

# Высокоскоростной инспекционный поезд IRIS 320

**В 2006 г. на высокоскоростные линии железных дорог Франции вышел инспекционный поезд IRIS 320, предназначенный для контроля технического состояния пути, контактной сети и аппаратуры систем сигнализации и связи. Поезд весьма необычен как по компоновке и оснащению, так и по характеру использования.**

На сети Национального общества железных дорог Франции (SNCF) для инспектирования инфраструктуры используются измерительные вагоны нескольких типов. С помощью вагонов типа Mauzin (рис. 1) измеряют геометрические параметры пути, с помощью вагонов типа Héléne и IES проверяется работа напольных устройств систем сигнализации и связи, в том числе путевых приемопередатчиков и рельсовых цепей. С помощью вагона типа Mélusine (рис. 2), включаемого в составы высокоскоростных поездов, определяются параметры взаимодействия подвижного состава и пути, выявляются дефекты на поверхности катания рельсов, а также проверяется состояние контактной подвески. Часть этих вагонов принадлежит Агентству по испытаниям на железных дорогах (AEF), часть — Дирекции SNCF по туризму (IGT), организацией их работы ведает Национальное логистическое предприятие (ELOG). Имеется также парк вагонов-дефектоскопов.

Вагон Mélusine используется в основном для испытаний на высокоскоростных линиях. Один из вагонов IES близок к окончанию срока службы и, по всей вероятности, скоро будет списан. Оборудование и аппаратура остальных вагонов Héléne и IES в настоящее время унифицируется в целях универсализации их использования с

суммированием функций. Вагоны Mauzin благодаря вводу в эксплуатацию вагона Mélusine, курсирующего по высокоскоростным линиям, теперь высвобождены от работы на таких линиях, и с их помощью можно с большей частотой проверять состояние инфраструктуры обычных линий.

## Концепция

Поезд IRIS 320 (рис. 3) предназначен для проведения комплексного инспектирования ин-

фраструктуры высокоскоростных линий без создания помех для движения графиковых высокоскоростных поездов (этим, в частности, объясняется присутствие цифры 320 в его названии — конструкционная скорость поезда равна 320 км/ч) и без необходимости в трудоемких работах по включению в составы высокоскоростных поездов, как это имеет место в отношении инспекционного вагона Mélusine. Он разработан и изготовлен на базе серийного трехсистемного электропоезда TGV Réseau № 4530 выпуска 1995 г., соответствующим образом реконструированного и снабженного всем необходимым для выполнения непосредственных функций по измерению множества параметров, обработки и анализа результатов измерений и архивирования данных, а также для предоставления обслуживающему персоналу высокого уровня комфорта на борту как во время работы, так и в свободное время.

Общие затраты на создание поезда IRIS 320 составили более 23 млн. евро, из которых 11 млн. было израсходовано на выкуп поезда и 12,3 млн. — на его переоснащение.



Рис. 1. Инспекционный вагон типа Mauzin



Рис. 2. Инспекционный вагон типа Mélusine в составе высокоскоростного поезда

Целью ввода в эксплуатацию нового инспекционного поезда было осуществление оперативно-го контроля за техническим состоянием инфраструктуры высокоскоростных линий без помех для движения графиков пассажирских поездов и выполнения работ по содержанию объектов инфраструктуры. Кроме того, важным было сосредоточение как можно большего числа операций по инспектированию в одном

поезде, чтобы свести к минимуму общие затраты на это. Возможность выполнения контрольно-измерительных операций с высоким качеством при движении с высокой скоростью позволяет также установить оптимальную периодичность прохода поезда по инспектируемым участкам для организации содержания и ремонта инфраструктуры не по корректирующей, а по прогнозно-предупредительной методике.



Рис. 3. Инспекционный поезд IRIS 320 на вокзале Париж-Северный

Первый опытный инспекционный рейс поезд IRIS 320 совершил в марте 2006 г. на участке Лилль — Кале. По его результатам были выполнены необходимые работы по наладке и регулированию аппаратуры. В настоящее время поезд находится в работе 48 недель в году. Каждые 15 сут он проверяет состояние всех высокоскоростных линий страны и примыканий к ним при движении со скоростью до 320 км/ч, каждые 3 мес — состояние основных «обычных» электрифицированных железнодорожных магистралей при движении со скоростью до 220 км/ч, обеспечивая в общей сложности обследование до 280 тыс. км пути в год. В течение одной недели в квартал поезд находится на своей технической базе для технического осмотра механической части, тягового привода и ревизии аппаратуры.

Проект поезда был одобрен исполнительным комитетом SNCF в июне 2002 г., и в сентябре того же года началась его реализация. Выкупленный электропоезд TGV Réseau в 2003 г. прибыл на ремонтное предприятие SNCF в Элеме для переделки. Аппаратной частью поезда занимался Инженерный центр подвижного состава в Ле-Мане. В рабочую группу центра входили специалисты по измерительной технике, информатике, сигнализации и связи, всего немногим более 10 чел.

### Общие сведения

Поезд IRIS 320 имеет длину 200 м и состоит из десяти вагонов — двух концевых моторных общей мощностью 8800 кВт и восьми промежуточных прицепных, в которых расположены служебные, вспомогательные помещения и сосредоточена вся аппаратура.

Группа промежуточных вагонов разделена на три функциональные части.

В вагонах R6, R7 и R8 расположены купе для проживания пер-

сонала, кухня и другие помещения бытового предназначения, оснащенные соответствующим оборудованием и обеспечивающие нормальные условия для работы и отдыха в отрыве от дома в течение полного цикла работы поезда в условиях независимости от внешних источников. В вагонах R4 и R5 находятся залы для проведения совещаний и приема гостей, а также отведены отсеки для хранения как оборудования, необходимого для функционирования поезда, так и разного рода припасов для жизнеобеспечения персонала с учетом длительности цикла.

Наконец, вагоны R1, R2 и R3 представляют собой собственно технические средства для инспектирования железнодорожной инфраструктуры. В вагонах R1 и R2 сосредоточена вся аппаратура для измерений, в вагоне R3 — компьютеры и периферийное оборудование для регистрации и обработки результатов измерений и аппаратура связи. Всего на поезде смонтировано 150 различных датчиков и 20 видеокамер, проложено 20 км волоконно-оптического кабеля.

### Вагон R1

С использованием аппаратуры вагона R1 исследуется состояние путевой структуры с точки зрения взаимодействия с подвижным составом. В этом отношении данный вагон поезда IRIS 320 функционально сочетает в себе возможности уже используемых на сети SNCF инспекционных вагонов Mauzin и Mélusine: измерению, регистрации и последующей обработке подлежат геометрические параметры пути, поперечные и вертикальные ускорения кузова и тележек вагона в движении, но теперь все эти операции можно выполнять в большем объеме и с более высо-

кой скоростью. Однако аппаратура вагона R1, помимо указанных параметров, измеряет и другие, например температуру и влажность воздуха, что позволяет при последующей статистической обработке результатов комплексных измерений выражать в количественном виде и интерпретировать разные данные в случае расхождений результатов измерений на одном и том же участке при последовательных проходах поезда. Подобным же образом измерение давления воздуха на боковые стенки вагона дает возможность исследовать явления энергетического характера, имеющие место при входе поезда в тоннель или встрече двух поездов, идущих с высокой скоростью в противоположных направлениях. Это важно, в частности, с той точки зрения, что такие энергетические явления обуславливают поперечные ускорения кузовов вагонов, искажающие картину взаимодействия подвижного состава и пути и, следовательно, могущие привести, например, к ошибочной идентификации наличия или отсутствия дефекта.

Еще одним преимуществом инспекционного поезда перед инспекционным вагоном является то, что измерение параметров взаимодействия подвижного состава и пути с помощью датчиков, смонтированных на нескольких вагонах в голове, середине и хвосте поезда, дает более полное представление о всем происходящем в данном аспекте. Это весьма важно с точки зрения определения уровня комфорта для пассажиров на базе синхронно получаемой информации о динамике движения разных вагонов поезда. Следует отметить, что результаты измерений в обработанном виде оперативно передаются службам пути, что позволяет своевременно организовывать выполнение мероприятий по устранению выявленных дефектов и отклонений.

Кроме того, на крыше вагона R1 имеется смотровая вышка и смонтированы видеокамеры, с помощью которых проверяется состояние контактной сети: оператор из вышки осуществляет визуальное наблюдение, а высокоскоростные камеры записывают изображения, которые после обработки и фильтрации передаются службам электроснабжения с привязкой к месту для сведения и принятия соответствующих мер.

### Вагон R2

Аппаратура вагона R2 функционально сочетает в себе возможности аппаратуры инспекционных вагонов Héléne и IES, но в расширенном виде и применительно к системам, применяемым на высокоскоростных линиях SNCF. С ее помощью проверяется состояние устройств сигнализации систем TVM 300 и TVM 400, в том числе рельсовых цепей. Кроме того, контролируется распределение обратного тягового тока по двум рельсовым нитям, поскольку дисбаланс здесь свидетельствует об отклонении от нормального режима работы.

Успешный опыт эксплуатации поезда IRIS 320 побудил руководство железных дорог Франции к концу текущего десятилетия создать несколько инспекционных поездов аналогичного назначения для контроля технического состояния инфраструктуры обычных линий. Для этого планируют оснастить современным оборудованием и аппаратурой два или три моторвагонных поезда, с тем чтобы выполнять соответствующие обследования при движении со скоростью до 160 км/ч.

*M. Barberon. La Vie du Rail, 2006, № 3055, p. 4–6.*