

Высокоскоростные поезда Eurostar

Для организации высокоскоростных международных сообщений, связывающих через тоннель под Ла-Маншем европейские столицы Лондон, Париж и Брюссель, три компании — британская British Rail (в настоящее время Eurostar UK), Национальное общество железных дорог Франции (SNCF) и Национальное общество железных дорог Бельгии (SNCB) заказали парк поездов Eurostar, пригодных для эксплуатации на линиях трех указанных стран и в тоннеле под Ла-Маншем.

Всего было построено 38 поездов: 31 под названием Three Capitals для эксплуатации на основных маршрутах и семь поездов Regional для обслуживания сообщений Парижа с городами северо-востока и северо-запада Англии и Шотландии, от которых впоследствии отказались.

Поезда Three Capitals распределены между компаниями следующим образом: Eurostar UK принадлежат 11 поездов, SNCF — 16 и SNCB — четыре поезда. Все семь поездов Regional находятся в собственности Eurostar UK, из них пять переданы в

лизинг компании Great North Eastern Railway для работы на магистрали Восточного побережья; шестой поезд оборудован для проведения испытаний на высокоскоростной линии к тоннелю под Ла-Маншем (CTRL), седьмой используется в качестве запасного.

Eurostar, специально созданный для работы на линиях континентальной Европы и Великобритании, можно назвать наиболее совершенным поездом в мире (рис. 1). Выбор его конструктивных характеристик определили три основных комплекта технических требований:

- по обеспечению безопасности при движении в тоннеле под Ла-Маншем длиной 50,55 км;
- по эксплуатации на высокоскоростных линиях Франции и Бельгии;
- по обеспечению питания от контактного рельса (постоянный ток, 750 В) на британской части маршрута от лондонской станции Ватерлоо-Интернешнл до портала тоннеля вблизи Фолкстоуна.

Реализованное проектное решение поддерживает три системы энергоснабжения, имеющиеся на обслуживаемых поездами Eurostar маршрутах:



Рис. 1. Поезд Eurostar на станции Брюссель-Южный

Т а б л и ц а 1

Технические характеристики поездов Eurostar

Показатель	Серия 373/1 Three Capitals	Серия 373/2 Regional
Длина, м	393,72	318,92
Ширина, м	2,814	
Число мест:		
первого класса	210	114
второго класса	560	444
всего	770	558
Масса, т:		
без пассажиров	752	665
при полной населенности	816	
Максимальная скорость, км/ч	300	
Число и мощность тяговых двигателей	12 × 1 016 кВт	
Мощность поезда, кВт, при питании напряжением:		
переменным 25 кВ	12 200	
постоянным 3 кВ	5700	
постоянным 750 В	3400	
Число тележек:		
моторных	6	6
поддерживающих	18	14

• переменного тока напряжением 25 кВ на высокоскоростных и местных линиях SNCF, высокоскоростных SNCB и на линии CTRL к тоннелю под Ла-Маншем, британских магистральных линиях Восточного и Западного побережья;

• постоянного тока 3 кВ на обычных линиях в Бельгии;

• постоянного тока 750 В от контактного рельса в Великобритании.

Кроме того, для эксплуатации поездов Eurostar на линиях SNCF, электрифицированных на постоянном токе напряжением 1,5 кВ, девять французских поездов модифицированы для этой четвертой системы.

Поезда Eurostar оборудованы несколькими системами локомотивной сигнализации для движения:

- в тоннеле под Ла-Маншем и на высокоскоростных линиях Франции, Бельгии и CTRL (TVM430);
- на местных линиях Франции (KVB);
- на местных линиях Бельгии (TBL);
- на обычных линиях Великобритании (AWS/TPWS).

В расчете на экстренные ситуации, когда может потребоваться эвакуация пассажиров из остановившегося в тоннеле поезда, Eurostar Three Capitals формируются из двух секций, состоящих каждая из одного моторного и девяти прицепных вагонов. Эти секции могут двигаться независимо друг от друга в аварийных ситуациях или в депо для выполнения операций технического обслуживания.

Т а б л и ц а 2

Позиции селектора выбора режимов

Позиция	Режим
В (Бельгия)	Обычные линии SNCB (постоянный ток, 3 кВ) Токоприемник постоянного тока поднят Предел мощности: 5700 кВт Консольный дисплей: скорость, км/ч, континентальное время Континентальный габарит Режим автоматической подачи песка отключен
F (Франция, 25 кВ)	Обычные линии SNCF, переменный ток 25 кВ Токоприемник переменного тока поднят Предел мощности: 7000 кВт Консольный дисплей: скорость, км/ч, континентальное время
GV (Grande Vitesse)	Высокоскоростные линии SNCF и SNCB (переменный ток, 25 кВ) Токоприемник переменного тока поднят Высота токоприемника 5,08 м над УГР Предел мощности: 12 200 кВт Консольный дисплей: скорость, км/ч, континентальное время Континентальный габарит
ET	Тоннель под Ла-Маншем (переменный ток, 25 кВ) Токоприемник переменного тока поднят Высота токоприемника 5,92 м над УГР Предел мощности: 12 200 кВт Консольный дисплей: скорость, км/ч, континентальное время Континентальный габарит Режим автоматической подачи песка отключен
BR (контактный рельс)	Network Rail (постоянный ток 750 В, третий рельс) Токоосъемные башмаки, по четыре на моторный вагон, опущены Предел мощности: 3400 кВт Консольный дисплей: скорость, миль/ч, время британское (континентальное + 1 ч) Британский габарит Режим автоматической подачи песка отключен
HS	CTRL (переменный ток, 25 кВ) Токоприемник переменного тока поднят Высота токоприемника 5,08 м над УГР Предел мощности: 12 200 кВт Консольный дисплей: скорость, км/ч, время британское (континентальное – 1 ч) Континентальный габарит
BR (1)	Обычные линии British Rail (переменный ток, 25 кВ) Токоприемник переменного тока поднят Предел мощности: 7000 кВт Консольный дисплей: скорость, миль/ч, время британское (континентальное – 1 ч) Британский габарит Режим автоматической подачи песка отключен
F=	Обычные линии SNCB (постоянный ток, 1,5 кВ) Токоприемник постоянного тока поднят Предел мощности: 4800 кВт Консольный дисплей: скорость, км/ч, континентальное время Континентальный габарит

Но стандартный режим эксплуатации возможен только для 20-вагонных поездов. Eurostar Regional отличаются меньшей составностью, но формируются по такому же принципу: из двух секций, состоящих из моторного и семи прицепных вагонов каждая.

Так как основную часть пути между Лондоном и Парижем (или Брюсселем) поезда Eurostar проходят по инфраструктуре, предназначенной для высокоскоростного сообщения, их конструкция должна соответствовать основным техническим условиям, установленным SNCF для поездов TGV. Поэтому поезда Eurostar выполнены как сочлененные секции постоянной составности с осевой нагрузкой 17 т. Мощность, достаточную для движения поезда массой более 800 т с максимальной скоростью 300 км/ч, обеспечивают асинхронные тяговые двигатели (табл. 1).

Ограничение по осевой нагрузке 17 т определило число моторных тележек (шесть) и их размещение под вагонами: по две под каждым моторным и по одной под ближайшим концом смежного прицепного вагона.

Утверждение, что поезд Eurostar является самым сложным поездом в мире, стало следствием насыщения кабины машиниста оборудованием различных систем локомотивной сигнализации и управления поездными системами. Наибольший интерес представляет 8-позиционный селектор выбора режимов управления поездом (табл. 2). Эта компьютерная система позволяет машинисту выбирать нужную на данном участке схему электроснабжения и другие эксплуатационные характеристики, соответствующие конкретным зонам, в том числе:

- включать автоматическую систему подачи песка, которая используется только во Франции;
- задавать высоту ступенек, различную в Великобритании и на континенте;
- подключать другие устройства, например консольный дисплей, показывающий скорость движения и местное время.

В кабине машиниста (рис. 2) имеются и другие органы управления системами сигнализации и аварийного предупреждения, используемыми при движении по железным дорогам в Великобритании, в тоннеле, во Франции и Бельгии.

С вводом в эксплуатацию первой очереди CTRL число поездов, необходимых для выполнения расписания высокоскоростного движения, оставалось неизменным, но за счет уменьшения времени поездки будет обеспечен резерв, который можно использовать для гарантий надежного обслуживания. Хотя поезда большую часть пробега выполняют со скоростью до 300 км/ч при питании переменным током 25 кВ и меньшую на линиях с контактным рельсом, существующий режим технического обслуживания изменен не был. Токосъемные башмаки будут сохранены и после ввода в эксплуатацию второй очереди



Рис. 2. Кабина управления поезда Eurostar

CTRL для использования на обходных маршрутах в случае необходимости.

Для эксплуатации на CTRL потребовались некоторые изменения систем поездных и управления. К ним относятся:

- модификация переключателя HS в кабине машиниста. В депо Норт-Пол (Лондон) эти переключатели сняли со всех поездов и отправили на завод Alstom в Тарбе (Франция) для переделки и затем в депо вернули на поезда;
- изменение программного обеспечения системы управления движением с включением в нее характеристик маршрута CTRL. Эта операция выполнена компанией Alstom, результаты проверены SNCF. Установили модифицированное ПО в депо Норт-Пол;
- модификация программного обеспечения системы локомотивной сигнализации TVM для включения в нее характеристик маршрута CTRL. Работу выполнило SNCF на своем предприятии в Элеме вблизи Лилля (Франция), установили новое ПО в депо Норт-Пол;
- в соответствии с требованиями безопасности, принятыми в Великобритании, на всех поездах Three Capitals были прикреплены полосы оранжевого цвета шириной 25 мм, указывающие на питание напряжением 25 кВ. Эти полосы закреплены с обеих сторон поезда, их общая длина достигла 21 км. Работы выполнены в депо Норт-Пол.

Подготовка машинистов

Подготовку для работы на поездах Eurostar на новой линии CTRL прошли 236 машинистов, из них 75 чел. из штата Eurostar UK, 142 — из SNCF и 19 — из SNCB. Относительно большое число машинистов из Франции объясняется тем, что они приписаны к трем железнодорожным депо (Париж-Норд, Лилль и Кале) и работают также на поездах, обслуживающих французские внутренние высокоскоростные линии TVG.

Программа обучения была рассчитана на четыре дня: первые два дня — занятия в аудитории, последующие — практика и аттестация. Процесс обучения дополняла запись маршрута на DVD. Занятия в аудитории включали ознакомление с правилами и процедурами, принятыми на CTRL, порядком въезда на высокоскоростную линию и выезда с нее, особенно с порядком прохода через станцию Ашфорд-

Интернешнл, а также с процедурами изменения напряжения на станции Ватерлоо.

Третий день курса был посвящен практике: слушатели выполнили три поездки по линии CTRL в роли машиниста или наблюдателя. Аттестация проходила на четвертый день программы обучения.

Modern Railways, 2003, № 661, p. 56 – 57.

Современные моторвагонные поезда как важный фактор конкуренции

Одной из целей реформы железнодорожного транспорта в Германии было повышение привлекательности для пассажиров пригородных и местных перевозок при одновременном улучшении их экономических показателей. Железные дороги Германии (DBAG) в связи с этим в широких масштабах обновляют и увеличивают численность подвижного состава. На примере моторвагонных поездов для городских железных дорог и региональных сообщений можно проследить, какой подвижной состав создан в последние годы и какое влияние он оказывает на развитие пассажирских перевозок в новых условиях.

Поезда городских железных дорог переменного тока напряжением 15 кВ, частотой 16,7 Гц

Поезд серии 420 (*italic*)

В 1970 – 1980-е годы основу парка электропоездов переменного тока напряжением 15 кВ составлял поезд серии 420 (Olimpiazug, рис. 1). Такие поезда обращались в основном на линиях городских железных дорог Мюнхена, Штутгарта, Франкфурта-на-Майне, а также в регионе Рейн/Рур. Для 1970-х годов появ-

Технические данные электропоезда серии 420	
Численность парка, ед.....	350
Год ввода в эксплуатацию.....	1969 – 1997
Полигон использования.....	S-Bahn
Максимальная скорость, км/ч.....	120
Номинальная мощность, кВт.....	2400
Масса тары, т.....	153
Длина по буферам, м.....	67,4
Число мест:	
для сидения.....	192
для едущих стоя.....	266
Удельная мощность, кВт/т.....	15,7

ление поезда серии 420 стало качественным скачком в отношении уровня комфорта, плавности хода, расположения пола тамбура в уровне платформы, высокого ускорения при разгоне, применения силовых тиристоров, регулируемых с помощью электронных схем. Эта новая для того времени концепция сохранилась в течение 27 лет в поездах девяти последующих партий.

С 1995 г. внутренний дизайн поездов серии 420 со второй партии по шестую решено было модернизировать. В первую очередь установили новые, вандалопрочные сиденья, поскольку именно проблема вандализма стала причиной проведения этих мероприятий. Стенки между тамбурами и салонами, а также внутренние перегородки сделали стеклянными.

Когда в ходе реформы во второй половине 1990-х годов была начата программа создания новых моторвагонных поездов, для городских железных дорог это значило дальнейшее повышение их привлекательности и значительное снижение затрат жизненного цикла (LCC) подвижного состава. Кроме того, приватизация способствовала появлению конкуренции в среде разработчиков подвижного состава, что позволило железнодорожным компаниям приобретать современные, надежные, удобные и недорогие моторвагонные поезда.

Изменившиеся условия более четко определили распределение задач между DBAG как компанией, эксплуатирующей подвижной состав, и предприятиями железнодорожной промышленности как изготовителями и поставщиками новой техники.

Поезд серии 420 создавался в годы, когда бывшие Государственные железные дороги ФРГ (DB) не только являлись собственником подвижного состава, но также эксплуатировали его и выполняли функции контроля и допуска к эксплуатации. В настоящее время DBAG состоят из ряда компаний, и входящая