

# Маневровый электровоз Ee 922 для SBB

При выполнении анализа в рамках оптимизации процесса подготовки поездов к отправлению (OZV) служба пассажирских перевозок Федеральных железных дорог Швейцарии (SBB) параллельно провела проверку эффективности маневровых служб. В результате реализации OZV останется лишь девять станций, которые будут иметь маневровые локомотивы. До оптимизации их было 17. Это позволит добиться значительного сокращения парка маневрового подвижного состава.

По состоянию на середину 2008 г. парк состоял из 53 электровозов устаревших серий (таблица).

Срок службы этих локомотивов от 40 до 70 лет, поэтому они более не соответствуют современным требованиям. Стоимость их ремонта растет недопустимо быстро. Кроме того, всем этим локомотивам предстоит пройти в ближайшие годы дорогостоящие инспекционные проверки.

В будущем парк маневровых электровозов не превысит 29 ед. Это будет 21 электровоз серии Ee 922 с номерами от 001 до 021 (разные станции) и 8 электровозов серии Ee 934 (Кьяссо, Женева).

С поставкой локомотивов Ee 922 все электровозы Ee 3/3 и Ee 3/3 II будут списаны.

## Объявление тендера и размещение заказов

Учитывая сложившуюся ситуацию, SBB объявили международный тендер на поставку новых ма-

невровых локомотивов. В декабре 2007 г. правление SBB передало заказ на сумму 44,2 млн. швейц. фр. (около 28 млн. евро) компании Stadler. Поставка локомотивов была запланирована на период между началом июля 2009 г. и концом декабря 2010 г.

В интересах дальнейшей унификации подвижного состава было решено приобретать двухсистемные электровозы переменного тока с питанием от сетей 15 кВ/ 16,7 Гц и 25 кВ/ 50 Гц (рис. 1). Разница в цене двух- и односистемного электровозов незначительна. Эти небольшие дополнительные инвестиции позволяют гибко эксплуатировать локомотивы также и на таких пограничных станциях, как Базель и Женева. На станции Женева это станет возможным, скорее всего, с 2012 г., когда будет завершен перевод участка Женева — Ла-Плен на систему тока 25 кВ/50 Гц.

В соответствии с техническими требованиями локомотив Ee 922 должен вести поезд массой 400 т

со скоростью 25 км/ч на перегоне с подъемом 25‰, а также поезд массой 700 т со скоростью 30 км/ч на пути с подъемом 6‰. Такие задачи может выполнять локомотив мощностью 750 кВт сцепной массой 44 т.

## Разработка нового маневрового локомотива

Электровоз Ee 922 (рис. 2) специально сконструирован для маневровой работы на базе разработанной компанией Stadler серии локомотивов, предназначенных как для маневровой, так и для магистральной грузовой работы. Локомотивы данной серии имеют два класса мощности: 750 и 1500 кВт. Любой из них можно переоборудовать в гибридный, оснастив дополнительным дизельным тяговым агрегатом.

Благодаря максимальной скорости 100 км/ч (в маневровом режиме 40 км/ч), мощности 750 кВт и возможности работы с управлением по системе многих единиц маневровый электровоз Ee 922 можно также эксплуатировать в качестве магистрального.

Для эксплуатации электровоза Ee 922 в пассажирской работе на сети железных дорог Швейцарии его общую массу можно увеличить с 40 до 44 т в зависимости от условий эксплуатации. Это достигается путем установки балластного груза. Расчетная максимальная масса локомотива составляет 45 т.

Электровоз Ee 922 экономичен с точки зрения потребления энергии, излучает низкий уровень шума. Он не требует больших затрат на техническое обслуживание и текущее содержание, в рамках которого работы выполняются с большими интервалами. Этим обеспечивается высокая эксплуатационная готовность и безотказность в работе.

Компактность конструкции и расположенная по центру кабина, а также удобный доступ к кабине персонала маневровой бригады облегчают и ускоряют проведение манев-

Парк маневровых электровозов старых серий SBB

Серия, номер	Число, ед.	Станция
Ee 3/3, с 16 340 по 16 458	38	Разные
Ee 3/3 II, с 16 511 по 16 519	7	Базель
Ee 934, с 551 по 560	8	Женева, Кьяссо

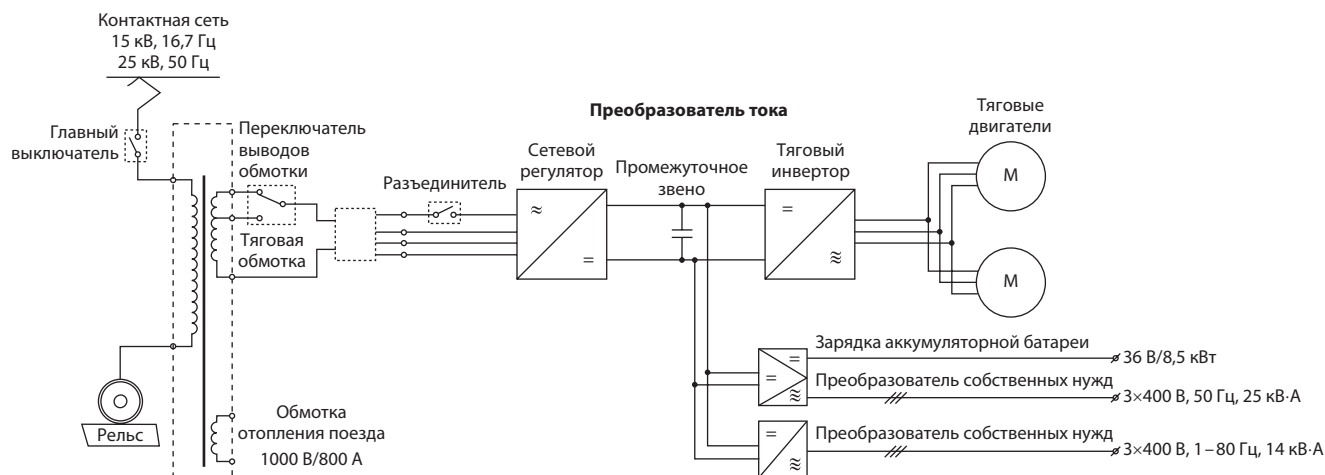


Рис. 1. Схема тяговой цепи электровоза Ее 922

ровых работ. Сконструированная в соответствии с требованиями эргономики кабина машиниста, оборудованная системой кондиционирования воздуха, обеспечивает оптимальные условия видимости при проведении маневровых работ. Небольшой свес кузова облегчает условия сцепки с вагонами, выполняемой в кривых.

### Ходовые качества, тяга и торможение

Для обеспечения оптимального вписывания в кривые была выбрана небольшая колесная база двухосного локомотива, равная 4 м. Кроме того, конструкция направляющего механизма колесной пары и передачи силы тяги обеспечивает пассивную, не зависящую от силы тяги радиальную установку колесных пар. Новая конструкция гарантирует устойчивый характер движения даже с высокой скоростью (до 120 км/ч), несмотря на большую осевую нагрузку.

#### Тяговый привод

Электровоз Ее 922 оборудован тяговым приводом с опорно-осевой подвеской. Этот привод может быть реализован либо с двумя шестиполусными тяговыми двигателями мощностью по 375 кВт, либо

с двумя двигателями мощностью по 750 кВт, имеющими такие же присоединительные размеры. Последний вариант относится к локомотиву мощностью 1500 кВт. В конструкции редуктора предусмотрена возможность переключения на повышенную скорость.

Оба тяговых двигателя питаются от одного преобразователя по параллельной схеме включения. Здесь используется такой же тяговый преобразователь компании АВВ, как и в моторвагонных поездах Flirt и GTW, выпускаемых компанией Stadler. Благодаря наличию в его схеме четырехквadrантного регу-

лятора он позволяет осуществлять электрическое торможение с максимальной скоростью до остановки.

Как и в локомотиве Re 460, сила тяги передается от тяговых блоков к кузову с помощью расположенных под углом штанг, работающих на сжатие и растяжение. Их осевые линии пересекаются под центром кузова приблизительно на высоте тяговых крюков. К кузову штанги подсоединены с помощью шарниров. Благодаря этому исключается нежелательная продольная качка кузова, которая может возникать под воздействием силы тяги.



Рис. 2. Электровоз серии Ее 922 производства компании Stadler

Технические характеристики электровоза Ее 922	
Ширина колеи, мм	1435
Системы тягового тока	15 кВ, 16,7 Гц; 25 кВ, 50 Гц
Служебная масса, т	40 или 44
Максимальная скорость, км/ч	100
Максимальная сила тяги/торможения, кН	120
Максимальная мощность на ободе, кВт	750
Продолжительная мощность, кВт	600
Число тяговых двигателей	2
Расстояние между осями, мм	4000
Диаметр колес новых/изношенных, мм	1100/1030
Длина по сцепкам, мм	8800
Ширина локомотива, мм	3100
Высота, мм	4305
Габарит	МСЖД 5005-1 АВ-ЕВВ U3

## Тормозное оборудование

Электрический тормоз выполнен как рекуперативный, т.е. с возвратом энергии в контактную сеть.

Пневматический тормоз в режиме прямодействующего осуществляет торможение локомотива, а в качестве непрямодействующего (автоматического) — торможение поезда.

Электровоз Ее 922 оборудован колодочным тормозом с металло-керамическими накладками. Колодки установлены таким образом, что достигаются оптимальные условия их прилегания к колесам. Данный тип колодок с накладками из металлокерамики, обладающей высоким коэффициентом трения, обеспечивает хорошее качество сцепления колеса с рельсом. Эти колодки не имеют свойственного чугунным колодкам недостатка в отношении образования шероховатостей на поверхности катания колес, сопровождающегося повышенным уровнем шума. Одновременно тормозные колодки служат для очистки поверхностей катания колес, что улучшает условия сцепления.

Колодочные тормоза оборудованы пружинными энергоаккумуляторами. В режиме работы с пружинными аккумуляторами тормоз используется как стояночный или как резервный в случае выхода из строя основной пневматической системы торможения.

Мощный компрессор производительностью 200 л/мин с интегрированным двухкамерным осушителем воздуха обеспечивает тормозную систему достаточным количеством сжатого воздуха.

## Электрическая магистраль поезда и система управления

Для снабжения пассажирских вагонов сжатым воздухом и электрической энергией дополнительно предусмотрены соединение с питающей воздушной линией и электрическая магистраль поездного электроснабжения напряжением 1000 В. Во время остановки ее нагрузка может составлять 800 А, во время движения — 400 А. При эксплуатации под напряжением 25 кВ магистраль отключается.

Электровоз Ее 922 оснащен современной системой управления и

поездной информационной шиной, позволяющей осуществлять управление по системе многих единиц. В системе также предусмотрен диагностический компьютер. В режиме многократной тяги может эксплуатироваться до трех новых электровозов Ее 922. Дополнительно может быть реализовано дистанционное управление электровозом по радио с помощью переносного пульта для работы в маневровом режиме. Для магистральной работы возможно использование дистанционного управления по радио из головного дополнительными локомотивами, находящимися в середине состава или в хвосте.

Локомотив Ее 922 подготовлен к установке современных систем обеспечения безопасности движения поездов.

## Новые тепловозы

В планах SBB также стоял вопрос замены маневровых тепловозов, которые эксплуатируются на пограничной станции Кьяссо. Там служба пассажирских перевозок должна выполнять маневровые работы на путях, электрифицированных на постоянном токе напряжением 3 кВ, а также на станционных путях, не оборудованных контактной сетью. В Базеле также нужны тепловозы. Здесь они поступят в распоряжение центра, осуществляющего ремонт и техническое обслуживание пассажирских поездов (UZR).

Благодаря приобретению новых маневровых локомотивов расходы на техническое обслуживание в ближайшие годы значительно сократятся, надежность при формировании поездов повысится. Кроме того, будут удовлетворены как сегодняшние, так и будущие потребности в подвижном составе этого типа.

*E. Tzaud et al. Eisenbahn-Revue, 2008, № 5, S. 228–229.*