



Рис. 3. Пульт управления модернизированного тепловоза

С целью улучшения условий труда машиниста в тепловозе реализовано следующее:

- обе кабины машиниста оборудованы кондиционерами;

- усовершенствован обогрев пульта управления, обеспечена возможность предварительного подогрева и поддержания заданной температуры;
- лобовое стекло оборудовано обогревателем;
- улучшены шумоизоляция, освещение кабины и пульта управления;
- в кабине установлены розетки с напряжением 220 В.

Выводы

В настоящее время потребность в мощных локомотивах постоянно растет. Сравнительные расчеты, предшествовавшие принятию решения о модернизации и ремоторизации тепловоза V200.1, показали, что обновление локомотивов с заканчивающимся сроком службы экономически целесообразно и является удачной альтернативой закупкам нового тягового подвижного состава.

W. Bacher, D. Krüger. *Eisenbahningenieur*, 2005, № 3, S. 38 – 40.

Новые поезда для компании LILLO

В 1998 г. региональная железнодорожная компания Linzer Lokalbahn (LILLO, Австрия) заказала консорциуму Stadler/Adtranz восемь электропоездов типа GTW 2/6 (рис. 1). Эти поезда, введенные в эксплуатацию в 2000 г., первоначально были рассчитаны на питание от системы электроснабжения постоянного тока 750 В, но предусмотрено переоснастить их в двухсистемные, чтобы придать им возможность выхода на линии Федеральных железных дорог Австрии (ÖBB), электрифицированные на переменном токе 15 кВ, 16,7 Гц. В сентябре 2003 г. LILLO заказала еще шесть поездов этого типа.

Linzer Lokalbahn была образована в 1998 г. в результате слияния местных железнодорожных компаний NWP (эксплуатировала линию Ноймаркт — Вайценкирхен — Пойербах) и LEW (линию Линц — Эфердинг — Вайценкирхен). LILLO владеет инфраструктурой и подвижным составом, а перевозки осуществляет компания-оператор Stern & Haffer.

Сеть компании LILLO общей протяженностью 58,6 км имеет Y-образную конфигурацию. Основной является линия Линц — Эфердинг — Вайценкирхен — Нидершпахинг длиной 45,7 км, от которой отходят ответвления на Ноймаркт (9,3 км) и Пойербах (3,6 км); все линии имеют нормальную колею и

электрифицированы на постоянном токе напряжением 750 В.

Численность населения Линца, третьего по величине города и промышленного центра Австрии, равна примерно 250 тыс. чел. Stern & Haffer организует сообщения между Линцем и близлежащими, в основном сельскохозяйственными, районами и перевозит ежегодно около 1,65 млн. пассажиров и 70 тыс. т грузов.

Пассажиры сообщения осуществляются по тактовому графику с интервалом 1 ч в пиковое время и 1,5 ч в другие периоды. Продолжительность поездки от Линца до Эфердинга составляет 45 мин, до Нидершпахинга — 1 ч 25 мин. Действующий график требует наличия в обращении девяти поездов с общим суточным пробегом 1800 км. Основным пунктом зарождения и гашения пассажиропотоков является станция Линц-Коулинштрассе, расположенная в 10 мин ходьбы от городской станции ÖBB.

Линии LILLO характеризуются типичными для региональных железных дорог параметрами. Максимальный уклон на них равен 27 ‰, минимальный радиус кривых — 150 м (80 м на второстепенных путях), наибольшие допустимые осевая нагрузка — 20 т, скорость движения поездов — 70 км/ч.

На сети расположены 44 станции и остановочных пункта, более 250 переездов, четыре депо и пунктов оборота.

В грузовых перевозках Stern & Haffer использует четыре четырехосных электровоза капотного типа, построенных еще в 1910-х годах, в пассажирских — восемь поездов GTW, к которым при значительном увеличении числа пассажиров в случае необходимости добавляются старые поезда серии 20 постройки 1950-х годов (рис. 2). В парке числится также несколько «исторических» единиц подвижного состава.

Новые поезда

В конце 1990-х годов объем пассажирских перевозок показывал явную тенденцию к росту. Возрастали также требования пассажиров к повышению уровня комфорта и сокращению продолжительности поездок.

Поэтому в 1997 г. LILo организовала тендер на поставки нового подвижного состава, в результате которого контракт стоимостью 238 австр. шил. (примерно 21 млн. евро) был заключен с консорциумом компаний Stadler и Adtranz (ныне Bombardier Transportation).

Заказанные электропоезда GTW 2/6 модульной конструкции, как никакие другие, подходили для осуществляемых по сети LILo сообщений, характеризующихся относительно невысокой скоростью, частыми остановками, сложным профилем линий с ограниченным габаритом подвижного состава. Наиболее важной чертой сочлененного поезда является расположение всего электрооборудования тягового привода в центральном модуле, в котором мест для сидения нет, но имеется проход шириной 1000 мм для перехода пассажиров из одного концевого вагона в другой.

Поскольку тяговый модуль полностью независим и имеет собственную тележку, в пассажирские салоны смежных вагонов практически не передаются шум и вибрации. Кроме того, такая компоновка поезда упрощает и ускоряет техническое обслуживание и ремонт тягового оборудования, так как обеспечен легкий доступ к нему снаружи через специальные люки. В случае отказа какого-либо компонента его можно быстро заменить без изъятия поезда из эксплуатации.

То, что в двух концевых вагонах с кабинами управления отсутствует крупногабаритное и тяжелое оборудование, позволяет применить при изготовлении их кузовов легкие конструктивные элементы из экструдированных алюминиевых профилей и панелей. Кроме того, всю площадь пола этих вагонов, за исключением пространства, занятого кабинами, можно использовать для размещения пассажиров с соответствующим увеличением числа мест для сидения. На 77 % общей площади уровень пола пассажирских



Рис. 1. Поезд GTW 2/6 серии ET 22

Технические характеристики поезда GTW 2/6 серии ET 22

Габарит.	МСЖД 505-1, приложение 4
Осевая формула.	2'В ₀ 2'
Длина по автосцепкам, м.	38,2
Ширина кузовов, мм.	3000
Высота крыши над УГР, мм.	3850
Колесная база тележек, мм:	
моторной.	2100
поддерживающих.	1900
Диаметр колес, новых/изношенных, мм:	
моторной тележки.	860/800
поддерживающих тележек.	680/620
Масса тары в двухсистемном исполнении, т.	60
Полная масса в двухсистемном исполнении, т.	76,5
Общее число мест для сидения.	126
Общее число пассажиров, едущих стоя (из расчета 4 чел./м ²)	108
Мощность в продолжительном режиме, кВт.	520
Сила тяги при трогании, кН.	70
Конструкционная скорость, км/ч.	120
Минимальный радиус проходимых кривых, м.	80

салонов и входных площадок понижен, что очень удобно в условиях, когда большая часть остановочных пунктов имеет низкие посадочные платформы.

Первая партия односистемных электропоездов GTW 2/6 была поставлена LILo с завода компании



Рис. 2. Поезд серии 20 старой постройки

Stadler в Бусснанге в декабре 1999 – августе 2000 г. Им присвоено серийное обозначение ET 22.

Шесть поездов той же серии по заказу 2003 г. сразу изготавливаются двухсистемными.

Электрооборудование

В 1999 г. руководство LILo приняло решение о продлении маршрутов своих сообщений до городской станции ÖBB в Линце в целях интеграции с сообщениями, осуществляемыми на магистральных железных дорогах страны. В качестве срока завершения соответствующих работ определен ноябрь 2005 г. Это означало, что подвижной состав компании должен быть двухсистемным. Работы по переоснащению эксплуатируемых поездов начаты летом 2005 г. Первый опытный поезд ET 22 151, переоборудованный несколько ранее, прошел необходимые испытания под контактной сетью постоянного и переменного тока, согласованные с администрацией ÖBB.

Центральный тяговый модуль сконструирован так, что по одну сторону межвагонного прохода размещен главный трансформатор с системой охлаждения, а по другую — преобразовательная установка и аппаратура системы управления и контроля. Однорычажный токоприемник типа Schunk WBL 85 и быстродействующие выключатели постоянного (типа Secheron UR6) и переменного (типа Secheron BVAC) тока с вакуумными дугогасительными камерами смонтированы на крыше модуля. Токоприемник оснащен принятиями на ÖBB полозами с графитовыми контактными вставками, определителем напряжения и разрядником для защиты от перенапряжений. На крыше концевых вагонов смонтированы тормозные резисторы, установки кондиционирования воздуха и воздушные резервуары.

Электрическое оборудование поставляет компания Bombardier Transportation. В его состав входят тяговый преобразователь типа IPM на водоохлаждаемых транзисторах с изолированным затвором (IGBT) и статический преобразователь для питания бортовых потребителей напряжением 3×400 В и частотой 50 Гц. Цепи управления, контроля и освещения получают питание напряжением 24 В постоянного тока от аккумуляторной батареи емкостью 480 А·ч.

Моторная тележка оснащена двумя шестиполосными асинхронными тяговыми двигателями с принудительным воздушным охлаждением продолжительной мощностью 260 кВт каждый при частоте вращения 1725 об/мин. Управление и контроль за работой тягового оборудования осуществляется с помощью фирменной микропроцессорной системы MITRAS.

На поезде установлен регистратор событий типа TRAS компании Seratec Verkehrstechnik (Швейцария). Это устройство отображает и регистрирует такие па-

раметры и события, как скорость движения, режимы тяги, применение тормозов, подача звукового сигнала и т. п. Встроенная подсистема контроля следит за действиями машиниста и в случае необходимости выполняет функции обеспечения безопасности. Подсистема WinTRAS позволяет перегружать информацию с бортового компьютера на стационарные компьютеры депо для анализа.

Механическая часть

В общих чертах композиция сочлененных электропоездов GTW серии ET 22 для компании LILo такая же, как поездов серии RAbe 526, построенных ранее для региональной железной дороги Mittelthurgaubahn (Швейцария). Концевые пассажирские вагоны с одной стороны (под кабиной управления) опираются на поддерживающие тележки, с другой — на тяговый модуль.

Кузова

Кузова концевых пассажирских вагонов, изготовленные из алюминиевого сплава, в соответствии с требованиями стандарта МСЖД 566 рассчитаны на восприятие без разрушения продольно-сжимающего усилия до 1500 кН. Предварительно сваренные крупноразмерные конструкции боковых стенок, крыши и пола скреплены болтовыми соединениями типа M5348. Конструкция крепления запатентована изготовителем алюминиевых комплектующих изделий — компанией Alusuisse Road & Rail.

Кузов тягового модуля, напротив, изготовлен из стали, его несущие элементы имеют жесткость от 370 до 520 Н/мм².

Для сцепления при работе по системе многих единиц (возможна работа до четырех поездов в одном сцепе) поезда оснащены автосцепками типа Scharfenberg, установленными на высоте 650 мм над УГР.

Тележки

Поезд имеет одну среднюю моторную (под тяговым модулем) и две крайние поддерживающие (под пассажирскими вагонами) тележки. Изготовителем всех тележек является компания Alstom.

Рама тележек сварные. Соединение колесных пар с рамами тележек осуществляется через промежуточные упругие элементы, что позволяет осям самоустанавливаться в оптимальное положение при движении в кривых.

В рессорном подвешивании моторной тележки применены стальные винтовые пружины, в подвешивании поддерживающих тележек — пневматические баллоны.

Поезд оснащен электродинамическим и фрикционным дисковым тормозами. Основным является

электродинамический тормоз — рекуперативный при движении по линиям, электрифицированным на переменном токе, или реостатный при движении по линиям, электрифицированным на постоянном токе. Дисковые тормоза — электропневматические, в систему их управления интегрирована защита от проскальзывания колесных пар. В качестве вспомогательных используются также электромагнитный рельсовый и стояночный тормоза. Колесные пары моторной тележки оснащены приспособлениями для очистки поверхности катания колес.

Масса моторной тележки равна 8900 кг, каждой из поддерживающих — 4270 кг.

Оснащение пассажирских вагонов

Прислонно-сдвижные двустворчатые входные двери с шириной проема 1300 мм оснащены электромеханическим приводом компании IFE. На остановочных пунктах с платформами высотой менее 380 мм над УГР для удобства посадки и высадки выдвигаются дополнительные ступеньки; в случае большей высоты платформ эти ступеньки блокируются в убранном положении.

На входных площадках с пониженным (585 мм над УГР) уровнем пола выделены зоны для размещения инвалидных колясок и крупногабаритного багажа, к стенкам прикреплены откидные сиденья. Рядом с одной из входных площадок расположен туалет вакуумного типа, приспособленный для пассажиров с ограниченными физическими возможностями. Изготовителем встраиваемых туалетных модулей, соответствующих требованиям стандартов МСЖД 508 и ÖNORM B 1600, является компания Geist. Для доступа в зоны с повышенным (1000 мм над УГР) уровнем пола предусмотрены по две ступеньки.

Пассажирские салоны и кабины управления оснащены отдельными, выполненными по сплит-схеме установками кондиционирования воздуха, поставленными компанией Faiveley. Их производительность по воздухообмену составляет 3700 м³/ч. В зимнее время воздух, подаваемый в салоны, предварительно нагревается до температуры 22 °С, в салонах включаются конвекционные электронагреватели (14 шт. в каждом салоне), а на входных площадках при открывании дверей включаются дополнительные тепловые завесы для предотвращения проникновения в салоны холодного наружного воздуха.

Освещение салонов осуществляется потолочными люминесцентными светильниками, образующими непрерывную полосу. Пол пассажирских салонов имеет «плавающее» крепление к раме кузова. Покрытие пола выполнено из нескользящего материала темно-терракотового цвета. Внутренняя обшивка боковых стенок изготовлена из панелей типа HPL. Под окнами к стенкам прикреплены неболь-



Рис. 3. Интерьер пассажирского салона поезда GTW 2/6 серии ET 22

шие деревянные столики и алюминиевые ящички для мусора.

В остеклении окон пассажирских салонов применено небьющееся двухслойное тонированное стекло толщиной 10 мм, в остеклении лобовых окон кабин управления — стекло «триплекс», соответствующее требованиям стандарта МСЖД 651.

Кресла в салонах (рис. 3) расставлены по схеме 2 + 3 в зонах с пониженным полом и по схеме 2 + 2 в зонах с повышенным полом (над тележками). В поездах первой партии установлены кресла типа Sirius компании Compin, однако в поездах второй партии устанавливаются кресла типа Swiss Trend компании Kiel. Все кресла имеют ширину 450 мм и обиты негорючим материалом (плюшем «мокет») розовато-лилового цвета компании Tisca.

В системе информирования пассажиров применены наружные (над каждой кабиной и с каждой стороны поезда) указатели маршрута следования. На табло в пассажирских салонах выводится название следующей остановки. Кроме того, по системе громкоговорящего оповещения передаются необходимые предварительно записанные объявления.

В целях совершенствования противопожарной защиты все новые и эксплуатируемые поезда оснащаются системой пожаротушения и тревожной сигнализации компании Gauting с датчиками задымления и температурными.

Шесть поездов GTW 2/6 второй партии предусмотрено поставлять с темпом по одной единице в месяц с завершением поставок в октябре 2005 г. По мере поступления новых поездов ранее полученные будут направляться на завод-изготовитель в Бусснанге для переоснащения в двухсистемные. Эти работы намечено завершить в апреле 2006 г. После этого станет возможным уменьшить межпоездные интервалы и полностью вывести из эксплуатации старые поезда.