

Тепловоз Eurolight компании Vossloh

Компания Vossloh Rail Vehicles вышла на рынок с локомотивами семейства Euro для грузо-пассажирских перевозок в международных сообщениях, самым последним в котором является тепловоз Eurolight с электрической передачей, имеющий осевую нагрузку, допустимую на второстепенных линиях.

Для железнодорожного транспорта Европы характерно разнообразие используемых технических систем, норм безопасности, напряжений в сетях тягового электропитания. Все это существенно осложняет международное железнодорожное сообщение — в частности, приходится заменять локомотивы на пограничных станциях, а в некоторых случаях и заниматься перегрузкой. Даже если удастся преодолеть трудности технического характера, например, внедрив многосистемный подвижной состав, все равно разные правила его допуска к эксплуатации будут и дальше осложнять международное сообщение. В некоторых случаях для международных сообщений используют и менее загруженные второстепенные. Однако они зачастую не электрифицированы и допускают лишь небольшую осевую нагрузку, а следовательно, на них можно эксплуатировать только легкий подвижной состав с автономным

приводом. Самый последний в семействе Euro дизель-электрический локомотив Eurolight специально разработан для таких условий. Впервые он был представлен широкой публике в 2010 г. на выставке InnoTrans в Берлине.

Область применения

Тепловоз типа Eurolight построен на базе локомотивов Euro 4000 и Euro 3000. Шестиосный Euro 4000 был сконструирован специально для эксплуатации в масштабах Европы (рис. 1), отвечает всем европейским нормам, легко адаптируется к условиям железных дорог разных стран, полностью подготовлен для оборудования европейской системой управления движением поездов (ETCS).

Локомотив Euro 4000 является в настоящее время самым мощным тепловозом с электрической передачей на европейском рынке. С момента его выпуска в 2006 г. продано более 50 ед. Заказчиками являются известные компании — Angel Trains Cargo, Comsa, Continental Rail, MB-TUCC, Cargo Rail и др.

Для суровых климатических условий Северной Европы был изготовлен модифицированный локомотив Euro 4000 (рис. 2), оборудованный плуговым снегоочистителем, устройством очистки поверхности катания колес от льда и снега, а также системой предварительного обогрева, предотвращающей пеохлаждение дизельного топлива,

смазочного масла, жидкостей для систем торможения и охлаждения.

Для неэлектрифицированных второстепенных линий с максимальными допустимыми осевыми нагрузками до 20 т компания Vossloh Rail Vehicles разработала тепловоз с электрической передачей Eurolight (рис. 3, 4). Высокая эксплуатационная гибкость локомотива расширяет области его применения. Например, оказывается возможным использовать линии классов C и D, позволяющие обходить особо загруженные магистральные участки. В то же время локомотив обладает силой тяги, достаточной для вождения пассажирских поездов на магистральных линиях.

В пассажирском исполнении тепловоз Eurolight развивает максимальную скорость 200 км/ч, в грузовом — 140 км/ч. Минимальный радиус проходимых кривых составляет 80 м, а это значит, что локомотив может без проблем заходить на подъездные пути промышленных предприятий.

Дизель-электрический тяговый привод

Трехфазные генераторы переменного тока для тепловозов Eurolight поставляет компания АВВ. Генератор представляет собой четырехполюсную асинхронную машину с цилиндрическим (неявнополюсным) ротором и одним подшипником. Он имеет принудительное воздушное охлаждение и оснащен генератором возбуждения с вращающимся бесщеточным выпрямителем.

Локомотив может быть оборудован одним из двух дизелей компании Caterpillar: 12-цилиндровым типа CAT C175-12 мощностью 2300 кВт или 16-цилиндровым типа CAT C175-16 мощностью 2800 кВт.

Дизель C175 является новой разработкой, однако он уже прошел испытания в эксплуатации. Выпущено более 600 таких двигателей,



Рис. 1. Универсальный шестиосный тепловоз с электрической передачей Euro 4000

которые применены на тяжелых карьерных самосвалах, в энергетических установках, на судах торгового флота, а также на трех опытных тепловозах в США. Во всех перечисленных областях использования дизели С175 уже успешно отработали более 150 тыс. ч. При этом они отвечают требованиям всех действующих норм по токсичности отработавших газов, в том числе американского Агентства по охране окружающей среды и европейских стандартов МСЖД и ЕС. Что касается норм ЕС, то здесь речь идет о ступенях IIIA и IIIB. Кроме того, концепция двигателя позволяет интегрировать в него новые решения в соответствии с меняющимися требованиями рынка, например, по расширению диапазона мощности от 2300 до 3500 кВт.

Чтобы улучшить использование сил сцепления, локомотив оборудовали четырьмя тяговыми преобразователями — по одному на каждый тяговый двигатель. Эта конструкция необходима для того, чтобы, несмотря на низкую осевую нагрузку, достигался высокий коэффициент сцепления. Кроме того, такая степень резервирования повышает надежность локомотива.

Масса

Использование дизелей компании Caterpillar и генераторов компании ABB позволило снизить массу локомотива по сравнению с его предыдущими модификациями. Ее снижению способствовали, кроме того, применение облегченных конструкций кузова, а также оптимизация массы системы охлаждения и вспомогательного оборудования. В результате локомотив Eurolight оказался значительно легче любого другого в этом классе мощности: его масса при использовании 12-цилиндрового дизеля составляет всего лишь 75,5 т, а 16-цилиндрового — 77,5 т. Эти показатели были достигнуты без ущерба



Рис. 2. Тепловоз Euro 4000 для эксплуатации в условиях Северной Европы

для прочности конструкции. В то же время кузов локомотива рассчитан на общую массу 84 т, рамы тележек — на нагрузку до 25,5 т на ось, колесные пары — на осевую нагрузку до 21,5 т. Таким образом, локомотив Eurolight имеет наилучшее соотношение между массой и вместимостью топливного бака среди всех четырехосных тепловозов на современном рынке. Кроме того, ни один локомотив не имеет такого соотношения, как невысокая осевая нагрузка, с одной стороны, и большая мощность и низкие эксплуатационные расходы, с другой.

Оборудование

В стандартном исполнении вместимость топливного бака локомотива Eurolight составляет 4000 л, однако по желанию заказчика может быть доведена до 7000 л.

Диаметр колес 1100 мм (на 33 мм больше, чем у тепловоза Euro 4000) обеспечивает увеличение срока их службы, поскольку снижается число прокатываний колеса при том же пробеге. Кроме того, при большем диаметре колес снижаются напряжения сжатия в точке контакта колеса с рельсом. Допустим износ



Рис. 3. Тепловоз Eurolight для международных сообщений на второстепенных линиях

колеса локомотива Eurolight до диаметра 1016 мм.

Кабина машиниста спроектирована с учетом современных требований эргономики, имеет систему кондиционирования воздуха, оснащена высококачественным оборудованием. Так, в кабине предусмотрен подвод электропитания 230 В переменного тока, а в качестве опции планируется установка холодильника и микроволновой печи.

На локомотиве применены различные системы, позволяющие повысить экономичность эксплуатации и снизить токсичность отработавших газов, а именно:

- система Efitren для измерения энергопотребления в реальном масштабе времени;
- система помощи машинисту (DAS), позволяющая выбирать энергосберегающий режим ведения поезда и снижать выброс вредных веществ;
- система TWC, предназначенная для обнаружения и устранения неисправностей. Эта система имеет интерфейс беспроводной связи и позволяет определять местоположение локомотива с помощью глобальной системы навигации. Система TWC обеспечивает передачу

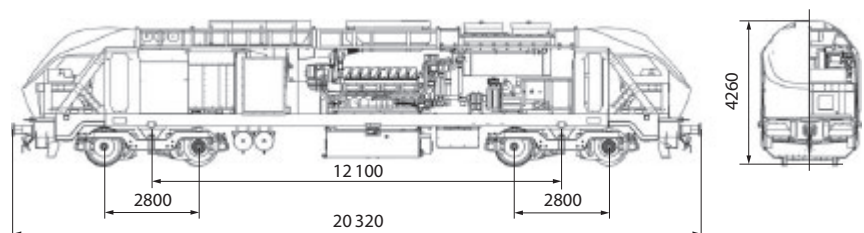


Рис. 4. Компоновка и основные размеры тепловоза Eurolight

практически в реальном масштабе времени всех рабочих параметров локомотива в депо, где ими могут воспользоваться специалисты по обслуживанию и ремонту. Кроме того, компания, осуществляющая эксплуатацию, имеет возможность выявлять возникшие проблемы до того, как произойдут серьезные повреждения. Так, понижение уровня охлаждающей жидкости может указывать на наличие утечек в системе охлаждения. С помощью системы TWC можно проинформировать машиниста локомотива о появившейся проблеме до возникновения серьезной неисправности в пути. Все сообщения, переданные на дисплей машиниста, сохраняются в памяти системы и могут дистанционно запрашиваться для анализа.

Стандарты

В целях содействия развитию перевозок в международных сообщениях Европейской комиссией был принят ряд технических стандартов по обеспечению совместности систем (TSI — техническая спецификация по совместимости). Эти стандарты определяют дизайн, конструкцию и различные функциональные параметры подвижного состава, призваны обеспечить надежность эксплуатации подвижного состава в международных сообщениях. В частности, на тепловозы с электрической передачей распространяется действие стандарта TSI «Подвижной состав — шум» (TSI CR NOI 01/06-ST05), а также технических стандартов на локомотивы и пассажирский подвижной состав в трансъевропейских железнодорожных сообщениях (TSI CR LOC PAS RST).

Технический стандарт «Подвижной состав — шум» определяет максимально допустимый уровень шума от подвижного состава при разных режимах работы: холостой ход, трогание с места, движение. Для выполнения требований

этого стандарта компания Vossloh Rail Vehicles при конструировании локомотива Eurolight обращала особое внимание на исполнение вентиляторов и системы воздушного охлаждения электрического оборудования. Так, были применены компрессоры и вентиляторы увеличенных размеров, работающие с меньшей частотой вращения, благодаря чему был снижен уровень создаваемого ими шума. Кроме того, предусмотрена система контроля, позволяющая поддерживать баланс в работе компрессоров и вентиляторов с целью обеспечения необходимого охлаждения оборудования локомотива.

Требования по безопасности при столкновениях представлены в TSI по локомотивам и пассажирскому подвижному составу трансъевропейского сообщения. Эти стандарты регламентируют, в частности, защиту от столкновения, количество энергии, которое должно поглощаться в деформируемых элементах кузова при столкновении, прочность кабины машиниста. В них также оговорено наличие надежной и легко доступной зоны спасения, расположенной за кабиной машиниста.

Теоретические и экспериментальные исследования, проведенные компанией Vossloh Rail Vehicles на локомотиве Eurolight, показывают, что энергопоглощающие элементы отводят требуемое количество энергии. Дополнительно были проведены испытания с разрушением этих элементов: к конструкции кузова прикладывали нагрузку 2000 кН, чтобы доказать, что при столкновении не возникнут пластические деформации.

На характеристики локомотива Eurolight распространяется действие следующих стандартов:

- уровень шума — TSI CR Noise 01/06-ST05;
- токсичность отработавших газов — EU 97/68, ступень IIIA (EPA Tier II eq);

- ширина обзора из кабины машиниста — UIC 651;
- прочность лобового стекла при столкновении с объектом, движущимся со скоростью 360 км/ч, — UIC 651;
- параметры рамы тележки — EN 13749 (UIC 615-4).

Защита лобовой части локомотива от столкновения должна отвечать требованиям стандарта EN 15227; конструкции колес — стандартам EN 13262 и EN 13979-1, колесных пар — EN 13260, осей — EN 13261 и EN 13104, буксовых подшипников — EN 12080 и EN 12081; система противопожарной защиты должна иметь параметры, соответствующие стандарту DIN 5510.

Первые локомотивы Eurolight выпускали с тележками для нормальной колеи, но они могут быть модифицированы для использования на метровой или широкой колее.

Допуск к эксплуатации

Процедура получения допуска к эксплуатации локомотива Eurolight была основана на опыте, приобретенном компанией Vossloh Rail Vehicles при получении допуска на локомотив Euro 4000. Благодаря критериям взаимного признания допуска железнодорожного подвижного состава, полученный в Германии, будет основанием для получения его в других странах. При этом отпадает необходимость в проведении длительных и дорогостоящих многократных испытаний.

Договор о взаимном признании допусков был подписан в 2007 г. между Германией, Нидерландами, Австрией и Италией. Процедура получения допуска на локомотив Eurolight проводится и в других странах Европы.

По материалам компании Vossloh Rail Vehicles (www.vossloh-espana.com); Железопътен транспорт, 2011, № 5 с. 32–37 (www.jptactis.com); Eisenbahningenieur, 2010, № 12, S. 20–24.