

# Конструкция тележек моделей 18-9889 и 18-9890 для инновационных четырех- и шестиосных грузовых вагонов



**И. В. Турутин,**  
инженер-конструктор,  
Петербургский  
государственный  
университет путей  
сообщения (ПГУПС)



**Е. А. Рудакова,**  
канд. техн. наук,  
ведущий научный  
сотрудник, ПГУПС

Для инновационных грузовых вагонов, созданных в рамках комплексного проекта «Разработка и создание высокотехнологичного производства инновационного грузового подвижного состава железных дорог», разработаны две конструкции трехэлементных тележек: модель 18-9889 и модель 18-9890, унифицированные по таким узлам, как скользуны, пружины рессорных комплектов, клинья, буксовые узлы, тормозная рычажная передача и балки авторежима. Конструктивные различия тележек обусловлены их разной грузоподъемностью.

Комплексный проект «Разработка и создание высокотехнологичного производства инновационного грузового подвижного состава железных дорог» выиграл открытый конкурс, объявленный Министерством образования и науки Российской Федерации, что позволило ПГУПС совместно с «Русской корпорацией транспортного машиностроения» на заводах ОАО «Рухиммаш» (г. Рузевка, Мордовия) и ООО «ВКМ-Сталь» (г. Саранск, Мордовия) разработать инновационные четырех- и шестиосные (сочлененного типа) грузовые вагоны [1].

Для создания инновационного подвижного состава разработаны две конструкции тележек: модель 18-9889 с увеличенной осевой нагрузкой до 27 тс (рис. 1) и конструкционной скоростью 100 км/ч и модель 18-9890 с осевой нагрузкой 20 тс для конструкционной скорости 140 км/ч (рис. 2) [2].

Обе тележки имеют трехэлементную компоновку. Состоят из наддресорной балки, съемных скользунов, центрального рессорного подвешивания, боковых рам, буксовых узлов, колесных пар, тормозной рычажной передачи и балки авторежима. Тележки моделей 18-9889 и 18-9890 унифицированы по таким узлам, как скользуны, пружины рессорных комплектов, клинья, буксовые узлы, тормозная рычажная передача и балки авторежима.

Конструктивные различия тележек обусловлены их грузоподъемностью и заключаются в разном диаметре подпятникового места в наддресорной балке (350 мм для тележки с осевой нагрузкой 27 тс, 300 мм – с нагрузкой 20 тс), в облегченной конструкции балки наддресорной для тележки с осевой нагрузкой 20 тс и в конфигурации направляющих (ограничителей) рессорного комплекта (в тележке модели 18-9889

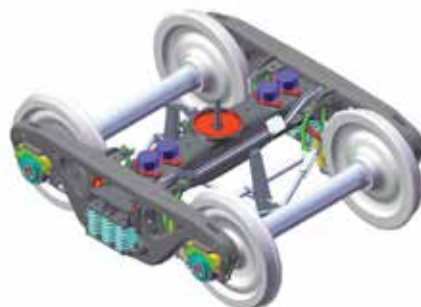


Рис. 1. Тележка модели 18-9889

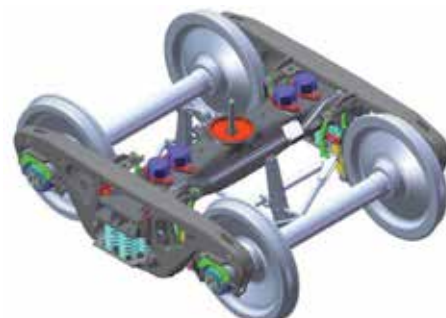


Рис. 2. Тележка модели 18-9890

Рис. 3. Балка надрессорная тележки модели 18-9889



Рис. 5. Скользящий постоянный контакт тележки модели 18-9889



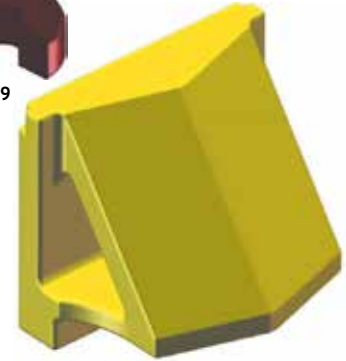
Рис. 4. Чаша износостойкая тележки модели 18-9889



Рис. 7. Рама боковая тележки модели 18-9889



Рис. 6. Клин пространственный тележки модели 18-9889



применяется комплект из девяти двухрядных пружин, а в тележке модели 18-9890 – из семи).

Конструкции надрессорной балки и боковой рамы проектировались по аналогии со стандартами Ассоциации американских железных дорог.

Несмотря на то что надрессорная балка [3] тележки модели 18-9890 имеет облегченную конструкцию, другой диаметр подпятника и другую конфигурацию направляющих рессорного комплекта, она унифицирована с надрессорной балкой тележки модели 18-9889 (рис. 3) внутренней полостью. То есть для выполнения внутренней геометрии надрессорных балок применяется один и тот же комплект стержней.

В подпятниковые места надрессорных балок вложена износостойкая чаша (рис. 4), предотвращающая износ подпятника тележки. Износостойкая чаша повторяет профиль подпятникового места по ОСТ 24.052.05-90 [4]. Конструкция чаши не допускает проворачивания ее вокруг оси подпятникового места.

На надрессорной балке с каждой стороны имеются по два посадочных места для установки скользящих постоянных контактов. Необходимость второй пары скользящих постоянных контактов обусловлена способом опирания полурам сочлененных вагонов-платформ на среднюю тележку.

Скользящие постоянные контакты (рис. 5) состоят из корпуса, колпака и двухрядной пружины. Основные характеристики скользящих постоянных контактов указаны в табл. 1.

Надрессорная балка имеет карманы для установки пространственных клиньев (рис. 6). В карманы вварены вкладыши. Поверхности вкладышей, контактирующие с клином, для обеспечения необходимой точности обработаны в сборе с надрессорной балкой.

По краям от карманов расположены упоры, ограничивающие галомирование и перемещение надрессорной балки относительно боковой рамы в поперечном направлении.

Наружная и внутренняя несущие пружины имеют разную высоту, что позволяет реализовать нелинейность характеристики жесткости рессорного комплекта. Для тележек с осевой нагрузкой 27 тс рессорный комплект состоит из 9 двухрядных пружин, для тележек с осевой нагрузкой 20 тс – 7 двухрядных пружин.

Боковые рамы (рис. 7) тележек [6] отличаются только конфигурацией направляющих рессорного комплекта. То есть при отливке можно использовать одинаковый комплект модельно-стержневой оснастки за исключением одного стержня, формирующего направляющие рессорного комплекта. Основные параметры рессорного подвешивания приведены в табл. 2.

На вертикальных колоннах рессорного проема установлены износостойкие пластины, которые взаимодействуют с клином. Наклонный пояс рамы имеет коробчатое сечение. Буксовый проем [7] спроектирован для использования совместно с адаптером подшип-

ника (рис. 8). В нем установлена упругая скоба, которая с натягом обхватывает адаптер, тем самым создавая упруго-фрикционную связь в продольном направлении [8].

Буксовый проем имеет упоры, которые при взаимодействии с адаптером ограничивают перемещения в продольном и поперечном направлении.

При создании тележек была поставлена задача обеспечить тормозную эффективность при скоростях движения до конструкционной, что обеспечивает инновационность по сравнению с эксплуатируемыми вагонами, где эксплуатационная скорость ограничена в том числе возможностями тормозной системы до 90 км/ч. В связи с увеличением осевой нагрузки (либо увеличением конструкционной скорости) тормозная рычажная передача (рис. 9) тележек претерпела значительные изменения [9]. Для увеличения эффективности торможения была применена система сдвоенных поворотных колодок (рис. 10). Суммарная площадь контакта сдвоенных колодок увеличена на 28 % относительно стандартных. Башмаки предохраняют от опрокидывания стягивающая сила, создаваемая двумя болтовыми соединениями.

Предварительные испытания системы (рис. 11) показали, что тормозная эффективность сдвоенных колодок в среднем на 15 % выше тормозной эффективности стандартных. Колодки изготавливаются с использованием сетчато-проволочного каркаса и чугунных вставок.

Таблица 1. Основные параметры и размеры скользунов

Основные параметры и размеры	Значение по проекту ГОСТ [5]	Значение для тележки 18-9889	Значение для тележки 18-9890
Расстояние между продольными осями боковых скользунов, мм	1524±6	1524±3/1100±3*	1524±3/1100±3*
Расстояние от опорной поверхности подпятника до рабочей поверхности скользуна постоянного контакта (в поджатом состоянии), мм	140, не более	103	103
Отношение суммарной статической нагрузки на боковые скользуны постоянного контакта к весу кузова вагона с минимальной расчетной массой, %	85, не более	49	63
Момент трения в паре боковых скользунов постоянного контакта при повороте кузова вагона относительно тележки вокруг вертикальной оси, кН·м	12, не более	7,06	7,06

Таблица 2. Основные параметры рессорного подвешивания

Наименование показателя (параметра, размера)	Значение по проекту ГОСТ [5]	Значение для тележек 18-9889 и 18-9890
Расчетный статический прогиб под порожним вагоном, мм	10, не менее	10, не менее
Расчетный статический прогиб под груженым вагоном, мм	—	более 45
Разность прогибов под весом порожнего и полностью загруженного вагона, мм	55, не более	55, не более
Коэффициент относительного трения фрикционных гасителей колебаний в рессорном подвешивании - под порожним вагоном (тара вагона 24 т) - под груженым вагоном (брутто вагона 108 т)	0,07, не менее	0,10—0,40 0,08—0,20



Рис. 8. Адаптер кассетного подшипника тележки модели 18-9889



Рис. 10. Система сдвоенных поворотных башмаков



Рис. 9. Тормозная рычажная передача тележки модели 18-9889



Рис. 11. Тормозные колодки после испытаний

В настоящее время проводятся предварительные испытания тележек и их инновационных деталей. Работа выполнена при поддержке Правительства Российской Федерации (субсидия Министерства образования и науки 2010-218-01-228).

### Литература

1. Бороненко Ю. П. Инновационный грузовой подвижной состав железных дорог и его высокотехнологичное производство // Наука и транспорт. 2012. № 3. С. 18–20.
2. Бороненко Ю. П., Орлова А. М., Рудакова Е. А., Турутин И. В., Маненков А. В., Мишин В. М., Набиуллин М. И. Двухосная тележка грузового вагона. Пат. на полезную модель RU № 111085, B61F5/00, 10.12.2011.
3. Бабанин В. С., Орлова А. М., Турутин И. В., Глебов С. М., Пирайнен В. Ю., Маненков А. В., Мишин В. М., Набиуллин М. И. Надрессорная балка тележки грузового вагона. Пат. на полезную модель RU № 118275, B61F5/52, 20.07.2012.
4. ОСТ 24.052.05-90 «Пятники и подпятниковые места грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия» / Мин-во тяжелого машиностроения СССР. 01.10.1990.
5. Тележки двухосные трехэлементные грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Проект ГОСТ.
6. Бабанин В. С., Орлова А. М., Турутин И. В., Глебов С. М., Пирайнен В. Ю., Маненков А. В., Мишин В. М., Набиуллин М. И. Боковая рама тележки грузового вагона. Пат. на полезную модель RU № 115315, B61F5/52, 27.04.2012.
7. Бороненко Ю. П., Орлова А. М., Рудакова Е. А., Турутин И. В., Саидова А. В., Фёдоров И. В., Маненков А. В., Мишин В. М., Набиуллин М. И., Полищук Е. А. Узел соединения боковой рамы с колёсной парой в тележке грузового вагона. Пат. на полезную модель RU № 118274, B61F5/00, 20.07.2012.
8. Орлова А. М., Рудакова Е. А., Турутин И. В., Саидова А. В. Выбор конструкции первой ступени подвешивания трехэлементных тележек инновационных грузовых вагонов // Изв. Петербург. ун-та путей сообщения. 2011 № 3 (28). С. 88–98.
9. Орлова А. М., Турутин И. В., Бабанин В. С., Набиуллин М. И., Мишин В. М., Маненков А. В., Полищук Е. А. Тормозное устройство с секционными колодками. Пат. на полезную модель RU № 120062, B61H1/00, B61H13/36, 10.09.2012.