

# Тележка FLEXX Load

Разработка и производство тележек семейства Görlitz базируются на многолетних традициях. Первая модель Görlitz I была создана еще в 1920 г. Разработанная в 1990-е годы тележка модификации Görlitz VIII до недавнего времени оставалась последним достижением этого модельного ряда. Концепция тележек с вторичным пневморессорным подвешиванием создавалась специально для двухэтажных пассажирских вагонов. Всего по состоянию на апрель 2009 г. таких тележек было выпущено компанией Bombardier более 2500 преимущественно для ДВ, а также Израиля, Люксембурга, Дании, а с недавнего времени и Польши.

## Мотивация новых разработок

Создание тележки FLEXX Load (Görlitz IX) в основном вызвано двумя причинами:

- техническими требованиями рынка;
- экономической ситуацией на рынке подвижного состава.

Имеющиеся в эксплуатации тележки типа Görlitz VIII рассчитаны на максимальную скорость движения 160 км/ч и осевую нагрузку 18 т. Проведенный в свое время анализ рынка показал, что в будущем двухэтажные вагоны должны будут развивать скорость до 200 км/ч, а нагрузка на ось возрастет (в связи с необходимостью восприятия повышенных продольных сил сжатия масса кузова должна быть увеличена).

Проявившаяся в последние годы тенденция к либерализации железнодорожных перевозок и связанный с ней рост конкуренции привели к тому, что цены на подвижной состав, в частности, для региональных перевозок резко снизились. В то же время собственные затраты изготовителей подвижного состава возросли. Основные причины сложившейся ситуации — рост стоимости энергии, металла, а также сокращение объема поставок европейских производителей колесных пар.

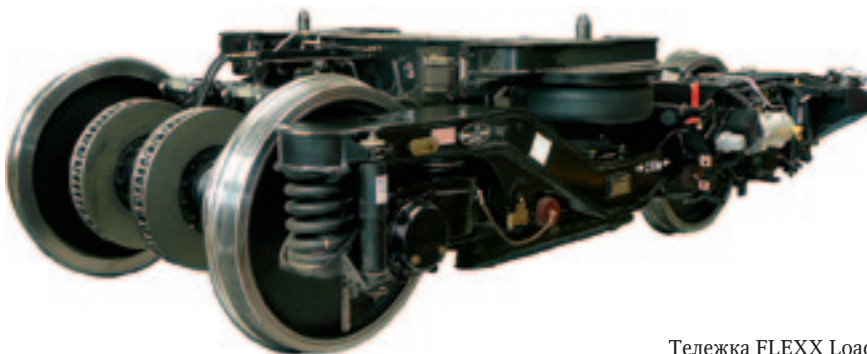
Чтобы преодолеть возникшие в этой связи проблемы, приняли решение о разработке рамочных технических условий на новый продукт, отвечающий современным требованиям и позволяющий реализовать перечисленные выше цели в части технического совершенствования и снижения себестоимости.

## Процесс разработки, цели и результаты

Совместно с представителями ДВ был проанализирован накопленный в течение 10 лет опыт эксплуатации тележек Görlitz VIII. На базе этого анализа с учетом требований рынка, а также ввиду необходимости снижения себестоимости производства был выработан перечень функциональных требований

для каждого структурного компонента будущей тележки. В результате для конструкции тележки типа FLEXX Load определились следующие конечные цели:

- сохранение максимально допустимой скорости движения 160 км/ч, что соответствует предъявляемым со стороны ДВ требованиям к двухэтажным вагонам на ближайшее будущее. Вместе с тем отмечается, что потенциал этой конструкции должен обеспечить возможность повышения предельной скорости до 200 км/ч, а осевой нагрузки — до 20 т;
- сохранение существующей конструкции кузова вагона;
- обеспечение незначительного увеличения собственной массы тележки по сравнению с модификацией Görlitz VIII;
- использование проверенных в эксплуатации недорогих компонентов;
- оптимизация стоимости компонентов собственного производства (рама, поперечная наддрессорная балка);
- снижение шума от качения колес;
- разработка конструкции колесной пары и корпусов букс изготовителем тележки, а не сторонним поставщиком компонентов;
- оптимизация характеристик поперечного рессорного подвешивания;
- обеспечение возможности использования альтернативного торозного оборудования;
- гарантия взаимозаменяемости с тележкой типа Görlitz VIII, а также широкое использование одно-



Тележка FLEXX Load

типных быстроизнашивающихся частей;

- сохранение ремонтной инфраструктуры постоянной клиентуры (особенно основного клиента — DB).

Анализ выполненных мероприятий показал, что все поставленные цели были достигнуты. Так, упрощена конструкция надрессорной балки вторичного подвешивания и узла сочленения тележки с кузовом; опора, воспринимающая нагрузки при боковой качке, выполнена из стандартных деталей; обеспечена возможность использования альтернативных тормозных клещевых блоков. Кроме того, оптимизирована конструкция поперечного рессорного подвешивания, рама тележки выполнена в расчете на осевую нагрузку 20 т и значительно упрощена, применены колесные пары разработки Bombardier, рассчитанные на осевую нагрузку 20 т.

Важным элементом модификации архитектуры тележки является узел ее сочленения с кузовом. Прежнее лемнискатное сочленение заменено шкворневым, где шкворень закреплен в рессорной балке. Аналогичная конструкция этого узла, используемая в тележках других типов, хорошо зарекомендовала себя в многолетней эксплуатации.

Наряду с уже перечисленными решениями удалось так видоизменить раму тележки, что по сравнению с тележкой Görlitz VIII были оптимизированы ее важные для снижения себестоимости параметры, а также улучшены технические показатели (таблица).

## Процесс утверждения и допуска к эксплуатации

Уверенность в правильности избранного пути позволила компании Bombardier перейти к реализации начального этапа производства и изготовить шесть прототипов новых тележек. Четыре из них были оборудованы тормозными клеще-

### Результаты изменения конструкции рамы тележки Görlitz VIII

Параметр	Тележка	
	Görlitz VIII	FLEXX Load
Масса, %	100	103 <sup>1</sup>
Число деталей, %	100	70
Масса сварных швов, %	100	80
Длина сварных швов, %	100	65
Число литых деталей	4	0

<sup>1</sup> В связи с ростом осевой нагрузки.

выми блоками традиционного типа, а две — компактными блоками.

Чтобы избежать осложнений при получении допуска, компания с самого начала привлекла к участию в новых разработках Федеральное бюро железных дорог Германии (EVA) и постоянно информировала его о ходе работ на всех этапах. Это помогло своевременно оформлять всю разрешительную документацию и быстро решать возникавшие вопросы.

В последнем квартале 2007 г. прошли стационарные испытания тележек на безопасность в отношении схода с рельсов на пути с перекосом, а также полномасштабные ходовые испытания четырех прототипов в соответствии со стандартом EN 13463. Проведение испытаний (двух тележек под вагонами с кабиной управления и двух под промежуточными вагонами) было поручено компании DB Systemtechnik, входящей в состав холдинга железных дорог Германии DB.

В процессе испытаний были подтверждены все основные предельные значения параметров, доказана пригодность тележек к эксплуатации с максимальной скоростью движения 160 км/ч. Были проведены также испытания со скоростью 230 км/ч на участке Вольфсбург — Ратенов. Их результаты показали, что важные для эксплуатации предельные значения параметров надежно выдерживаются и конструк-

ция тележек обеспечивает стабильность хода.

В процессе испытаний на рамах двух тележек проводили измерения сил, ускорений и удлинений в соответствии с EN 13749.

Следующим шагом стали испытания на катковом стенде завода компании Bombardier в Зигене. Тележку устанавливали на катки с профилем головки рельса, причем на окружности катков имелось по четыре лыски, вызывавших колебания конструкции. Силы, соответствующие воздействию кузова вагона, имитировали с помощью гидроцилиндров. На стенде измеряли следующие параметры:

- уровень корпусного шума, передаваемого первичным и вторичным рессорным подвешиванием;
- ускорения и собственные частоты всех опор и деталей конструкции;
- напряжения в отдельных деталях.

Рама тележки подвергалась длительным вибрационным испытаниям в соответствии с требованиями документа МСЖД 515-4. Буксы, как важный элемент конструкции, также испытывались на длительные вибрационные нагрузки.

На ряд узлов тележки FLEXX Load предварительный допуск EVA был получен еще в июне 2008 г. В сентябре 2008 г. компания DB Regio начала эксплуатационные испытания новых тележек в Дрездене. Целью этих испытаний, рассчитанных на 2 года, является беспрепятственный запуск новой тележки в серийное производство.

Наряду с использованием тележек нового типа под двухэтажными вагонами предусматривается также возможность применения их и под одноэтажными, что последовательно учитывалось в процессе разработки. В рамках сохраненной архитектуры тележек возможны изменения в рессорном подвешивании и других структурных элементах.

ZEVrail, 2009, № 4, S. 138–142.