

## ИСТОРИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ КОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ

© Д. О. Глотова<sup>1</sup>, В. П. Ященко<sup>2</sup>Иркутский национальный исследовательский технический университет  
664074, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В статье рассматривается история модернизации конструкции железнодорожных вагонов, сравнение конструктивных решений, используемых в вагоностроении в XIX и XX вв.

*Ключевые слова: история развития железной дороги, конструктивное решение первых железнодорожных вагонов, вагоностроение*

## HISTORY OF MODERNIZATION CONSTRUCTION OF RAILWAY CARS

© D. O. Glotova, V. P. Yashchenko

National research Irkutsk state technical University  
664074, Russian Federation, Irkutsk, Lermontov str., 83.

The article deals with the history of modernization of the design of railway cars, comparison of structural solutions used in car building in the 19 and 20 centuries.

*Key words: history of development of the railway, the constructive decision of the first railway cars, car building*

Первые *паровозы* появились в России в 1833 г. Паровая машина преобразует энергию пара в возвратно-поступательные механические движения поршня, которые кривошипно-шатунного механизм трансформирует во вращательное движение. Предохранительный клапан сбрасывает давление в котле, выводя излишки пара в атмосферу

Первые *товарные* вагоны отечественного производства начали выпускаться на Александровском заводе с 1846 г. Вагоны были четырехосными, с центральной сцепкой, деревянным кузовом и деревянными осями, без боковых буферов и с тормозным устройством ручного привода. Рельсовый путь был рассчитан на 10 т. Грузоподъемность крытого вагона при tare 7,8 т составляла 8,2 т, при этом для насыпных и длинномерных грузов строились четырехосные платформы с грузоподъемностью 10 т, весом тары 6 т и осевой нагрузкой 4 т. Грузоподъемность современных товарных контейнеров и платформ составляет 66–69 т.

Так как первые вагоны изготавливались целиком только из деревянных деталей, они обладали низкими прочностными свойствами и были пожароопасны. Улучшению технико-экономических показателей способствует изготовление главных несущих элементов кузова и рамы из металла, как минимум осей, но в то время стали выплавлялось недостаточно, поэтому начали выпуск двухосных вагонов с главными несущими элементами из металла. Для перевозки грузов, не боящихся атмосферных осадков, выпускались двухосные вагоны без кровли (полувагоны), а также открытые платформы, имеющие боковой буфер и центральные тягово-сцепные устройства. Параллельно за рубежом закупались двухосные товарные вагоны со спицевыми чугунными бандажными колесами.

В современном вагоностроении применяются стальные дисковые бандажные колеса (либо колесный центр изготавливается из легких сплавов). В зависимости от толщины обода и степени изношенности поверхности катания используются безбандажные стальные колеса с несколькими переточками или на обод наваривается слой твердосплавного металла [1].

Стремление к уменьшению трудозатрат на перегрузку товаров при их перевозке по железным дорогам России и увеличению скорости перевозки, привело к стандартизации выпускаемых вагонов, их длины, ширины, конструкции и типоразмеров. Чугунные колеса постепенно заменяли стальными, крыши изготавливались из кровельного железа, вводилось одинаковое устройство вагонных дверей и запоров. Стандартизация коснулась также внешнего оформления всех железных дорог, включая оформление станций, наличие депо, стенки вагонов окрашивались в типовой цвет.

Только в конце 19 века для увеличения объема грузоперевозок в России были разработаны и внедрены типоразмеры большегрузных вагонов, а до того общее конструктивное решение не менялось, лишь вводились и улучшались рессоры, обеспечивающие необходимую плавность хода, а также, усиливались оси колесных пар. Для перевозки нефти стали закупаться, а затем и производиться цистерны, тогда же появились изотермические вагоны для перевозки скоропортящейся продукции. В

<sup>1</sup> Глотова Дарья Олеговна, студентка группы ИФБ-17-1 Института высоких технологий  
Daria O. Glotova, student of IFB-17-1 group, Institute of high technologies

<sup>2</sup> Ященко Владимир Петрович, кандидат технических наук, доцент кафедры теоретической механики и сопротивления материалов  
Vladimir P. Yashchenko, Candidate of Technical Sciences, associate Professor of theoretical mechanics and resistance of materials

тоже время в России появились первые в мире вагоны-думпкары с опрокидывающимся кузовом. Грузоподъемность вагонов постепенно поднялась до 15 т [2].

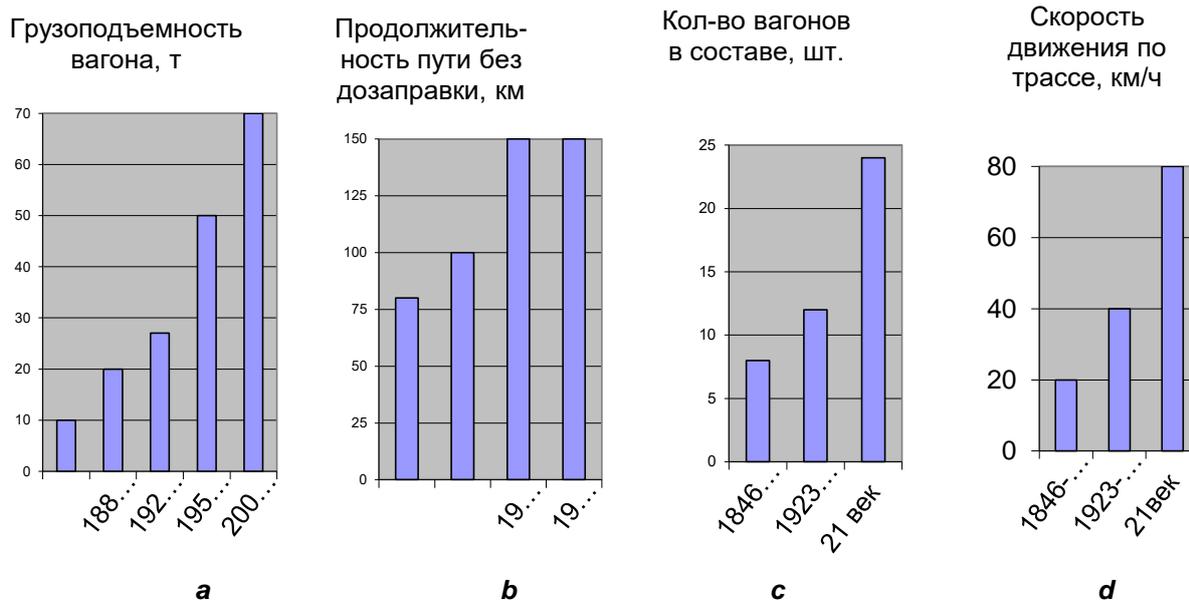
Начиная с 1850 г. на Александровском заводе начали выпуск трехосных *пассажирских* вагонов. Они имели сквозной проход, закрытый тамбур, хорошую теплоизоляцию, окна с двойными рамами. Позже вагоны стали оборудоваться умывальниками и печами для отопления. Параллельно закупались вагоны иностранного производства, но разнообразие конструктивных решений ухудшало условия эксплуатации и ремонта, поэтому наращивалось производство российских вагонов. К концу 19 века начали использовать водяное, а затем и паровое отопление пассажирских вагонов, вентиляцию, газовое, а затем и электрическое освещение [3].

После крушения в октябре 1888 г. Императорского поезда следования «Крым – Санкт-Петербург» глобальной реконструкции подверглась вся система тормозных устройств в пассажирских и товарных поездах. Те простейшие тормозные устройства, которые использовались в первых поездах, остались в вагонах современного исполнения в виде «стоп-кранов».

На современных поездах до сих пор используется пневматическая система тормозов, которая приводится в действие сжатым воздухом. Воздух поступает в тормозные цилиндры и давит на поршень, преобразуя вращательное движение в поступательное. Тормозная рычажная передача прижимает тормозные колодки к ободу колес, либо к тормозному диску на оси. Пневматическая система тормозов была предложена немецким инженером Вестингаузом в 1869 году и имела только два режима: торможение и отпуск и в настоящее время используется только в поездах метрополитена. Современная пневматическая система тормозов позволяет отрегулировать тормозную силу путем изменения давления воздуха в цилиндрах тормоза. Пневмоавтоматика позволяет машинисту изменять давление в тормозной магистрали. Разрядка тормозной магистрали начинает торможение, которое происходит при постоянном уровне промежуточной ступени давления, поддерживается с помощью рычага во время всего тормозного пути, после чего производится отпуск тормозов (заряжается тормозная магистраль) [4].

Крушение Императорского поезда было обусловлено превышением веса поезда (вместо максимально допустимых 9 вагонов – 15), и скоростного режима (вес поезда соответствовал весу грузового, но скорость движения была как у экспресса), что было недопустимо и по нормативам того времени. Кроме того, поезд вели два паровоза, соблюсти ритмичность при том развитии техники было очень сложно, не синхронность движения привела к возникновению резонансных колебательных процессов, разрушению верхней части железнодорожной насыпи. Рельсы разошлись, произошел сход 10 вагонов, при этом тяжелые вагоны с царской семьей раздавили сопутствующие вагоны, в которых ехала прислуга. В современном железнодорожном движении два локомотива используются на участках с крутым подъемом в гору, но они работают синхронно [5].

На рисунке представлены диаграммы сравнения грузоподъемности, продолжительности пути без дозаправки, количества вагонов в составе и скорости движения по трассе железнодорожных вагонов и составов в 1846, 1923 и в 1952–2015 гг.



**Диаграммы сравнения грузоподъемности, продолжительности пути без дозаправки, количества вагонов в составе и скорость движения по трассе железнодорожных вагонов и составов в 1846, 1923 и в 1952–2015 гг.: а – грузоподъемность вагона, т; б – продолжительность пути без дозаправки, км; с – количество вагонов в составе, шт; д – скорость движения по трассе, км/ч**

В 1891 г. впервые в истории был создан паровоз с конденсацией пара или с так называемым замкнутым циклом, в котором отработанный пар конденсируется и возвращается обратно в котел, позволяя увеличить пробег паровоза без остановок для набора воды до 1000 км.

Дальнейшее масштабное усовершенствование конструкции вагонов осуществляется уже при Советской власти. Начиная с 1923 г. выпускают двухосные вагоны с металлической рамой и хребтовыми балками, позволяющими производить автосцепку вагонов. Грузоподъемность подвижного состава (товарных вагонов и платформ) возрастает до 20 т. Последующее активное развитие паровозо- и вагоностроения направлено на увеличение грузоподъемности и безопасности перевозок, учитывая общее техническое развитие и электрификацию всей страны [6].

Отметим, что паровозы до сих пор используются на железнодорожном транспорте, поскольку железнодорожные пути в нашей стране электрифицированы не по всей своей длине. Локомотивы на твердом топливе, газогенераторные тепловозы, локомотивы с газотурбинным двигателем внутреннего сгорания активно используются на просторах страны, а конструкций железнодорожных вагонов, путей и поездов постоянно улучшаются, способствуя развитию железнодорожного транспорта.

### **Библиографический список**

1. История железнодорожного транспорта России / Под ред. М.М. Уздина, Е.Я. Красковского. СПб.: Питер, 1994. 204 с.
2. Кологривая И. Е. История развития железнодорожного транспорта. Хабаровск: ДВГУПС, 1998. 310 с.
3. Шигвалеева Е.А., Дорофеева Н.Л. История развития железнодорожного оборудования / Авиамашиностроение и транспорт Сибири: Сб. ст. VII Всероссийской науч.-практ. конф. 2016. С. 194–196.
4. Большая энциклопедия транспорта: в 8 т. т.4 / Под ред. Н.С. Конарев. М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. 1039 с.
5. Пассажирские вагоны, постройки 1892-1917 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.1520mm.ru/pass\\_and\\_e3/coach-1892-1917.phtml](http://www.1520mm.ru/pass_and_e3/coach-1892-1917.phtml) (28.07.2018)
6. Железнодорожный транспорт России в начале XX в. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://excellence.ucoz.ru/publ/kinokhronika\\_xx\\_vek/zheleznodorozhnyj\\_transport\\_rossii\\_v\\_nachale\\_xx\\_veka/7-1-0-163](http://excellence.ucoz.ru/publ/kinokhronika_xx_vek/zheleznodorozhnyj_transport_rossii_v_nachale_xx_veka/7-1-0-163) (28.07.2018)