300 мм. Проблема обращения поездов TGV POS по железным дорогам Швейцарии решена путем применения того же токоприемника, что и для системы 25 кВ, 50 Гц во Франции, но с измененной длиной полозов — 1450 вместо 1600 мм, что считается допустимым. Аналогичное решение принято, в частности, на поездах TGV Paris — Sud-est, обслуживающих сообщения Lyria между Францией и Швейцарией. Следует констатировать, что ситуация с токоприемниками для различных систем электроснабжения более сложная, чем можно подумать. Действительно, при переходе с железных дорог Франции, электрифицированных на переменном токе 25 кВ, 50 Гц, на железные дороги Швейцарии в смене токоприемников необходимости не возникает, но при переходе на железные дороги Германии следует поднять токоприемники с полозами длиной 1900 мм, используемые на железных дорогах Франции при движении на линиях, электрифицированных на постоянном токе 1,5 кВ. Естественно, в обоих случаях необходима перекомпоновка силовой схемы на соответствующие напряжение и частоту.

Интерес представляет то, что на высокоскоростной линии Мадрид — Севилья железных дорог Испании, электрифицированной на переменном токе 25 кВ, 50 Гц, применена контактная сеть германского типа, требующая применения токоприемников с полозами длиной 1900 мм. Таким образом, аномалия, существующая между железными дорогами Швейцарии и Германии с начала XX в., повторилась в 1990-х годах, что обостряет проблему универсализации высокоскоростных поездов.



Рис. 10. Токоприемник поезда TGV POS

Системы управления движением поездов и обеспечения безопасности

Как указано выше, высокоскоростные поезда TGV POS предназначены для эксплуатации на железных дорогах Люксембурга (CFL), Германии (DBAG), Швейцарии (SBB) и Франции (SNCF) с учетом особенностей линии LGV Est-européenne, оснащаемой системами управления движением поездов двух типов — TVM 430 и ETCS уровня 2. Сдвоенный набор аппаратуры на линии наиболее подходит для решения проблемы универсализации с экономической точки зрения. Он позволяет сочетать выполнение требований к совместимости, которые предполагают внедрение системы сигнализации ETCS, с обеспечением возможности обращения на LGV Est-européenne существующих высокоскоростных поездов (помимо TGV POS), оснащенных только системой TVM 430 и допускаемых без необходимости в дополнительных инвестициях к обслуживанию других пассажиронапряженных высокоскоростных направлений, расходящихся от Парижа (линии LGV Nord, Atlantique, Sud-est, Méditerranée и соединительная линия в регионе Иль-де-Франс).

Поезда TGV POS — единственные, на которых устанавливается аппаратура систем ETCS и TVM 430 для обслуживания сообщений за пределами парижского региона. Пульт в кабине управления, позволяющий наблюдать эргономически адаптированные показания различных систем управления движением поездов, с первого взгляда выглядит непривычно, но тем не менее вывод на один дисплей всех показаний обеспечивает машиниста достаточной информацией (рис. 11).

В классической системе TVM 430 показания скорости представлены в аналоговом виде. В новом поезде в результате осуществленных нововведений контроль скорости осуществляется по системе ETCS, в которой используются одометры (датчики, работающие на эффекте Виганда, и радары Доплера), обеспечивающие более высокий уровень надежности и безопасности. Поэтому было естественно объединить аппаратуру TVM 430 и ETCS в один комплект, разработанный совместно компанией Ansaldo-CSEE и SNCF. Этот комплект в настоящее время находится еще в стадии доводки по так называемому варианту сниженного двойного стандарта (бистандарта), в котором материально присутствуют функциональные воз-



Рис. 11. Пульт управления поезда TGV POS

возможности ETCS. Вариант полного бистандарта должен стать объектом оценки в процессе детального исследования работы системы ETCS.

Несмотря на прогресс в универсализации, который позволил внедрить систему ETCS, поезда TGV POS должны иметь целый ряд вспомогательных устройств, позволяющих им обращаться как на высокоскоростных, так и на обычных линиях, оснащенных другими системами управления движением поездов.

Для железных дорог Франции это система KVB с точным воспроизведением показаний сигналов. Эта система является стандартной, но должна быть адаптирована в целях придания ей способности переходить в режим автоматического контроля бдительности при пересечении границ Швейцарии и Германии. Теперь существует новая версия этой системы под названием KVB VI (международная бдительность).

Для железных дорог Германии это система PZB (бывшая Indusi), позволяющая точно контролировать скорость на обычных линиях DBAG, и система LZB, обеспечивающая непрерывный контроль скорости на высокоскоростных линиях. В этих системах изначально присутствует функция контроля бдительности.

В Германии комплект бортовой аппаратуры, в котором совмещены функции систем PZB и LZB, очень близок к устанавливаемому на поездах Thalys PBKA, позволяющему этим поездам обращаться на линиях, оснащенных напольным оборудованием в соответствии с двумя версиями системы LZB — типа L72 (базовой) и типа CIR-Elke 1, или CE 1 (представляющей собой первый этап ее системной эволюции). В этой версии скорость движения поездов в регулярной эксплуатации ограничена 250 км/ч.

Движение со скоростью 300 км/ч на высокоскоростных линиях железных дорог Германии возможно только по реализации второго этапа эволюции системы LZB в версии, названной CIR-Elke 2 (CE 2), однако эта версия требует применения шины MVB. Так как движение с указанной максимальной скоростью в настоящее время осуществляется только на линии Кельн — Франкфурт-на-Майне, выход на которую поездов TGV POS не предполагается, было решено не вдаваться в исследования и, соответственно, не внедрять очень сложные технические решения, которые неизбежно сопутствуют этой версии. Движение со скоростью 300 км/ч в Германии станет возможным на будущих высокоскоростных линиях, которые должны быть в обязательном по-

рядке оснащены системой ETCS. Разработка и ввод в эксплуатацию аппаратуры систем управления движением поездов для высокоскоростных линий осуществляются согласно директиве 96/48 и соответствующему разделу требований по технико-эксплуатационной совместимости.

Вывод специфической информации систем LZB и PZB реализуется на том же информационном дисплее, что и для бистандартной системы ETCS/TVM. Таким образом удалось заменить аналоговый модуль MFA поездов Thalys PBKA, причем эта замена не повлекла за собой сложных модификаций. Применяемая в системе LZB последовательная связь на напряжении 60 В вновь использована для передачи информационных сообщений на экраны бистандартной системы.

В Люксембурге управление движением поездов будет осуществляться с использованием системы ETCS уровня 1.

В Швейцарии повторение сигналов производится при помощи магнитных устройств типа Signum (Integra), которыми уже оснащены трехсистемные поезда TGV, обслуживающие сообщения Lyria, а контроль скорости осуществляется системой ZUB. Следовательно, в кабине управления необходимо дополнительно установить панель визуализации данных указанной системы. На начальном этапе эксплуатации движение поездов TGV POS на линиях железных дорог Швейцарии с системой ETCS не предусматривается.

Переход на германскую и швейцарскую системы управления движением поездов осуществляется под контролем бистандартной аппаратуры. Это оборудование рассматривается как псевдо-STM, а команды на переход подаются напольными устройствами — приемопередатчиками типа Eurobalise. Это позволяет переходить через границы функционирования разных систем без остановки поезда и вмешательства машиниста.

В общем, помимо существенно усовершенствования, заключающегося в сосредоточении индикации показаний систем управления движением на двух дисплеях, заменивших центральный модуль, пульт управления моторного вагона поезда TGV POS остался аналогичным пульту поезда Thalys PBKA.

Кроме того, в кабине управления установлено следующее вспомогательное оборудование:

- система EBULA с поездной микросхемой для поездных бригад DBAG, управляемая персональным компьютером, установленным под прямым углом в кабине управления;
- микропроцессор типа PSION с поездной микросхемой для поездных бригад SBB, установленный с левой стороны пульта.

Линия LGV Est-européenne оснащена цифровой радиосвязью системы GSM-R, которая передает информацию в системе ETCS уровня 2. В перспективе моторные вагоны поездов TGV POS будут оснащены новыми двухрежимными радиостанциями, функционально соответствующими системе GSM-R, а также старыми аналоговыми радиостанциями типа RST, которые еще в течение длительного времени будут использоваться на линиях, входящих в маршруты, планируемые к обслуживанию поездами TGV POS.

Приемка и сертификация

Хотя в первоначальном варианте сертификация поездов TGV POS, предназначенных для обслуживания внутренних сообщений, не предусматривалась, власти Франции и Германии потребовали, чтобы поезд международных сообщений прошел эту процедуру согласно положениям раздела требований по технико-эксплуатационной совместимости, относящегося к высокоскоростным железнодорожным сообщениям в Европе (STI), и получили от уполномоченного ор-

гана соответствующий сертификат.

Процесс сертификации планировали завершить в первой половине 2007 г.

С точки зрения французского и германского законодательства процесс выдачи разрешения на ввод новых поездов в эксплуатацию также должен осуществляться компетентными органами. В целях большего удобства и упрощения к процессу привлекаются те же национальные организации, которые ответственны за сертификацию.

В число этих организаций входят:

- во Франции — Национальное агентство по безопасности на железных дорогах (EPSF), учрежденное в апреле 2006 г. и выполняющее функции, ранее возлагавшиеся на дирекцию наземного транспорта министерства транспорта страны;
- в Германии — Федеральное бюро железных дорог (EBA) и администрация инфраструктуры DB Netz.

В других странах выполнение более облегченной процедуры поручено:

- в Швейцарии — Федеральному транспортному агентству (OFT);
- в Люксембурге — соответствующему подразделению CFL.

С целью учета специфики приемки и сертификации продукции во Франции и Германии без отягощения ненужными формальностями, принятыми в каждой из этих стран, SNCF и DBAG с учетом требований STI разработали общий документ, признающийся обеими сторонами.

Этот документ, согласованный правительственными органами Франции и Германии, по выполнении нескольких пробных процедур стал использоваться в общем процессе. При этом проверяется соответствие продукции каждому пункту требований и определяются допустимые отступления от тех пунктов, которые можно обойти или путем простого согласования, или путем составления плана мероприятий, которые необходимо ре-

ализовать впоследствии в процессе эксплуатации, технического обслуживания или ремонта.

Следует отметить, что этот документ параллельно использовался также при выдаче разрешения на эксплуатацию германских высокоскоростных поездов ICE 3 на железных дорогах Франции.

Реализация проекта

Проект TGV POS содержит по сравнению с высокоскоростными поездами предыдущих поколений ряд технических и организационных инноваций, таких, как применение асинхронных тяговых двигателей, магниторельсового тормоза, новой аппаратуры управления движением поездов бистандартной системы ETCS/TVM, прохождение процесса сертификации в соответствии с STI и практически одновременное получение допуска к эксплуатации на железных дорогах четырех стран.

Календарный график реализации проекта выглядит следующим образом:

- январь 2003 г. — подписание контракта на приобретение моторных вагонов и формирование поездов;
- июль 2004 г. — выход предсерийного поезда с завода компании Alstom в Бельфоре;
- сентябрь 2004 г. — наладочные испытания поезда на испытательном полигоне в Веллиме (Чехия) с движением со скоростью до 180 км/ч;
- 2005 г. — предварительные испытания на железных дорогах сначала Франции, а затем Германии для проверки электромагнитной совместимости, совместной работы разных тормозных систем и т. п.;
- 2006 г. — приемочные испытания согласно памятке МСЖД 518 на железных дорогах Германии, Франции, Швейцарии и Люксембурга в основном для оценки динамических характеристик поезда, работоспособности тормозов,

Таблица 2

Календарный план поставок серийных поездов TGV POS

Поезд	Номер	Дата выпуска
S02	4402	31.07.2006
S03	4403	29.09.2006
S04	4404	31.10.2006
S05	4405	30.11.2006
S06	4406	29.12.2006
S07	4407	19.01.2007
S08	4408	09.02.2007
S09	4409	28.02.2007
S10	4410	16.03.2007
S11	4411	30.03/2007
S12	4412	27.04.2007
S13	4413	31.05.2007
S14	4414	29.06.2007
S15	4415	06.07.2007
S16	4416	28.09.2007
S17	4417	30.10/2007
S18	4418	16.11.2007
S19	4419	30.11.2007

качества токосъема и электромагнитной совместимости;

- конец 2006 г. — оценка усовершенствованной аппаратуры би-стандартной системы ETCS/TVM и устройств, обеспечивающих переход границ;
- начало 2007 г. — разработка руководства по техническому обслуживанию, ремонту и устранению неисправностей.

Календарный план поставок серийных электропоездов TGV POS, запланированных на период с июля 2006 по ноябрь 2007 г., приведен в табл. 2.

Установлено следующее распределение работ по изготовлению поездов:

- моторные вагоны — завод компании Alstom в Бельфоре с участием заводов той же компании в Ле-Крёзо (тележки), Тарбе (силовое электрооборудование), Вийёрбане

(электронная аппаратура управления) и Орнане (тяговые двигатели);

- прицепные вагоны — ремонтное предприятие SNCF в Бишеме (модификация прицепных вагонов поездов TGV Réseau, установка поставляемых компанией Alstom магниторельсовых тормозов и т.п.). Из Бишема готовые прицепные вагоны направляются в Бельфор для формирования поездов.

Такое распределение работ, несмотря на относительную сложность, позволяет обеспечить довольно простое разграничение ответственности причастных сторон.

Между тем на линии LGV Est-européenne в апреле 2007 г. в предвидении начала регулярного движения поездов, намеченного на июнь того же года, было запланировано провести испытания с целью проверки соответствия наполь-

ной и бортовой аппаратуры системы ETCS техническим требованиям при движении с максимальной скоростью, принятой для этой линии. Первый пробег с такой скоростью был выполнен на первом серийном поезде S2 (4402) в середине ноября 2006 г.

Заключение

Поезда TGV POS, несмотря на повторное использование уже известных технических и технологических решений, благодаря выполненным модификациям представляют собой подвижной состав нового поколения с более высоким уровнем эксплуатационных характеристик, дающий, в частности, возможность повышения максимальной скорости движения до 320 км/ч. Хотя им предшествовали такие поезда, как Eurostar и Thalys, обладающие должным уровнем универсализации, новые поезда стали действительно первым в Европе «вездеходным» подвижным составом, полностью соответствующим европейским требованиям. Внедрение оригинального варианта системы ETCS, безусловно, будет способствовать постепенной миграции французских систем управления движением поездов и подвижного состава на высокоскоростные линии других стран. Таким образом, промышленность по выпуску подвижного состава и железные дороги Франции продемонстрировали желание и возможности для дальнейшего развития высокоскоростных сообщений в Европе в целях удовлетворения растущего спроса на перевозки и улучшения обслуживания пассажиров.

K. Cathelin. Revue Générale des Chemins de Fer, 2006, № 153, p. 33–43.