

Поезд выполнен с двумя крайними моторными и тремя промежуточными поддерживающими тележками в той же конфигурации, что и два рассмотренные выше. Тележки имеют Н-образные рамы, первую ступень рессорного подвешивания типа Mega и вторую ступень с пневматическими рессорами и гасителями вертикальных колебаний. Еще два амортизатора обеспечивают гашение боковых толчков. Связь между кузовом вагона и рамой тележки осуществляется через внешние продольные тяги.

Сочленение между кузовами смежных вагонов выполнено таким образом, что непосредственно на комплект пневматических рессор опирается только один кузов, а второй кузов имеет опору на узел сочленения. Вследствие этого над узлом сочленения пол на 340 мм выше, чем в пассажирских салонах, и разницу высот компенсируют две ступеньки. В торцовых частях крайних моторных вагонов для доступа в салоны, расположенные над моторными тележками, приходится преодолевать три ступеньки высотой 200 мм.

Два тяговых двигателя переменного тока каждой моторной тележки получают питание от одного однофазного преобразователя на биполярных транзисторах с изолированным затвором (IGBT). Тяговая передача VEM-Voith в основном идентична примененной в поездах Elektro-Talent. Компания-разра-



Рис. 6. Интерьер поезда EN95

ботчик PESA заявляла, что электропоезд EN95 может быть изготовлен в модификациях для любой системы тягового электроснабжения.

Поезд не оснащен системой кондиционирования воздуха. В нем предусмотрены калориферное отопление и возможность открывать верхнюю часть некоторых окон для вентиляции салонов.

H. Hondius. Railway Gazette International, 2005, № 2, p. 97 – 99.

Выход Voith Turbo на рынок подвижного состава

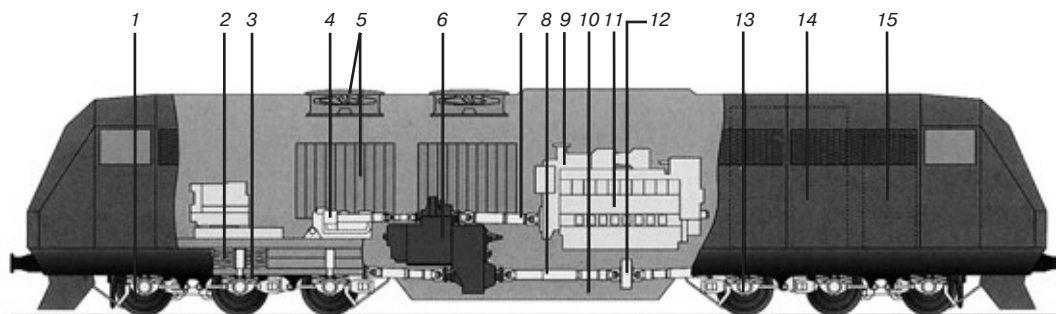
В феврале 2005 г. компания Voith Turbo (Хайденхайм, Германия), широко известная в мире как изготовитель гидравлических тяговых передач и иного оборудования для локомотивов и моторвагонных поездов, обнародовала планы выхода на рынок подвижного состава. Компания приступила к разработке собственного тепловоза и к концу текущего года намерена завершить постройку опытного образца, чтобы затем представить его на международной выставке InnoTrans 2006.

Каковы причины того, что компания, имеющая прочную репутацию в значимом, но в определенной степени ограниченном сегменте рынка, решила на столь радикальный шаг? Объяснение может быть найдено в истории одного из осуществляемых Voith Turbo в настоящее время проектов, а именно созда-

ния тяговой передачи для 13 шестиосных тепловозов серии R 3000, которые компания Vossloh Lokomotives строит для железнодорожной компании-оператора Marschbahn (обе компании — Германия).

Завершение изготовления этих локомотивов мощностью 3000 кВт было первоначально намечено на 2005 г., но затем отсрочено на следующий год. Для заполнения образовавшейся ниши в покрытии потребности сообщения NordOstsee Bahn (NOB) в тяговых средствах Vossloh договорилась с локомотивным пулом Siemens Dispolok о выкупе ранее проданной ему партии тепловозов серии ME-26 и передаче их Marschbahn, которой принадлежит NOB. Эти тепловозы в настоящее время проходят модернизацию на заводе Ostmecklenburgische Bahnwerk в Нойштрелице (Германия).

Реализация проекта R 3000 была задержана из-за покупки Vossloh завода компании Alstom Transport в



Компоновка оборудования на тепловозе Maxima 40 C'C':

1 — тормозной блок; 2 — вторичное рессорное подвешивание; 3 — первичное рессорное подвешивание; 4 — блок вспомогательного привода; 5 — система охлаждения (теплообменник и вентилятор с гидростатическим приводом); 6 — гидравлическая передача LS 640 reU2 + KB 360; 7 — первичный карданный вал; 8 — карданный вал тягового привода; 9 — выхлопной глушитель с газовым фильтром; 10 — топливный бак; 11 — дизель; 12 — опорный подшипник; 13 — конечная ступень передачи; 14 — модуль тормозной аппаратуры (компрессор, главный резервуар, панель пневматической аппаратуры); 15 — модуль электрической и электронной аппаратуры

Валенсии (Испания), окончательно оформленной в апреле 2005 г. Эта сделка осуществлена в рамках программы реструктуризации производственной базы Alstom для улучшения финансового положения. Одним из последствий этого мероприятия стало то, что Marschbahn было предложено купить тепловозы серии не R 3000, а EURO 4000, которые должны строиться на указанном заводе.

Тепловоз EURO 4000 представляет собой шестиосный локомотив с электрической, а не гидравлической тяговой передачей переменного-постоянного тока, как практически на всех тепловозах семейства Prima компании Alstom. Электрическая передача разработана совместно с компанией Electro Motive Diesels (EMD, бывшим отделением Electro Motive корпорации General Motors, США), в качестве первичного двигателя на тепловозе применен дизель EMD мощностью 4000 л. с. Полагают, что этот локомотив также будет экспонатом выставки InnoTrans 2006.

Замена переданных Marschbahn тепловозов серии ME-26, получивших новое обозначение DE 2700, тепловозами серии EURO 4000 запланирована на 2007 г.

К моменту совершения сделки по заводу в Валенсии Voith Turbo уже затратила много времени и средств на разработку гидравлической тяговой передачи типа LS 640 reU2 + KB 360, предназначенной для тепловоза R 3000, и довела эту работу практически до стадии полной готовности. Чтобы труды не оказались напрасными, руководство компании решило создать собственный локомотив, на который можно было бы установить упомянутую выше тяговую передачу. В результате появился проект тепловоза, получившего условное заводское обозначение Maxima 40 C'C'.

Тепловоз Maxima 40 C'C' (рисунок) представляет собой шестиосный локомотив универсального предназначения для грузовой и пассажирской работы (в последнем случае он оснащается системой поездного электроснабжения). Тепловоз выполнен в габарите МСЖД 505-1, его ходовую часть можно адаптировать

под ширину колеи 1435, 1520 и 1668 мм. Основные параметры тепловоза: длина по буферам 23 200 мм, ширина кузова 3000 мм, высота над УГР 4200 мм, расстояние между центрами тележек 14 220 мм, диаметр колес 1100 мм новых и 1020 мм изношенных, масса 150 или 120 т, емкость топливного бака 8500 л, конструкционная скорость 120 или 160 км/ч.

Тепловоз выполнен по модульному принципу с использованием стандартизированных и легко заменяемых компонентов, таких, как тормозная система, некоторое вспомогательное оборудование, система управления и контроля и т. п.

Кузов тепловоза является несущим и имеет повышенную сопротивляемость скручиванию. В конструкции его лобовых частей предусмотрены управляемо деформируемые элементы и сминаемые зоны для поглощения энергии соударения. В кабинах управления устроены своего рода ниши, остающиеся неповрежденными при столкновении и обеспечивающие безопасность машиниста. Кроме того, кабины оснащены установками кондиционирования воздуха.

Трехосные тележки имеют оптимизированное двухступенчатое рессорное подвешивание (во второй степени применены пружины типа Flexicoil) с малоизнашиваемыми конструктивными элементами и рассчитаны так, чтобы обеспечивалась равномерная нагрузка на колесные пары. Характеристики ходовой части, как полагают, будут соответствовать требованиям стандарта МСЖД 518.

На тепловозе Maxima 40 C'C' можно устанавливать 12- или 16-цилиндровый дизельный двигатель в железнодорожном исполнении мощностью 2750 или 3600 кВт. В тяговом приводе предполагается использовать упомянутую выше гидравлическую передачу типа LS 640 reU2 + KB 360 с разделением потоков крутящего момента, которая является дальнейшим развитием испытанной передачи типа L 620 reU2. Передача рассчитана на работу в режиме мощности до 3000 кВт в случае как тяги, так и динамического торможения.

Для первого применения тепловозы оснащаются аппаратурой систем сигнализации, связи и управления движением поездов типов RZB 90, DSD (SIFA), GPS и GSM. Тепловозы можно эксплуатировать в сплотке из двух единиц с управлением по поездной шине WTB.

Опытный образец тепловоза Maxima 40 C'C' изготавливает специально созданная в феврале 2005 г. дочерняя компания Voith Turbo Lokomotivtechnik на заводе в Киле, где для этого построен цех площадью 9000 м². Здесь же планируют организовать мелкосерийное производство этих локомотивов. Как ожидают, первые заказы на партию тепловозов Maxima 40 C'C' поступят весной 2006 г.

Вместе с тем администрация Voith Turbo готова выпускать тепловозы в кооперации с какой-либо из локомотивостроительных компаний. Для этого она

может предоставить сотрудничающей стороне лицензию на использование ее конструкторских разработок, а также поставлять компоненты тягового привода, в частности гидравлические передачи, и иное оборудование. Однако особые надежды связаны с намечающейся в настоящее время тенденцией к производству локомотивов самими компаниями-операторами, в том числе государственными, имеющими, как правило, большую потребность в столь мощных тяговых средствах и большие возможности ее удовлетворения. В таком случае выпуск тепловозов Maxima 40 C'C' целесообразно организовать на предприятии железной дороги-заказчика, а объем заказов при этом может быть весьма значительным.

J. Pernička. Railvolution, 2005, № 3, p. 63.

Сравнение концепций механической части трехфазного тягового привода

Механическая часть тягового привода связана с его электрическим трактом на подвижном составе и поэтому представляет собой часть общей электромеханической системы. В настоящее время существует несколько концепций этого звена тягового привода.

Основными концепциями механической передачи в трехфазном асинхронном тяговом приводе большой мощности являются:

- полностью подрессоренная система с полым карданным валом;
- неподрессоренная система с опорно-осевым подшипником.

В то же время существует ряд других концепций, для которых требуется повышенный вращающий момент $M > 6$ кН·м и большой монтажный объем для размещения тяговых двигателей.

Прогресс в области создания постоянных магнитов на базе редкоземельных металлов позволил реализовать системы непосредственного тягового привода (без редуктора) для локомотивов высокой мощности. В данном случае речь идет об электрической машине с возбуждением от постоянных магнитов, представляющей собой синхронный двигатель. Такой привод может быть исполнен в разных модифи-

кациях: неподрессоренный, частично подрессоренный, полностью подрессоренный. Непосредственный привод имеет следующие преимущества:

- в связи с отсутствием редуктора не использует масла и практически не требует ухода;
- характеризуется простотой конструкции, особенно в неподрессоренном варианте, и низкими затратами на изготовление;
- является экономичным благодаря более высокому КПД по сравнению с редукторным приводом.

Непосредственный привод требует особых инструкций по техническому обслуживанию и ремонту, так как система возбуждения (постоянные магниты) здесь не может быть отключена. Особенности концепции двигателя с таким возбуждением предполагают также разработку новых правил эксплуатации, в частности способов пуска.

В качестве основных критериев сравнения и оценки концепций передачи рассмотрены следующие параметры:

- сложность конструкции и капитальные затраты на тяговый привод;
- нагрузка на путь под действием неподрессоренных масс, выраженная в колесной нагрузке;
- склонность к вибрациям при плохих погодных условиях и к низкому использованию сил сцепления, что ведет к повышенным нагрузкам на отдель-