

Эволюция дизель-поездов семейства GTW

Новые сочлененные дизель-поезда типа GTW 2/6, поставленные железной дороге Südtiroler Transportstrukturen для обслуживания вновь открытой для движения поездов линии Мерано — Маллес-Веноста в регионе Южный Тироль на севере Италии, знаменуют очередной этап развития семейства подвижного состава GTW, известного во многих странах. В настоящее время компания Stadler на заводе в Буссанге (Швейцария) выпускает такие поезда для разных компаний-операторов в восьми различных вариантах исполнения.

Полигон обращения

Линия длиной 60 км Мерано — Маллес в течение нескольких лет была закрыта, но железнодорожная компания Südtiroler Transportstrukturen выкупила ее вместе со всем движимым и недвижимым имуществом, выпол-

нила большой объем работ по реконструкции инфраструктуры и в мае 2005 г. возобновила движение поездов. Концессия на эксплуатацию линии была передана региональной транспортной компании-оператору Società Automobilistica Dolomiti (SAD), которая приобрела право пользования подвижным со-

ставом и депо в течение срока действия концессии и взяла на себя работы по обслуживанию и ремонту технических средств.

Вновь ожившая линия сразу стала пользоваться успехом, и все восемь дизель-поездов GTW 2/6 ее парка (рис. 1) в пиковое время, а также в случае назначения дополнительных и специальных рейсов полностью задействованы, причем в основной отпускной сезон с апреля по октябрь вагоны зачастую заполняются до отказа и туристы едут вместе с пригородными пассажирами и учащимися.

Местность, по которой проходит линия, очень живописна, но вместе с тем весьма осложняет эксплуатацию. От Мерано до Маллеса линия, идущая в долине реки Адидже, типичной ледниковой долине с несколькими моренами, пятью «ступенями» поднимается с высоты 323 м до высоты 1050 м над уровнем моря. Участки линии, по



Рис. 1. Поезд GTW 2/6 компании Società Automobilista Dolomiti на станции Маллес

которым преодолеваются перепады между ступенями, характеризуются уклонами крутизной до 27 ‰ при длине до 1000 м и кривыми радиусом 250 м. Максимальная скорость движения поездов на линии установлена равной 100 км/ч, но в самых крутых кривых она ограничена 70 км/ч.

Еще одним осложняющим фактором является климат. Жаркое сухое лето требует, чтобы системы охлаждения дизельных двигателей и кондиционирования воздуха работали на полную мощность, а зимой при низких температурах и высокой влажности воздуха необходима четкая работа систем подогрева и отопления, а также противобоксочной и противоюзной защиты (ввиду образования наледи на рельсах).

Благодаря высокому уровню технического резервирования тягового привода и системы управления и контроля до сего времени не было зафиксировано ни одного случая отказа какого-либо блока или отдельного компонента основного оборудования поездов, повлиявшего на соблюдение графика движения.

Поезд GTW 2/6

Дизель-поезд типа GTW 2/6 представляет собой сочлененную трехсекционную автономную единицу моторвагонного подвижного состава. Две крайние секции — пас-



Рис. 2. Интерьер пассажирского салона



Рис. 3. Пульт машиниста в кабине управления

сажирские, в каждой из них расположены два салона второго класса (рис. 2), входная площадка и кабина управления (рис. 3). Высота пола меньшего по размерам салона со стороны кабины управления (над тележкой) равна 1000 мм на УГР, другого, большего салона — 585 мм; такую же высоту пола имеет входная площадка, находящаяся между салонами. Средняя секция (тяговый модуль, рис. 4) не предназначена для размещения пассажиров, в ней размещены два дизельных двигателя и силовое электрооборудование тягового привода. Средняя секция опирается на моторную тележку, каждая крайняя секция с одной стороны опирает-

ся на поддерживающую тележку, а с другой — консольно подвешена к средней секции.

За счет модульной компоновки оборудования тягового модуля (рис. 5), обеспечивающей легкий доступ к нему с любой стороны и сверху, устранена необходимость в сложных депоовских устройствах, что существенно сократило инвестиции, необходимые для оснащения депо.

Тяговый привод

Дизель-электрический тяговый привод, которым оснащены обрабатываемые на линии Мерано — Маллес поезда GTW 2/6, разработан практически заново. В нем применены дизельные двигатели компании MAN типа 12V 183 TD13 мощностью 390 кВт (по желанию заказчика можно установить дизели мощностью до 550 кВт), асинхронные тяговые двигатели, тяговые генераторы типа TSA и силовые преобразователи типа Bordline CC500. Основное электрооборудование поставлено компанией ABB.

По характеристикам оборудования поезда GTW 2/6 имеют ряд преимуществ перед другими дизель-поездами с электрической передачей. Вспомогательное электрооборудование и компрессоры могут работать на полную мощность даже при частоте вращения дизелей, равной 800 об./мин, т. е. практически на холостом ходу. Даже в режимах неполной нагрузки ди-



Рис. 4. Средняя секция (тяговый модуль)



Рис. 5. Открытый тяговый модуль



Рис. 6. Поезд GTW 2/6 компании Sistemi Territoriali



Рис. 7. Поезд GTW 4/12 компании Sistemi Territoriali

зеля работают с относительно малым удельным потреблением топлива. Для этого, например, подача топлива прекращается во время применения электродинамического тормоза. На длинных спусках от Маллеса до Мерано поезда идут в режиме выбега, почти не потребляя топлива и не излучая шума.

Система запуска дизелей

Поезда GTW 2/6 в данном исполнении оснащены также пусковыми батареями, каждая из которых состоит из 12 последовательно соединенных конденсаторов Максвелла, установленных в параллель стандартным аккумуляторным батареям, обеспечивающим питание бортовых потребителей энергии постоянным напряжением 24 В. Конденсаторные батареи предотвращают резкое снижение напряжения в бортовой цепи в момент запуска дизелей. Особое значение это имеет при запуске дизелей после длительного отстоя на станции Маллес, где температура окружающего воздуха зимними ночами иногда достигает $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и да-

же ниже, поэтому надежность запуска особенно важна. Конденсаторы пусковых батарей заряжаются от бортовой цепи 24 В. Напряжение в каждом из 12 последовательно соединенных конденсаторных блоков выравнивается с помощью специальных транзисторных схем. Данное решение оказалось весьма эффективным в любых погодных условиях и не вызывает нареканий со стороны эксплуатационников. Ранее в таких случаях применялось резисторное выравнивание, но при этом конденсаторы могли разряжаться во время отстоя поезда, и поэтому было необходимо специальное зарядное устройство. В такой ситуации перед запуском дизелей после длительного отстоя требовалось некоторое время для заряда конденсаторов. Дополнительная стоимость такого устройства и временной фактор, являющиеся недостатками метода резисторного выравнивания напряжения, обуславливают преимущества выравнивания транзисторного.

Для случаев, когда заказчиков не удовлетворяет довольно высокая цена конденсаторных батарей, предусмотрен другой вариант запуска дизелей. При нем в тяговом модуле поезда размещаются две группы аккумуляторных батарей с зарядными устройствами. Когда запускается один из дизелей, напряжение его аккумуляторной батареи падает, и в этот момент подключается батарея второго дизеля, поддерживая напряжение на должном уровне. Обычно применяются свинцовые аккумуляторы, подобные автомобильным. Поскольку большинство местных транспортных компаний одновременно с железнодорожными обслуживают и автобусные сообщения, проблем с аккумуляторными батареями не бывает. Емкость батарей такова, что, если поезд находился в движении в течение часа, его дизели могут быть выключены и затем вновь запущены без необходимости в дозаряде батарей.

Следует также отметить, что поезда GTW 2/6 для линии Мерано —

Маллес, оснащенные специфическим оборудованием тягового привода и систем управления, создавались компанией Stadler в то время, когда она находилась на этапе ускоренной экспансии. Кроме того, и компания SAD осваивала новую для себя сферу деятельности, взяв в концессию железнодорожную линию с техническими средствами и персоналом. Несмотря на все эти обстоятельства, как изготовитель, так и оператор продемонстрировали высокий уровень компетенции в освоении нового для себя подвижного состава.

Другие заказы

Основываясь на успехе сообщения Мерано — Маллес, компания-оператор заказала компании-изготовителю еще четыре поезда GTW 2/6. Эти поезда будут отличаться иной компоновкой интерьеров с улучшенной адаптацией к увеличенному числу перевозимых пассажирами велосипедов в летнее время; в зимнее время в зоне для перевозки велосипедов можно легко разместить дополнительные места для сидения. Новые поезда намечено вводить в обращение начиная с декабря 2006 г. До сих пор все поезда были оснащены системой управления движением типа SCMT в варианте, адаптированном именно к этой линии; однако в ближайшее время они будут оснащены системой того же типа, но приспособленной ко всей сети RFI (администрации инфраструктуры железных дорог Италии), что позволит им выходить и на другие линии, в частности на линию Мерано — Больцано.

К поездам семейства GTW проявляют интерес и другие компании-операторы. В октябре 2004 г. итальянская региональная транспортная компания Sistemi Territoriali заказала два дополнительных поезда GTW 2/6 (рис. 6) для обслуживания линии Удине — Чивидале-дель-Фриуле, два GTW 2/6 и два GTW

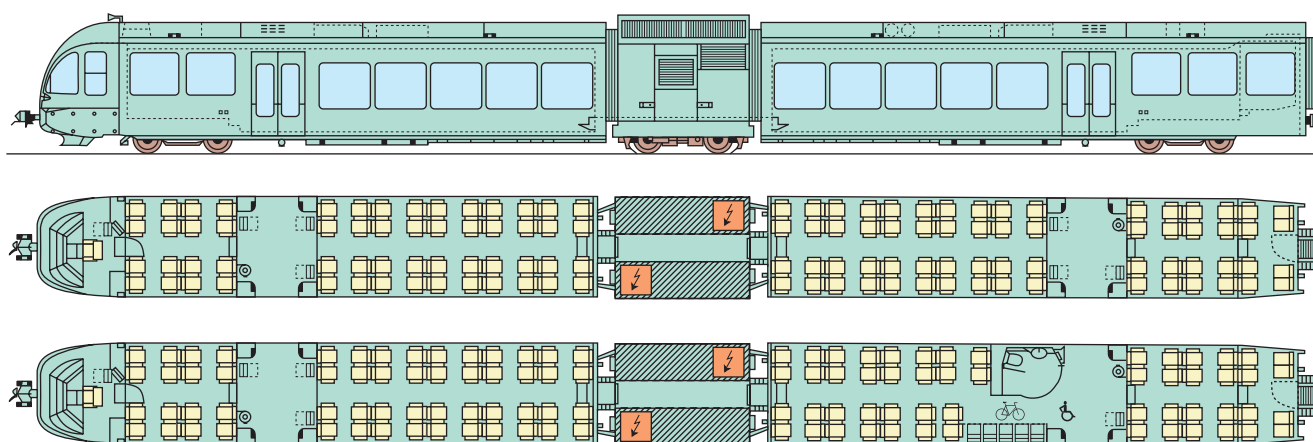


Рис. 8. Компоновочная схема поезда GTW 4/12

4/12 (рис. 7 и 8) для обслуживания линии Адрия — Местре. Поставка подвижного состава по этому заказу должна начаться в первой половине 2007 г.

Крупный заказ на 16 дополнительных поездов GTW 2/6 и 27 GTW 2/8 поступил в мае 2005 г. от компании Arriva (рис. 9) для использования в Нидерландах.

В ближайшем будущем поезда GTW будут отправлены на другую сторону Атлантического океана. Capital Metro, администрация общественного транспорта города Остина, столицы штата Техас (США), заказала шесть поездов GTW 2/6, причем условиями контракта оговорена возможность заказа еще 12 таких же поездов. Эти поезда, предназначенные для обслуживания линии длиной 52,5 км Остин — Лиандер, будут поставлены осенью 2007 — весной 2008 г.

По конструкции все эти поезда будут в основном подобны поездам для линии Мерано — Маллес, имея те же дизельные двигатели, тележки, электрооборудование тягового привода, системы охлаждения и т. п., а также ту же высоту пола.

Поезд GTW 4/12

Однако, как указано выше, несколько поездов GTW для компании Sistemi Territoriali будут построены в варианте исполнения 4/12. Эти поезда представляют собой, в

сущности, сдвоенные поезда GTW 2/6, постоянно сцепленные для работы с управлением по системе многих единиц. Важной модификацией этих поездов является то, что в смежных торцовых частях сцепленных «полупоездов» нет кабин управления. Здесь будут устроены межвагонные переходы с поворотными дверями для прохода пассажиров, а в пространстве, занимаемом ранее кабинами, устанавливаются по восемь дополнительных кресел. Два симметричных полупоезда соединены стандартными центральными сцепными устройствами, так что в случае надобности (например, при отправке в ремонт) они могут быть рассоединены. Буфера из этого соединения удалены с целью облегчения движения сдвоенного поезда в кривых малого радиуса, но добавлены соединители электрических цепей. В то же время каждый полупоезд можно сцепить с обычным поездом GTW 2/6; при этом, естественно, торцовый межвагонный переход запирается.

При создании поезда GTW 4/12 особое внимание уделено вопросу технического резервирования в системе управления и контроля. Два полупоезда электрически соединены между собой кабелями управления и поездной шиной, которая также продублирована. Контрольные кабели через соединение не пропущены, а правильность сигналов, передаваемых по шине вдоль сдвоенного поезда, опреде-

ляется в каждом полупоезде системой коммуникационного мониторинга. Этот фактор следует учитывать при совместной работе полупоезда GTW 4/12 и обычного поезда GTW 2/6.

Модификации поездов GTW

Вопросы компоновки и оснащения интерьеров поездов компания-изготовитель Stadler всегда согласовывает с компаниями-заказчиками. Модули кресел для облегчения внутренней уборки салонов выполняются с креплением к боковым стенкам. Исходя из относительно небольшой протяженности маршрутов, на которых обращается поезд, в них устраивается только один туалет, приспособленный для пассажиров с ограниченными физическими возможностями. Модули туалетов изготавливает завод Stadler в Берлине. Аппаратуру систем информирования пассажиров,



Рис. 9. Поезд GTW 2/6 компании Arriva

Основные технические характеристики дизель-поезда типа GTW 2/6	
Осевая формула	2-2 ₀ -2
Длина по автосцепкам, м	39,5
Длина крайней секции, м	16,85
Длина средней секции, м	4,5
Ширина кузовов секций, мм	3000
Ширина дверных проемов, мм	1360
Высота, мм	4035
Диаметр колес, мм	860
Расчетная эксплуатационная масса, т	68,6
Число мест для сидения	102
Число откидных сидений	9
Число пассажиров, едущих стоя (из расчета 4 чел./м ²)	106
Сила тяги при трогании, кН	80
Максимальная эксплуатационная скорость, км/ч	140
Минимальный радиус проходимых кривых, м	80

в том числе информационные табло, поставляет швейцарская компания Ruf. По желанию заказчика поезда можно оснащать замкнутыми системами наружного и внутреннего телевизионного наблюдения.

В Италии функционируют многочисленные небольшие компании — операторы местных сообще-

ний, и на линиях многих из них имеются индивидуальные и зачастую довольно сложные системы управления движением поездов (например, линия Адрия — Местре оснащена собственной системой RS4 Codici). Поэтому необходимы соответствующие интерфейсы для обеспечения совместимости бор-

товых и напольных устройств сигнализации и связи. Это также учитывается при подготовке к выполнению заказов.

Поезда GTW 2/6, предназначенные для обращения на линиях Мерано — Маллес и Мерано — Больцано, оснащаются пневматическим тормозом с аппаратурой, соответствующей требованиям МСЖД. Однако основным видом тормоза поездов семейства GTW является электродинамический, который характеризуется отсутствием износа деталей и излучения шума. Он дополняется прямым действующим пневматическим тормозом, выполняющим вспомогательные функции (обычно при невозможности обеспечить нужное замедление при помощи только электродинамического тормоза). Управление двумя тормозными системами осуществляется с помощью единого крана машиниста. Имеется также пружинный стояночный тормоз.

S. Klein. Railvolution, 2006, № 4, p. 36–41.



ТЕХНО ПРОЕКТ

ООО НПП "Технопроект" – специализированный производитель электромагнитных клапанов КЭО и пневмомодулей ПМ для подвижного состава железнодорожного транспорта.

- разработаны для российских условий эксплуатации;
- высокий цикловой ресурс;
- диапазон температуры окружающей среды от -50 до +60 °С;
- исполнение из коррозионно-стойких сталей.



Водоснабжение пассажирских вагонов



Сброс конденсата из тормозных резервуаров локомотивов (с разогревом конденсата)



Противоударная защита подвижного состава



Системы автоведения поездов

Адрес: 440060, Россия, г. Пенза, пр-т Победы, 75; Тел./факс: (8412) 45-75-06, 45-04-15; E-mail: marketing@solenoid.ru; Url: www.solenoid.ru