

УДК 629.45

DOI:

А.Л. Забелин, В.В. Кобищанов, А.В. Вдовин

## ПЕРСПЕКТИВЫ И ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВУХОСНЫХ ВАГОНОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ РФ

Проведено обоснование применения двухосных вагонов на малозагруженных линиях пригородного сообщения, сопровождения при контейнерных и рефрижераторных перевозках. Рассмотрены необходимость и особенности применения

одноосных тележек на железнодорожном транспорте РФ.

**Ключевые слова:** железнодорожный транспорт, двухосные вагоны, ходовая часть, вагоны сопровождения.

A.L. Zabelin, V.V. Kobishchanov, A.V. Vdovin

## PROSPECTS AND PECULIARITIES OF USING TWO-AXLE CARS ON RAILWAY TRANSPORT IN THE RUSSIAN FEDERATION

The substantiation of two-axle car use on low-loaded suburban railways, tracking at container and refrigerator traffic is carried out. The necessity and peculiarities of single-axle bogies for use on railway

transport of the Russian Federation are considered.

**Key words:** railway transport, two-axle cars, running gear, tracking car.

Опыт использования железнодорожного транспорта для перевозки пассажиров [1] показывает, что на малозагруженных линиях целесообразно использование двухосных вагонов. Страны Азиатского региона нуждаются в двухосных пассажирских вагонах, о чем свидетельствуют переговоры представителей Иранских железных дорог с руководством Тверского института вагоностроения (ТИВ) и Тверского вагоностроительного завода (ТВЗ). В 2001 году кафедрой «Вагоны» БГТУ получено письмо ТИВ, в котором предлагается принять участие в разработке ходовой части для двухосного вагона.

Можно выделить следующие типы вагонов, которые целесообразно применять в двухосном исполнении:

а) пассажирские вагоны для пригородного сообщения в условиях малой загрузки линий, вагоны для перевозки персонала на промышленные объекты;

б) вагоны сопровождения.

Также тележки двухосных вагонов перспективно использовать для формирования ходовых частей пассажирских вагонов на сочлененных тележках.

Известно, что загруженность пригородного транспорта существенно зависит от времени суток. Максимальная загрузка

приходится на часы пик, то есть время, когда основная масса пассажиров движется на работу или с работы. В остальное время суток вагоны пригородных поездов, как правило, заполнены не полностью. Это приводит к увеличению затрат на перевозку пассажиров. На малозагруженных линиях, например линиях, соединяющих населенные пункты, не имеющие промышленных предприятий, пассажироперевозки с помощью четырехосных вагонов экономически невыгодны, так как полностью осевая нагрузка вагона не используется никогда. Следовательно, пассажироперевозки железнодорожным транспортом на подобных линиях с помощью четырехосных вагонов убыточны. Экономически целесообразно для таких линий иметь железнодорожные вагоны малой тары с малым количеством посадочных мест. В качестве транспортных средств на подобных линиях экономически выгодно применять двухосные вагоны, которые имеют, например, следующие параметры: масса тары – 25 ... 30 т, длина по раме - 12 ... 13 м.

Применение таких вагонов позволит максимально использовать осевую нагрузку и, как следствие, существенно снизить затраты на перевозку одного пассажира. Пример подобного вагона приведен на ри-

сунке.

Вагоны сопровождения служат для переезда бригад сопровождения, обеспечивающих сохранность груза при перевозках в поездах [2]. Бригада сопровождения, как правило, состоит из экспедиторов отправителя, получателя или представителей службы безопасности участка транспортного коридора и включает не более десяти человек. Для перевозки такого количества людей экономически крайне невыгодно использовать четырехосный пассажирский вагон – по соображениям существенного

недоиспользования несущей способности колесных пар и, как следствие, существенного увеличения затрат на перевозку одного пассажира. Следовательно, экономически целесообразно в качестве вагонов сопровождения применять двухосные пассажирские вагоны. Другой пример вагона сопровождения – вагон сопровождения для рефрижераторной секции [3]. В практике Брянского машиностроительного завода была построена пятивагонная рефрижераторная секция, включающей в себя:

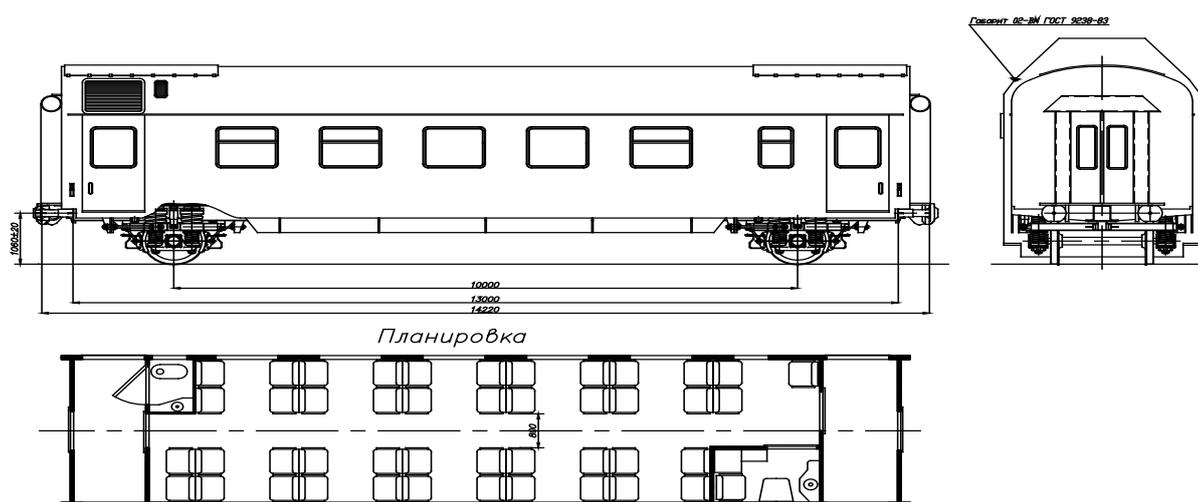


Рис. Вагон пассажирский двухосный для малозагруженных линий (вариант)

- четыре грузовых вагона, оборудованных холодильными установками;

- один вагон сопровождения, оборудованный дизель-генераторными установками и приборами контроля за состоянием груза и имеющий помещение для бригады сопровождения.

Практика показала, что пятивагонные рефрижераторные секции экономически невыгодны с точки зрения тарифов на перевозку грузов. Также совмещение в одном вагоне бытовых помещений и дизель-генераторных агрегатов существенно снижает уровень комфорта для бригады сопровождения.

Вариантом решения данной проблемы было создание АОРВ (автономного обслуживаемого рефрижераторного вагона). Вагон включал

в себя:

- грузовое помещение;
- холодильные установки (одна или две, в зависимости от типа вагона);
- дизель-генераторный отсек;
- помещение для бригады сопровождения.

Недостатком данного варианта является существенное уменьшение объема грузового помещения вагона. Также, в связи с объединением вышеперечисленных помещений в одном кузове, бытовые помещения АОРВ весьма малы, что в совокупности с соседством бытовых помещений с довольно шумными агрегатами (дизель-генераторы и холодильные установки) существенно снижает уровень комфорта для бригады сопровождения.

Вариантом решения проблемы было

бы применение следующей схемы:

- АРВ (автономный рефрижераторный вагон) любой существующей конструкции, имеющий грузовое помещение, холодильные установки и силовую дизель-генераторную установку;

- вагон сопровождения, имеющий бытовые помещения и аппаратное помещение с приборами контроля за состоянием перевозимого груза.

В связи с малой загрузкой вагона сопровождения данный вагон, по причинам, описанным выше, целесообразно иметь в *двухосном* исполнении.

Существует практика перевозки персонала к промышленным и иным объектам по специализированным веткам с помощью железнодорожного транспорта. Особенности данных перевозок является следующее:

- вагон в обоих направлениях движется в загруженном состоянии;

- число пассажиров определенное и мало изменяется.

В этом случае также экономически целесообразно применять двухосные вагоны – с точки зрения простоты обеспечения необходимого числа мест для пассажиров при полном использовании несущей способности осей колесных пар.

Используемые в настоящее время конструктивные схемы двухосных тележек имеют некоторые недостатки. Серийные двухосные тележки имеют раму, объединяющую колесные пары в единую конструкцию. Рама тележки подвергается действию больших вертикальных нагрузок. Так как основным видом деформации рамы является изгиб в вертикальной плоскости, то необходимость удовлетворения условий прочности приводит к значительному увеличению металлоемкости рамы и, следовательно, ее массы. Увеличение базы тележки, снижающее частоту колебаний виляния, значительно повышает массу рамы тележки и, как следствие, массу тары вагона, что экономически нецелесообразно.

Кроме того, существующие серийные

конструкции двухосных тележек не позволяют произвести радиальную установку колесных пар в кривых, уменьшающую износ гребней колес и рельсов и улучшающую качество хода вагона. Применение для этой цели специальных промежуточных устройств, обеспечивающих поворот колесной пары относительно рамы в горизонтальной плоскости, ведет к увеличению массы тележки и снижению экономичности перевозок.

Существует также способ применения одноосных тележек для формирования двухосных тележек посредством сцепа двух одноосных [4]. Основные достоинства формирования двухосной тележки из сцепа двух одноосных в сопоставлении с традиционной схемой двухосной тележки заключаются в следующем:

- в связи с тем что сцеп не имеет единой рамы, работающей на изгиб в вертикальной плоскости, масса ходовой части вагона существенно снижается, что влечет за собой уменьшение тары вагона;

- появляется возможность реализации радиальной установки колесных пар в кривых без добавления тяжелых, металлоемких элементов;

- повышается уровень унификации ходовых частей и их элементов, что упрощает ремонт тележек и повышает экономичность их использования.

На основании изложенного можно сделать вывод, что применение двухосных вагонов и одноосных тележек на подвижном составе железных дорог Российской Федерации является актуальным, перспективным и экономически выгодным.

Кафедрой «Подвижной состав железных дорог» («Вагоны») БГТУ разработано несколько вариантов двухосных короткобазных вагонов с малой тарой и несколько вариантов одноосных тележек. На конструкцию тележек были получены патент РФ на полезную модель [5] и патент РФ на изобретение [6]. На конструкцию составной двухосной тележки, представляющую собой сцеп двух одноосных тележек, получен патент РФ на изобретение [7].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смехов, А.А. Основы транспортной логистики / А.А. Смехов. - М.: Транспорт, 1995. - 197 с.
2. Смехов, А.А. Основы транспортной логистики / А.А. Смехов. - М.: Транспорт, 1995. - 197 с.
3. Николашин, В.М. Логистические принципы контейнерных перевозок и оптимизации цепей поставок товаров / В.М. Николашин // Транспорт. Наука, техника, управление. - М.: ВИНТИ РАН, 2009. - №1. - С.28-30.
4. Вагоны / Л.А. Шагур [и др.]. - М.: Транспорт, 1980. - 439 с.
5. Мурзин, Р.В. Вертикальные колебания моторного вагона электропоезда на четырёх одноосных тележках и выбор параметров его рессорного

1. Smekhov, A.A. *Transport Logistics Fundamentals* / A.A. Smekhov. - M.:Transport, 1995. - pp. 197.
2. Nikolashin, V.M. Logistic principles of container traffic and chain optimization for delivery of goods / V.M. Nikolashin // *Transport. Science, Engineering, Management*. - M.: VINITI RAS, 2009. - No.1. - pp. 28-30.
3. *Railway Cars* / L.A. Shadur [et al.]. - M.: Transport, 1980. - pp. 439.
4. Murzin, R.V.
5. Vertical oscillations of electric train powered car on four single-axle bogies and parameter choice of its

подвешивания: дис. ... канд. техн. наук / Р.В. Мурзин. - М., 2003.

6. RU 51373 U1. Одноосная тележка подвижной единицы железнодорожного транспорта: пат. на полез. модель. - № 51373; опубл. 10.02.06, Бюл. № 4.
7. RU 2347701 C1. Одноосная тележка подвижной единицы железнодорожного транспорта: пат. на изобрет. - № 2347701; опубл. 27.02.09, Бюл. № 6.
8. RU 2329907 C1. Двухосная тележка подвижной единицы железнодорожного транспорта: пат. на изобрет. - № 2329907; опубл. 27.07.08, Бюл. № 21.

spring suspension: *Thesis of Can. Eng. degree* / R.V. Murzin. - M.:, 2003.

6. RU 51373 U1. Single-axle bogie of railway traveling unit: *Pat. for Utility Model*. - No.51373; published. 10.02.06, Bull. No.4.
7. RU 2347701 C1. Single-axle bogie of railway traveling unit: *Pat for Invention*. - No. 2347701; published 27.02.09, Bull. No.6.
8. RU 2329907 C1. Two-axle bogie of railway traveling unit: *Pat. for Invention* - No. 2329907; published 27.07.08, Bull. No.21.

Статья поступила в редколлегию 20.12.17.

Рецензент: к.т.н., доцент Брянского государственного технического университета  
Антипин Д.Я.

## Сведения об авторах:

**Забелин Алексей Леонидович**, к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение» Брянского государственного технического университета, e-mail: [swordphish\\_74@mail.ru](mailto:swordphish_74@mail.ru).

**Кобищанов Владимир Владимирович**, д.т.н., профессор кафедры «Подвижной состав железных

дорог» Брянского государственного технического университета, e-mail: [wagon@tu-bryansk.ru](mailto:wagon@tu-bryansk.ru).

**Вдовин Александр Викторович**, к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение» Брянского государственного технического университета, e-mail: [vdovin.alexander.v@yandex.ru](mailto:vdovin.alexander.v@yandex.ru).

**Zabelin Alexey leonidovich**, Can. Eng., Assistant Prof. of the Dep. "Mechanical Engineering and Material Science", Bryansk State Technical University, e-mail: [swordphish\\_74@mail.ru](mailto:swordphish_74@mail.ru).

**Kobishchanov Vladimir Vladimirovich**, D. Eng., Prof. of the Dep. "Railway Rolling-Stock", Bryansk

State Technical University, e-mail: [wagon@tu-bryansk.ru](mailto:wagon@tu-bryansk.ru).

**Vdovin Alexander Victorovich**, Can. Eng., Assistant Prof. of the Dep. "Mechanical Engineering and Material Science", Bryansk State Technical University, e-mail: [vdovin.alexander.v@yandex.ru](mailto:vdovin.alexander.v@yandex.ru).