

Новый дизель-поезд для железных дорог Ирландии

Ирландию некогда считали одной из самых отстающих стран Европы. Однако за последние десятилетия здесь достигнуты столь впечатляющие успехи в экономическом развитии, что Ирландию по аналогии с некоторыми государствами Азиатско-Тихоокеанского региона стали называть «кельтским тигром». По величине внутреннего валового продукта на душу населения (более 25 тыс. дол. США в год) Ирландия опередила такие страны, как Франция, Италия и Великобритания. Существенно повысился уровень благосостояния, а следовательно, и мобильности жителей страны, вследствие чего увеличился спрос на пассажирские перевозки. Поэтому железные дороги Ирландии вводят новые сообщения, электрифицируют важнейшие линии и приобретают новый подвижной состав.

Основу парка пассажирского подвижного состава железных дорог Ирландии (Iarnród Éireann, IE), используемого для обслуживания пригородных и местных сообщений в районе Дублина, составляют вагоны типа Mk3 и Cravens, из которых формируются челночные поезда на локомотивной тяге, 37 дизель-поездов постройки компании Токуи Саг и 27 дизель-поездов постройки Alstom. В целях дальнейшего пополнения парка IE провели тендеры на изготовление 80 вагонов для дизель-поездов нового поколения, постройку и техническое оснащение депо для них, а также на модернизацию станционных устройств в расчете на моторвагонные поезда большей длины и вокзальных помещений с адаптацией для пассажиров с ограниченными физическими возможностями.

Победителем конкурса на поставку дизель-поездов стала компания CAF (Испания), которая при его разработке использовала опыт, накопленный при создании моторвагонных поездов серии 332 Heathrow Express и 333 Northern Spirit для железных дорог Великобритании.

Общая концепция

Из поставленных компанией CAF 80 вагонов сформированы 20 дизель-поездов, которым присвоено серийное обозначение 2900. Их ввод в эксплуатацию начат в декабре 2003 г. По завершении поставок для выполнения графика, рассчитанного на ис-

пользование поездов серии 2900, необходимо, чтобы в любой день к эксплуатации были готовы 16 из 20 поездов. Поэтому одним из решающих аспектов проекта являлась надежность.

Впрочем, IE имеют в этом отношении довольно интересный положительный опыт. Так, у дизель-поездов серии 2600 японской постройки, эксплуатирующихся уже более 6 лет, за все это время был зарегистрирован всего один отказ, да и то относился он к заметному, но не влияющему на основные эксплуатационные характеристики узлу — приводу одной из наружных дверей.

Дизель-поезд серии 2900 (рис. 1) состоит из двух практически идентичных двухвагонных секций, каждая из которых включает головной моторный и прицепной промежуточный вагоны. Каждая секция имеет полный набор силового, вспомогательного оборудования, органов управления и контроля, необходимых для нормального автономного функционирования, так что в случае отказа одной из секций поезд может продолжать движение с уменьшенной скоростью, т. е. обеспечена достаточная степень резервирования тяги.

Схема формирования поезда 2900 выглядит как (МГ + ПП) + (ППТ + ГМ). Отличие между секциями заключается лишь в том, что в одной из них прицепной промежуточный вагон (ППТ) оснащен оборудованием (в том числе туалетом) для обеспечения удобства поездки пассажирам с ограниченными физическими возможностями.

Поезда 2900 проектировали исходя из условий интенсивного движения в пригородных сообщениях



Рис. 1. Дизель-поезд серии 2900

Основные технические характеристики дизель-поезда серии 2900	
Длина, мм:	
общая.....	81 260
концевого моторного вагона.....	20 365
промежуточного прицепного вагона.....	20 265
Ширина кузова, мм.....	2 900
Высота над УГР, мм.....	3 985
Уровень пола над УГР, мм.....	1 165
Масса тары, т:	
концевого моторного вагона.....	43,56
промежуточного прицепного вагона ПП.....	42,07
промежуточного прицепного вагона ППТ.....	41,36
Число мест:	
общее.....	819
для сидения.....	185
для пассажиров, едущих стоя.....	634
Установленная мощность тягового привода, кВт.....	588
Максимальная эксплуатационная скорость, км/ч.....	120

Дублина, но их можно также использовать для обслуживания маршрутов большей длины. Были учтены требования RVAR 1999 по доступности поездов для всех пассажиров (включая лиц с ограниченными физическими возможностями), которые, хотя и не обязательны для соблюдения в Ирландии, сочтены заслуживающими внимания. Кроме того, в свете возможного в будущем обращения по линиям, проходящим в тоннелях (в Дублине планируют построить подземную пересадочную станцию Гранд-Канал-Док), особое внимание уделено обеспечению повышенной пожаробезопасности в соответствии со стандартом BS 6853.

По условиям контракта CAF была обязана подвергнуть проект поезда независимой экспертизе относительно выполнения всех предъявленных требований, в том числе по безопасности, техническим характеристикам и примененным материалам. Экспертизу провела комиссия IRSC.

Компании — поставщики комплектующих изделий дизель-поездов серии 2900	
Тяговые дизельные двигатели.....	MAN
Турботрансмиссия с замедлителем.....	Voith
Тяговые редукторы.....	Flender
Вспомогательные дизельные двигатели.....	Cummins
Вспомогательные генераторы.....	Letag
Система охлаждения.....	Behr
Тормоза с системой защиты от боксования и юза.....	SAB-Wabco
Сцепные приборы.....	Scharfenberg
Аккумуляторные батареи.....	SAFT
Винтовые компрессоры.....	Atlas Copco
Межвагонные переходы.....	Hübner
Топливные баки.....	Banlaw
Модули туалетов.....	CMC
Пассажирские кресла.....	Fainsa
Приводы дверей.....	IFE
Окна пассажирских салонов.....	Percy Lane
Окна кабин управления.....	Glaverbel
Кондиционеры.....	Merak
Покрывтия полов.....	Tiflex
Системы TMDS и PIS.....	Ikusi

Поскольку на сети IÉ уже находились двухвагонные дизель-поезда ранней постройки, желательно было обеспечить их совместную с новыми поездами эксплуатацию в целях увеличения провозной способности. Поэтому все основные цепи и магистрали были выполнены взаимосовместимыми. Впрочем, такая эксплуатация практикуется редко, и для увеличения пассажироместимости просто соединяют два поезда 2900 в один сцеп с управлением по системе многих единиц.

В экстренном случае такой восьмивагонный поезд может вывести с перегона поезд той же составности, остановившийся из-за аварии или неустраняемой неисправности. Если же другого поезда нет, для этого можно использовать любой локомотив IÉ, для чего поезда оснащены пневматическими и электрическими соединителями, а сцепление осуществляется с помощью специальной трехзвенной сцепки с адаптером.

Помимо CAF, изготавливавшей кузова, тележки и выполнявшей окончательную сборку на своем заводе в Беасайне (рис. 2), в создании поездов участвовали и другие стороны.

Кабина управления

Дизель-поезда серии 2900 — первые моторвагонные поезда IÉ, имеющие кабину управления во всю ширину кузова. Имея в виду фактор надежности, ее конструкцию и компоновку по мере возможности упростили, примером чего является применение обычной входной двери, открывающейся внутрь. Сама кабина оптимизирована для управления в одно лицо, но вместе с тем имеется откидное сиденье для инструктора или обучаемого, а также для тех случаев, когда требованиями эксплуатации предусмотрено нахождение в кабине второго члена локомотивной бригады.

Лобовое окно разделено на две секции, а его остекление имеет механическое крепление, поскольку опыт эксплуатации подвижного состава с остеклением на клеевом креплении показал, что для замены стекол в таком случае требуется в 3 раза больше времени.

Большое значение придано созданию максимально комфортных условий для работы машиниста (рис. 3). В кабине установлен кондиционер. Все выключатели и разъединители находятся в закрепленных на задней стенке кабины кожухах со смотровыми окошками. Пульт управления как бы окружает кресло машиниста. На отдельной секции пульта сосредоточены панели управления и экраны дисплеев систем мониторинга и диагностики основных узлов и агрегатов поезда (TMDS), телевизионного видеонаблюдения (CCTV) и информирования пассажиров

(PIS). Так как полигон обращения поездов характеризуется частыми остановками с непродолжительными стоянками, предусмотрена возможность управления поездом как сидя, так и стоя, причем, в соответствии с требованиями МСЖД, независимо от роста машиниста.

Кузова и пассажирские салоны

Кузова

Кузова вагонов спроектированы и изготовлены с соблюдением требований стандарта GM/RT 2100 по сопротивляемости разрушению при столкновениях. Для этого в конструкции кузовов с каждого конца предусмотрены так называемые сминаемые зоны длиной 1 м, а на остальной длине кузов под воздействием предельной расчетной продольной нагрузки должен оставаться неповрежденным. Торцовые стенки вагонов оснащены устройствами, предотвращающими наполнение вагонов друг на друга, причем для эффективной работы этих устройств сцепки как бы срезаются.

Каждый вагон имеет с обеих сторон по две входные двусторчатые раздвижные двери, расположенные ближе к середине вагона. Ширина дверных проемов достаточна для быстрой посадки и высадки, а входные площадки достаточно просторны, чтобы вместить довольно большое число стоящих пассажиров, приготовившихся выйти из вагона. В случае отказа привода какой-либо двери соответствующая информация высвечивается на дисплее системы TMDS, а снаружи и внутри кузова у неработающей двери загораются красные сигнальные лампочки. Этим обеспечивается оперативная идентификация неисправности, так что пассажиры могут быстро пройти к другой двери без излишней задержки посадки и высадки.

Компоновка и оснащение пассажирских салонов

Единые пассажирские салоны как бы разделены входными площадками на три части — среднюю и две концевые, причем отсутствие перегородок побуждает пассажиров после посадки проходить в салоны, не скапливаясь на площадках.

Пассажирские кресла изготовлены из материалов, соответствующих требованиям противопожарных инструкций и обладающих высокой сопротивляемостью проявлениям вандализма (к сожалению, такие случаи в последнее время нередки, и имели место даже попытки поджечь кресла во время движения поезда). Кресла расставлены по схеме 2 + 2 как последовательно, так и встречно. В спинки кресел встроены откидывающиеся столики. Места, расположенные у входных площадок, предназначены



Рис. 2. Сборка кузовов вагонов поездов 2900 на заводе компании CAF в Беасайне

для пассажиров с ограниченными физическими возможностями и отмечены специальными обозначениями.

Боковые стенки снаружи и внутри выполнены гладкими, что позволяет быстро удалять граффити с помощью растворителей, не наносящих вреда покрытию стенок. Продольные стенки пассажирских салонов окрашены в белый цвет, поперечные стенки и двери — в голубой. Поручни и ручки окрашены в желтый цвет и имеют нескользящую поверхность для лучшего обхвата. Цветовая гамма пассажирских салонов выбрана так, чтобы облегчить ориентирование пассажирам с ослабленным зрением.

Системы обеспечения комфорта и безопасности

Каждый вагон оснащен установкой кондиционирования воздуха, смонтированной на крыше в виде единого модуля. Система кондиционирования разделена на два отдельных независимых канала, и в случае повреждения одного из них подача воздуха в салон продолжается в несколько меньшем объеме.



Рис. 3. Рабочее место машиниста в кабине управления поезда 2900

Это — один из примеров заложенного в концепции поездов серии 2900 принципа резервирования. Для ситуаций, когда выходит из строя вся система кондиционирования, предусмотрена возможность открытия фрамуг отдельных окон, чтобы обеспечить непрерывное поступление свежего воздуха снаружи.

Окна пассажирских салонов имеют остекление двух видов. Большая их часть застеклена пакетами из двух ламинированных стекол, не дающих осколков при случайном разбитии. Кроме того, в каждом салоне есть два окна с закаленными стеклами, которые можно разбить специальным молотком. Таким образом пассажирам обеспечивается возможность покинуть вагон в аварийной ситуации. Крепление молотков на кронштейнах вблизи аварийных окон заблокировано с системой аварийной сигнализации, которая включается в случае изъятия молотка. Машинист видит это на дисплее системы видеонаблюдения с идентификацией номера вагона, одновременно производится запись события на носителе информации системы. Возвратить систему аварийной сигнализации в исходное состояние можно лишь с применением специального ключа.

В каждом вагоне имеется также огнетушитель, находящийся в нише, закрытой дверцей с застекленным окном. В случае необходимости окно можно разбить и извлечь огнетушитель. При извлечении огнетушителя из ниши машинист также автоматически получает извещение об этом.

На каждой входной площадке поезда смонтирован пульт экстренной связи. При необходимости пассажир может разбить стекло небольшого окошка, нажать находящуюся под ним кнопку вызова и получить двустороннюю голосовую связь с машинистом.

На железных дорогах Ирландии нередки проявления вандализма, особенно во внепиковое время, когда населенность поездов небольшая. Для их предотвращения в каждом вагоне поезда смонтировано несколько камер замкнутой системы видеонаблюдения CCTV. Результаты съемки записываются на сменных носителях информации для расследования в случае инцидентов. Машинист также может видеть изображения, генерируемые системой, во время остановок и до набора поездом скорости 5 км/ч. Наличие камер, как полагают, помогает сдерживать потенциальных нарушителей порядка. Кроме того, во время посадки и высадки пассажиров машинист, видя ситуацию, может вмешаться и дать полезные указания (например, по пользованию откидными сиденьями на входных площадках).

Система информирования пассажиров

На лобовых стенках концевых вагонов смонтированы светодиодные указатели станции назначения. Для обеспечения лучшей видимости этих указателей

применена система автоматического регулирования яркости светодиодов в зависимости от условий внешней освещенности. Светодиодные указатели красного цвета размещены также на боковых стенках вблизи входных дверей на уровне низа оконных проемов. При этом некоторые указатели выполнены на английском, а остальные — на гаэльском (ирландском) языке. На эти указатели попеременно выводится информация как о конечной станции маршрута, так и о следующей станции.

Подобным же образом функционируют двуязычные указатели, смонтированные внутри пассажирских салонов на торцовых стенках. Кроме того, в салонах установлены динамики системы голосового извещения, по которым передается аналогичная информация. Громкость динамиков автоматически регулируется в зависимости от уровня шума снаружи поезда.

Оборудование для пассажиров с ограниченными физическими возможностями

В каждой двухвагонной секции имеются два туалета. Все туалеты — замкнутые и устроены по вакуум-нагнетательному принципу с отводом сточных вод в накопительные баки емкостью 400 л. Во всех туалетных кабинках есть столики для пеленания грудных детей.

Один из туалетов четырехвагонного поезда оснащен так, чтобы им могли пользоваться пассажиры с ограниченными физическими возможностями. В специализированном туалете для лиц указанной категории смонтированы две кнопки экстренного вызова, одна на уровне инвалидной коляски, другая — в полу. Находящийся в туалете пассажир может воспользоваться этими кнопками, если с ним что-нибудь случилось или ему нужна помощь; можно также связаться с машинистом.

В вагоне со специализированным туалетом выделены две зоны для размещения двух инвалидных колясок, расположенные рядом с туалетом. На стенке каждой зоны смонтированы кнопка экстренного вызова и откидной столик, чтобы пассажир на коляске мог подкрепиться или принять лекарство. Эти устройства функционируют только тогда, когда в зоне находится коляска.

Для предотвращения смещения колясок в случае резкого трогания или торможения поезда имеются ремни безопасности, которыми коляска фиксируется на месте. При отсутствии коляски в предназначенной для нее зоне ремни автоматически убираются в специальный «карман», и ими пользоваться нельзя.

Входная площадка, ближайшая к зоне для пассажиров указанной категории, оснащена рампой для въезда и выезда инвалидных колясок; манипулирование рампой осуществляется вручную.

Тяговый привод

В тяговом приводе поезда серии 2900 применены шестицилиндровые рядные дизельные двигатели типа D2876 LUN 01 рабочим объемом 12 л и мощностью 294 кВт (примерно 400 л. с.) при частоте вращения 2100 об/мин. Выбранные для этих поездов дизели компании MAN хорошо зарекомендовали себя в железнодорожном применении, в частности, в Испании и во Франции. По чистоте выхлопных газов они удовлетворяют требованиям стандарта Euro 2.

В единый модуль с каждым дизелем интегрирована турботрансмиссия типа Voith T211 ge.3 со встроенным гидродинамическим тормозом-замедлителем типа KB190. Два таких силовых агрегата обеспечивают поезду ускорение $0,88 \text{ м/с}^2$ при наборе скорости до 120 км/ч. Отмечают, что гидродинамический тормоз работает весьма устойчиво и машинисты удовлетворены его характеристиками.

Силовые агрегаты подвешены снизу к рамам кузовов моторных вагонов.

Критическим фактором для стабильной работы силового агрегата, и в частности гидродинамического тормоза, в условиях пригородного движения с частыми остановками является тщательная отработка системы его охлаждения, которая должна оптимальным образом рассеивать тепловую энергию, генерируемую дизелем, трансмиссией и замедлителем. Для этого система оснащена мощным воздушным теплообменником.

Для управления работой тягового привода с учетом потребностей тяги, торможения и питания энергией различных вспомогательных устройств поезд оснащен электронной системой с поездной шиной CAN. В зависимости от положения рукоятки контроллера машиниста бортовой компьютер регулирует подачу топлива в цилиндры дизеля и рабочей жидкости в полости гидравлической трансмиссии и замедлителя.

Питание бортовых потребителей энергии

Для повышения общей надежности в поезде серии 2900 применен принцип разделения тягового и вспомогательного привода, с тем чтобы неисправности первого не влияли на стабильность работы последнего, т. е. упомянутый выше принцип резервирования.

В качестве первичного двигателя вспомогательного привода использован дизельный двигатель типа Cummins 685.9GR мощностью 54 кВт при частоте вращения 1500 об/мин, соединенный с трехфазным синхронным генератором переменного тока типа 50EXR-225M.2.4M, вырабатывающим напряжение 280/220 В частотой 50 Гц.

Фрикционный тормоз

Пневматический фрикционный дисковый тормоз используется совместно с гидродинамическим в качестве вспомогательного для обеспечения плавности торможения и устранения резких толчков при замедлении и остановке. В системе пневматического тормоза применена двухтрубная поездная магистраль с обычными воздухораспределителями и тормозными цилиндрами. На каждой оси поезда смонтированы по два самовентилируемых тормозных диска.

Тележки

Тележки поезда разработаны в соответствии с действующими руководящими документами МСЖД. По конструкции моторные и поддерживающие тележки идентичны. На крайних тележках установлены приемные устройства системы управления движением поездов.

Завод-изготовитель имеет оборудование для полного цикла производства тележек, включая электродуговые печи, установки плазменной резки металла, кузнечное оборудование дляковки осей и колес и литейное для изготовления прочих деталей.

Управление проектом

Управление разработкой и реализацией проекта дизель-поезда серии 2900 осуществлялось совместно компанией CAF и железными дорогами Ирландии. Специалисты CAF неоднократно бывали на предприятии IÉ в Инчикоре близ Дублина, где изучали достоинства и недостатки эксплуатируемого подвижного состава предыдущих поколений во избежание повторения допущенных ранее ошибок.

В свою очередь IÉ выделили специалистов для участия в проектировании поезда и внесения предложений по отдельным узлам и агрегатам. Одновременно работники эксплуатационных и ремонтных предприятий прорабатывали вопросы ремонтпригодности поездов и их сохранности в ходе эксплуатации, что привело к появлению ряда модификаций в конструкции. Так, был улучшен доступ к топливным насосам и устроены ограждения вокруг топливных баков и масляных фильтров для защиты от повреждений разлетающимися частицами балласта.

Кроме того, еще до прибытия первого поезда в Дублин проводились консультации с машинистами и специалистами других хозяйств, что способствовало устранению потенциальных рисков перед выводом поездов на линии железных дорог Ирландии.

В соответствии с принятой на IÉ практикой для независимого обследования проекта была привлече-



Рис. 4. Общий вид депо Дроэда

на третья сторона — компания Halcrow Rail, совместно с которой выработан порядок испытаний, сертификации и подготовки к вводу в эксплуатацию.

Когда началась постройка поездов, IÉ направили в Испанию рабочую группу, которой были поручены контроль над производственным процессом и первоначальная приемка, а также отслеживание выполнения графика изготовления и поставок. Эта группа находилась на заводах CAF все время, пока строились поезда. Кроме того, был заключен контракт с филиалом страхового агентства Lloyd Register в Испании для арбитражного инспектирования реализации проекта.

Перед отправкой из Испании первый поезд был тщательно обследован командированными с этой целью специалистами IÉ, чтобы убедиться в выполнении всех технических требований.

Испытания и ввод в эксплуатацию

По прибытии в Дублин вагоны первого поезда были соединены между собой, осмотрены и прицеплены к локомотиву, который доставил их в Инчикор для проведения статических испытаний, в частности для проверки работы всех систем обеспечения безопас-

ности. Затем поезд отправили в депо Лимерик для проведения типовых приемочных ходовых испытаний. В этих целях были выделены окна на участке Лимерик-Джанкшн — Чарлевилл линии Дублин — Корк.

После подтверждения надежной работы тормозной системы выделение окон больше не понадобилось. Все последующие поезда направлялись в Лимерик и по завершении типовых испытаний передавались в Корк для проведения ресурсных испытаний с накоплением пробега 10 тыс. км. При этом требовалось, чтобы один отказ приходился не менее чем на 4000 км.

Испытания были организованы на высоком уровне благодаря тому, что IÉ представляют собой полностью интегрированное предприятие и, следовательно, не было надобности в разнообразных соглашениях. Тем не менее приходилось решать вопросы выделения машинистов и членов поездных бригад, а также нахождения свободных ниток графика, но все это было увязано еще до начала ходовых испытаний.

По мере продолжения поставок прибывающие в Дублин дизель-поезда серии 2900 направлялись уже непосредственно в новое, специально построенное для них депо на станции Дроэда (рис. 4), расположенной в 30 км севернее Дублина на магистральной линии Дублин — Белфаст. Строительство депо обошлось IÉ примерно в 43 млн. евро.

Получение нового подвижного состава способствовало частичному решению проблемы нехватки провозной способности в пригородных сообщениях столичного региона. Однако вследствие быстрой застройки прилегающих к Дублину территорий и роста численности населения эта проблема вновь стала обостряться. Поэтому IÉ заказали CAF еще девять таких же дизель-поездов, которые планировали ввести в эксплуатацию в конце 2005 г.

D. Byrne. Modern Railways, 2004, № 670, p. 44 – 50.

Вам нужна

эффективная

реклама?

Звоните в редакцию журнала «Железные дороги мира»,

МЫ ПОМОЖЕМ ВАМ.

Телефон: (495) 317-55-65. E-mail: zdm@css-rzd.ru