

Электропоезд FLIRT широкой колеи

Электропоезда семейства FLIRT компании Stadler завоевали широкую популярность на железных дорогах не только Европы, но и других континентов. Однако все это имело отношение к сетям нормальной колеи. Теперь же Stadler предприняла попытку распространить этот опыт на железные дороги Финляндии, имеющие, как известно, широкую колею.

Первые два четырехвагонных сочлененных электропоезда семейства FLIRT для Финляндии вышли с завода компании Stadler Rail в Буссанге (Швейцария) в ноябре и декабре 2008 г. Эти поезда, рассчитанные на питание от системы тягового электроснабжения 25 кВ, 50 Гц переменного тока, в течение 2009 г. должны пройти всесторонние испытания (рис. 1 и 2) и после сертификации будут введены в постоянную эксплуатацию в ноябре того же года. Поставки и ввод в обращение остальных 30 поездов, которые строятся в соответствии с контрактом стоимостью 189 млн. евро, за-

ключенным лизинговой компанией Pääkaupunkiseudun Junakalusto от имени компании-оператора железных дорог Финляндии Valtion Rautatiet (VR), намечены на август 2010 — февраль 2014 г.

Новым электропоездам присвоено серийное обозначение Sm5, они предназначены в основном для эксплуатации в южной части страны на пригородных и региональных маршрутах, радиально расходящихся от Хельсинки. Объем этих перевозок постоянно растет со средним темпом 4% в год и в настоящее время оценивается в 42,2 млн. пассажиров в год в при-

городных сообщениях и 20,5 млн. в региональных.

Компания Pääkaupunkiseudun Junakalusto была создана в начале 2004 г. совместно муниципалитетами Хельсинки и близлежащих городов Эспоо, Вантаа и Каунайнена (всего 65% капитала) и компанией-оператором VR (остальные 35%). Ее функциями являются приобретение и сдача в аренду (в соответствии с законодательством Европейского союза и Финляндии) подвижного состава совету хельсинкской агломерации YTV, который непосредственно ответствен за организацию пассажирских перевозок в данном регионе. Эта лизинговая компания проводит тендеры на поставку подвижного состава и его послепродажное фирменное техническое обслуживание и ремонт, обеспечивая соответствующее финансирование и наиболее выгодные условия контрактов. Pääkaupunkiseudun Junakalusto предоставляет подвижной состав компании-оператору VR на основе лизинговых соглашений с YTV. Компания не преследует целей получения прибыли, доходы от лизинга передаются оператору и му-



Рис. 1. Поезд FLIRT во время ходовых испытаний на станции Юхтимя железных дорог Финляндии (фото: Pääkaupunkiseudun Junakalusto)



Рис. 2. Поезд во время стационарных испытаний в депо Хельсинки

ниципальным советам, что позволяет организовывать и развивать местные сообщения наиболее выгодным образом как для причастных сторон, так и для пассажиров. Ввод в эксплуатацию более удобных новых поездов способствует привлечению на железную дорогу дополнительных пассажиропотоков за счет автомобильного транспорта, что, помимо прочего, улучшает экологическую обстановку в регионе столицы Финляндии.

Учет местных условий

Наиболее очевидным фактором, который необходимо было принять во внимание при разработке поезда FLIRT для железных дорог Финляндии, были отличие в ширине колеи (1524 мм вместо нормальной 1435 мм) и, соответственно, более просторные очертания габарита подвижного состава. Это означало, что кузова вагонов можно выполнить большей ширины и высоты, чем позволяют габариты железных дорог стран континентальной Европы (рис. 3), и, следовательно, при той же длине поезда

можно выделить больше пространства для размещения пассажиров и оборудования.

Однако есть и другие факторы различия. Прежде всего, это финская зима, для которой даже в южных районах Финляндии характерны морозы, при которых температура иногда опускается до -40°C . Для адаптации поездов к столь суровым климатическим условиям Stadler в процессе проектирования пришлось прибегнуть к услугам одной из финских инженеринговых компаний, что гарантировало учет всех указанных факторов при внесении изменений в конструкцию первых поездов семейства FLIRT, принятых за основу проекта.



Рис. 3. Поперечные очертания поездов FLIRT для Финляндии (слева) и стран континентальной Европы (в сравнении)

Конструкция лобовых частей концевых вагонов усилена и может воспринимать ударную нагрузку до 1500 кН.

Использование хорошо зарекомендовавшей себя конструктивной платформы позволило применить многие проверенные успешным опытом эксплуатации технические решения и компоненты, что, естественно, упростило и удешевило проект без ущерба для качества.

Особенности конструкции и оснащения пассажирских помещений

Одной из положительных черт поездов FLIRT является создание у пассажиров в салонах вагонов ощущения простора и свободы даже при эксплуатации на линиях нормальной колеи. В Финляндии, где ширина кузовов вагонов может превышать 3000 мм, для этого имеются еще лучшие условия.

Большая ширина вагонов позволяет не только удобнее разместить места для сидения, но и создать благоприятные условия для перемещения пассажиров внутри вагонов и между ними, а также обеспечить лучшую видимость по всей длине состава.

Кроме того, есть возможность сохранить два отдельных отсека (по одному в каждом концевом вагоне) для размещения оборудования и обустроить пониженный пол на 80% длины поезда.

Поезда Sm5 предназначены для эксплуатации в перевозках с интенсивными пассажиропотоками, и для оператора важно предоставить пассажирам максимальное число мест для сидения. Поэтому создатели поезда для Финляндии воспользовались возможностью расстановки кресел по схеме 3 + 2, а также уменьшили число дверей в концевых вагонах с двух до одной пары (рис. 4 и 5). Это позволило довести число мест для сидения в четырехвагонном поезде до 260, что на 20%

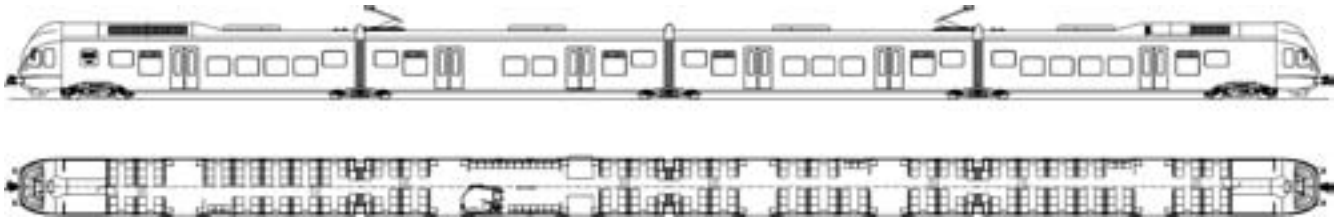


Рис. 4. Конструктивная схема и компоновка поезда серии Sm5

больше, чем в ранее строившихся поездах семейства FLIRT той же составности.

В каждом вагоне выделена просторная зона для пассажиров с детскими колясками, велосипедами и иным громоздким багажом. К стенкам этих зон прикреплены откидные сиденья. Такая зона в одном из промежуточных вагонов оснащена дополнительными приспособлениями для крепления инвалидных колясок (рис. 6), возле нее расположен туалет, приспособленный для пользования пассажирами с ограниченной подвижностью. Этот туалет вакуумного типа аналогичен устанавливаемым на поездах FLIRT для железных дорог Швейцарии и снабжен подогревателем воды, дозатором жидкого мыла и электрическим рукосушителем.

Двустворчатые прислонно-сдвижные двери имеют проемы шириной 1300 мм. Это позволяет быстро осуществлять высадку и посадку пассажиров, тем самым сокращая

длительность стоянок на остановочных пунктах даже в пиковые периоды. Поскольку поезда предназначены для относительно коротких поездок, входные площадки и пассажирские салоны не отделены сплошными перегородками, что также ускоряет пассажирообмен.

Двери с обеих сторон входной площадки с зоной для размещения инвалидных колясок оснащены независимо управляемыми подвижными трапами, перекрывающими зазор между вагоном и посадочной платформой, что облегчает проезд колясок и проход пассажиров с ограниченными физическими возможностями.

Тележки

Поезд имеет пять тележек — две моторные, расположенные под лобовыми частями концевых вагонов, и три промежуточные немоторные типа Jacobs, расположенные под узлами сочленения смежных вагонов.

Все тележки во второй ступени рессорного подвешивания оснащены пневматическими баллонами с автоматическим поддержанием высоты, дублированными дополнительными пружинами, которые обеспечивают возможность продолжения движения поезда без снижения скорости в случае повреждения одного из баллонов.

На всех колесах смонтированы тормозные диски. Кроме того, немоторные тележки оснащены электромагнитными рельсовыми тормозами с подогреваемыми башмаками, а также пружинными стояночными тормозами. На моторных тележках смонтированы устройства подачи песка под ведущие колесные пары и смазыватели гребней колесных пар.

Тяговый привод

Комплект оборудования тягового привода поезда Sm5 включает два трансформатора, четыре преобра-



Рис. 5. Интерьер пассажирского салона поезда Sm5 (видны табло и дисплеи системы информирования пассажиров; фото: Pääkaupunkiseudun Junakalusto)



Рис. 6. Зона для размещения инвалидных и детских колясок (фото: Pääkaupunkiseudun Junakalusto)



Рис. 7. Пульт машиниста в кабине управления

зователя и четыре тяговых двигателя. Все это оборудование сконцентрировано в двух концевых вагонах поезда и выполнено с максимально возможным уровнем резервирования с тем, чтобы минимизировать влияние отказа какого-либо компонента. Поезд имеет высокое ускорение при разгоне и замедление при электродинамическом торможении, что соответствует условиям пригородного движения. Возможность рекуперативного торможения способствует снижению расхода электроэнергии и уменьшению износа механических узлов и деталей пневматического тормоза.

Система управления и контроля

Система управления и контроля, проверенная опытом эксплуатации поездов FLIRT предыдущей постройки, основана на поездной шине CAN. Однако ее компоненты имеют большую входную и выходную мощность, а также рассчитаны на работу в более сложных условиях эксплуатации, что потребовало их некоторой модификации. Систе-

ма также имеет 100%-ное резервирование — отказ одного из компонентов не оказывает отрицательного влияния на работу основного оборудования поезда или на уровень комфорта для пассажиров.

Персонал депо посредством модулей системы GPR-S имеет возможность доступа к данным о состоянии и функционировании оборудования поезда и может в любой момент запросить и получить информацию от бортовой системы технической диагностики. Например, персонал, ответственный за пополнение сантехнических устройств свежей водой и за опорожнение накопительных баков туалетов, автоматически получает сведения об уровне жидкости в соответствующих емкостях и благодаря этому способен заблаговременно подготовиться к выполнению указанных операций, чем сводится к минимуму связанный с ними непроизводительный простой поездов.

В Финляндии в качестве стандартной принята система сигнализации типа EICAS 900, в которую интегрирован регистратор событий компании ЕКЕ.

Компоновка и расположение органов управления и контрольно-измерительной аппаратуры на пульте машиниста (рис. 7) разработаны по согласованию с компанией-оператором и соответствуют техническим требованиям VR. В перспективе предусмотрено оснащение поездов аппаратурой европейской системы управления движением поездов ETCS.

В составе бригады каждого поезда Sm5 два человека — машинист и проводник. Последний осуществляет контроль оплаты проезда и продажу билетов, надзирает за порядком в поезде и управляет аппаратурой системы информирования пассажиров.

Искусственная климатизация

Поезда Sm5, как и другой подвижной состав семейства FLIRT, оснащены стандартизированной системой кондиционирования воздуха и отопления, дополненной устройством утилизации тепловой энергии, в котором тепло воздуха, выходящего из пассажирских помещений, используется для предварительного подогрева воздуха, поступающего снаружи, с помощью теплообменников. В результате существенно повышается экономичность системы отопления.

Система искусственной климатизации адаптирована к климатическим условиям Финляндии. Ее основные агрегаты смонтированы на крышах вагонов. Конвекционные отопители имеют повышенную мощность. Пол входных площадок подогревается. Кроме того, по сторонам дверных проемов установлены воздуходувки тепловых завес, препятствующих поступлению холодного воздуха снаружи и выходу теплого воздуха изнутри. Эти же тепловые завесы используются для предварительного обогрева пассажирских помещений после длительного отстоя поезда при низкой температуре окружающей среды.

В кабинах управления установлены мощные бесшумные рециркуляционные отопители, способные в случае надобности быстро повысить температуру воздуха в кабине для создания машинисту благоприятных условий для работы.

Системы информирования пассажиров и обеспечения безопасности

Над лобовыми окнами концов вагонов размещены табло с указанием конечного пункта назначения поезда. На боковых стенках всех вагонов смонтированы дополнительные табло меньшего размера с аналогичным содержанием, а у каждого дверного проема — табло с указанием только конечного пункта.

В пассажирских салонах смонтированы несколько подобных табло, а также дисплеев с тонкопленочными экранами, на которые выводится более подробная информация — не только о маршруте следования поезда, но и о температуре наружного воздуха, текущем времени и другая. С помощью этих же дисплеев можно транслировать видеозаписи и т. п. Визуальная информация дополнена звуковой — по радиотрансляционной сети регулярно передаются нужные речевые извещения.

Со специальных пультов в кабинах управления поездная бригада может изменять состав передаваемой информации и в случае надобности вмешиваться в работу системы информирования, в которой в нормальных условиях используются предварительно записанные для каждого маршрута визуальные и звуковые сообщения.

На стенках всех шести входных площадок смонтированы кнопки вызова и микрофоны, с помощью которых пассажиры могут в эк-

Технические характеристики электропоезда серии Sm5 семейства FLIRT	
Длина поезда, м	75,2
Ширина кузовов вагонов, мм	3200
Высота над УГР, мм	4400
Номинальная эксплуатационная масса поезда, т	132
Осевая формула	$B_0-2-2-2-B_0$
Колесная база тележек, мм:	
моторных	2700
немоторных	2750
Диаметр новых колес, мм:	
моторных тележек	860
немоторных тележек	800
Высота пола над УГР, мм:	
низкого уровня	600
высокого уровня	1120
Число мест для сидения:	
стационарных	232
откидных	28
Число пассажиров, едущих стоя (4 чел. /м ²)	323
Мощность на тягу, кВт:	
максимальная	2600
в продолжительном режиме	2000
Максимальная эксплуатационная скорость, км/ч	160
Сила тяги при трогании, кН	200
Максимальное ускорение при разгоне, м/с ²	1,2

стренных ситуациях связаться с поездной бригадой и передать необходимые сообщения.

В пассажирских помещениях вагонов установлены несколько камер системы внутреннего видеонаблюдения с сохранением записанной информации в течение 96 ч. Система спроектирована таким образом, что в случае, например, срыва пассажиром крана экстренного торможения или обращения по микрофону к поездной бригаде видеокamera, находящаяся ближе всех к этому месту, автоматически фокусируется

в данной точке и передает соответствующее видеоизображение в кабины управления.

Аналогичным образом система функционирует в случае срабатывания сигнализаторов возгорания, так что бригада может вовремя принять нужные меры. Детекторы противопожарной защиты установлены как в пассажирских помещениях, так и в отсеках с электрооборудованием тягового привода.

F. Schaad, K. Schmidt. Railvolution, 2008, № 6, p. 22–25.