

УДК 629.4.014.62:656.072

*Т. А. ВЛАСЮК, кандидат технических наук, Э. И. ГАЛАЙ, доктор технических наук, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель; ЦЗЭН СЯНЬФЭН, аспирант, Гуанчжоуский профессионально-технический колледж железнодорожного транспорта, Китайская Народная Республика*

## РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХЭТАЖНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ ЗА РУБЕЖОМ В СЕРЕДИНЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКА

Рассмотрены особенности и этапы развития двухэтажных пассажирских вагонов за рубежом с середины XIX до начала XX в. Проведен ретроспективный анализ изготовления и последующего применения таких вагонов на железнодорожном транспорте.

Первые двухэтажные пассажирские вагоны на зарубежных железных дорогах появились в середине XIX века, что было вызвано ростом пригородных пассажирских перевозок. В конце XIX века во многих странах мира увеличивается производство пассажирских вагонов, в том числе и двухэтажных, которые первоначально имели открытые вторые этажи, что в случае непогоды снижало их привлекательность и не способствовало популярности данного типа подвижного состава. Однако интерес к двухэтажным вагонам прослеживается на протяжении всей истории вагоностроения, что определяется значительным увеличением числа пассажирских мест, приходящихся на единицу длины вагона. Так, при длине кузова в 20 м, в двухэтажном вагоне может быть размещено 106 сидячих мест. Вход на верхний этаж обеспечивается посредством наружных двухсторонних лестниц, размещенных по концам кузова. Для пассажиров нижнего этажа предусмотрены двери, расположенные посередине боковых стен кузова. Следует отметить, что при движении поездов в пределах города перевозки осуществлялись по принципу «максимум пассажиров и минимум удобств», а это давало преимущество двухэтажным вагонам. С 30-х годов XX в. начинается массовое использование двухэтажных пассажирских вагонов на французских железных дорогах, где с ростом пассажиропотока в пригородах Парижа, Марселя, Лиона возникла потребность увеличения вместимости вагонов и замены морально и технически устаревшего парка. В связи с этим компаниями *Entreprises Industrielles Charentaises (EIC)* и *Carel et Fouché* для железных дорог Франции *Chemins de fer de l'État* были спроектированы и изготовлены двухэтажные вагоны (*Voiture État* в 2 étages), поступившие в эксплуатацию в 1933 году (рисунок 1) [2, 3].



Рисунок 1 – Двухэтажные пассажирские вагоны французского производства образца 1933 г.

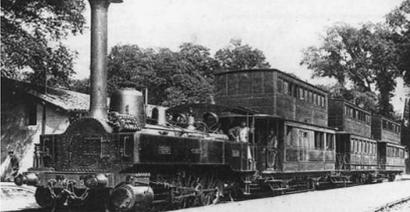
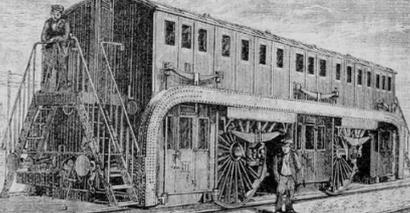
Исходя из вышеизложенного выполним ретроспективный анализ изготовления двухэтажных пассажирских вагонов и их дальнейшего применения на железнодорожном транспорте (таблица 1).

Как видно из таблицы 1, первые двухэтажные пассажирские вагоны появились практически одновременно с первой железной дорогой и были предложены для эксплуатации Американской железнодорожной компанией «Балтимор энд Огайо». Двухэтажный вагон того времени (конструкции немецкого инженера Ф. Листа) представлял собой карету с железнодорожным ходом, у которой сверху («на крыше») имелась площадка, прикрытая тентом с восьмиместной продольной лавкой [1, 2].

Повышению производства двухэтажных вагонов способствовал рост промышленности в середине XIX века, который вызвал необходимость прокладки железных дорог в крупных промышленных городах, где поезда не только курсировали по городу, но и доставляли рабочих на фабрики и заводы. Например, на железных дорогах Германии появились двухъярусные вагоны угловатой формы, вмещающие на первом этаже 30 человек с багажом (первый и второй классы), на втором – 40 (третий класс) [2]. Лестница на второй этаж находилась на торцевой стене вагона. В этот период поездки на железнодорожном транспорте в Европе становятся очень популярными, в том числе и в двухэтажных вагонах, особенно в пригородном сообщении. Далее с развитием железнодорожной сети и увеличением пассажиропотока двухэтажные вагоны стали применяться и в междугороднем сообщении.

Анализ таблицы 1 также показал, что для повышения эффективности работы пассажирского железнодорожного транспорта были реализованы инженерные разработки по увеличению вместимости вагона, повышению скорости движения поездов, а также уменьшению стоимости перевозки одного пассажира. При этом увеличение вместимости пассажирских вагонов осуществлялось за счет значительных изменений в конструкции вагона исходя из условий комфортности поездки с соблюдением габаритных размеров, т. е. создания двухэтажного пассажирского вагона.

Таблица 1 – Ретроспектива двухэтажного пассажирского вагоностроения (середина XIX – начало XX вв.)

Страна, период	Изображение	Конструкционные особенности
США, 1825 г.		Американская железнодорожная компания «Балтимор энд Огайо» впервые стала эксплуатировать двухэтажные вагоны
Франция, 50-е годы XIX в.	 <p style="text-align: center;">Voitures a imperiale</p>	Двухосный одноэтажный вагон, на крыше которого размещалась надстройка второго этажа без боковых стен с поперечными лавками
Франция, 80-е годы XIX в.	 <p style="text-align: center;">Voiture Bidel</p>	Двухэтажные вагоны с полностью закрытым остекленным вторым этажом с центральным проходом
Швейцария, 1876 г.	 <p style="text-align: center;">Двухэтажный поезд А. Малета</p>	Использование принципа двойного расширения пара, позволившего значительно повысить экономии топлива в локомотиве
Франция, 1889 г.	 <p style="text-align: center;">Двухэтажный пассажирский вагон скоростного поезда французского инженера Ж. Буле</p>	Локомотив и вагон с большим диаметром колес (около 2,4 м) движутся по междугородним железным дорогам со скоростью до 150 км/ч. Конструкция вагона имеет большую изогнутую по концам раму и три купе первого этажа на уровне колес
Дания, 1900 г.	 <p style="text-align: center;">Двухэтажный пассажирский вагон III класса</p>	Вагоны не имели отопления и эксплуатировались в теплое время года. За низкие потолки и тесноту вагоны получили прозвище «Бисмарки». Вагон имел длину по осям сцепления 9,69 м и базу 4,57 м и был оборудован местами для сидения на 90 пассажиров. Высота вагона равнялась 4,26 м.
Россия, Нижний Новгород, 1907 г.	 <p style="text-align: center;">Двухэтажный пассажирский вагон IV класса</p>	Двухэтажный вагон для перевозки переселенцев. Вошел в историю как «Столыпинский вагон» (длина кузова – 20 м, пассажироместность – 106 мест). Верхний этаж предназначался для семей переселенцев, нижний – для размещения домашней живности и скота

Необходимо отметить, что в некоторых странах Европы ввиду сложности рельефа с преобладанием гористой местности использование длинных поездов было затруднительно. Поэтому применение вместительных двухэтажных вагонов позволило формировать пассажирские поезда меньшей длины. Так, в немецком городе Герлиц на заводе WUMAG и в польском городе Бреслау (Вроцлав) на вагоностроительном заводе Linke-Hoffmann в 1936 году для железнодорожной компании Lübeck-Buchener Eisenbahn (LBE) были выпущены первые пассажирские двухэтажные вагоны LBE-DW, имеющие современную форму кузова (рисунок 2) [5–11].



Рисунок 2 – Двухэтажные пассажирские поезда сочлененного типа

Компания Lübeck-Buchener Eisenbahn (LBE) выпускала вагоны секциями по два вагона. При этом концевые вагоны поезда имели кабины управления локомотивом (паровозом), а несущие кузова были цельнометаллическими. Позднее, в 1951 году, в бывшей Германской Демократической Республике (ГДР) стали выпускать и четырехвагонные секции (рисунок 3) [4].



Рисунок 3 – Двухэтажные поезда с двух- и четырехвагонными секциями

Вагоны двух- и четырехвагонных поездов имели сочлененную конструкцию, в которой по концам ходовых частей поезда располагались двухосные тележки, а между вагонами – трехосная. Вагоны были оборудованы местами для сидения и закрытыми межвагонными

переходами, что позволяло пассажирам беспрепятственно перемещаться из вагона в вагон (в пределах секции). Четырехвагонный поезд длиной 73,4 м вмещал до 900 пассажиров и развивал максимальную скорость движения до 120 км/ч. Для увеличения пропускной способности железной дороги часто двухэтажные поезда сцепляли в один состав.

В 1930-е годы в США американская железнодорожная компания Long Island Rail Road начала эксплуатировать несамоходные двухэтажные пассажирские вагоны, построенные по принципу 4DD, получившие обозначение «200», в которых сидения располагались в шахматном порядке в вертикальной плоскости (над головой человека, сидящего на первом этаже, располагались сиденья купе второго этажа) (рисунок 4).



Рисунок 4 – Двухэтажный пассажирский вагон с шахматным расположением сидений

В 50-е годы XX века с выпуском двух- и четырехвагонных двухэтажных секций на заводе VEB Waggonbau Görlitz начали изготавливать двухэтажные пассажирские вагоны, сцепленные в секции по три (DGB26 DR) или по пять (DGB9re DR) (рисунок 5) [4–11].



Рисунок 5 – Двухэтажные пятивагонные пассажирские поезда сочлененного типа

Двухэтажные пятивагонные пассажирские поезда сочлененного типа предназначались для дальнего следования и с использованием локомотивной тяги. Однако имеющиеся недостатки данного типа двухэтажных поездов, среди которых невозможность изменения количества вагонов в секции в случае изменения пассажиропотока, а также ремонт целой секции при поломке одного вагона, приводили к увеличению затрат по сравнению с отдельными двухэтажными вагонами. Поэтому ввиду имеющихся недостатков поезда секционного типа на железных дорогах Германии и других стран Европы перешли на отдельные двухэтажные вагоны, в которых тамбур располагался в средней части

кузова и имел низкий уровень пола. Максимальная скорость движения таких вагонов составляла 120–140 км/ч.

Таким образом, основными преимуществами двухэтажного вагона по сравнению с одноэтажным являются:

- большая пассажировместимость;
  - меньшая стоимость проезда с такими же условиями комфортности для пассажира (повышение конкурентоспособности в отношении других видов транспорта);
  - меньшие расходы на перевозку одного пассажира (повышение рентабельности).
- К недостаткам относятся следующие факторы:
- увеличенная масса вагона;
  - усложненная конструкция кузова;
  - увеличенная цена приобретения вагона;
  - большие размеры кузова и, как следствие, увеличение габарита.

Следует отметить, что усложнение конструкции кузова касается увеличения высоты боковой стены и понижения салонной части кузова для возможности размещения второго этажа. Понижение кузова исключает возможность размещения подвагонного оборудования по длине базы вагона, которое из-за данного обстоятельства размещается внутри вагона. Тем самым все эти факторы сказываются на увеличении высоты центра массы кузова и, в конечном счете, на динамических качествах двухэтажного вагона. Поэтому для двухэтажных вагонов были разработаны новые или усовершенствованы прежние конструкции ходовых частей вагонов. Однако двухэтажный подвижной состав по-прежнему является перспективной областью в сфере пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте.

Получено 02.11.2022

**T. A. Vlasuk, E. I. Galay, Zeng Xianfeng.** Retrospective analysis of the use of double-decker passenger cars in railway transport abroad.

The first double-decker passenger cars on foreign railways appeared in the middle of the nineteenth century, which was caused by the growth of suburban passenger traffic. Double-decker cars have a larger capacity, which makes it advisable to use them on the busiest lines. In the twentieth century, double-decker suburban, intercity, and long-distance trains appeared in many countries of the world, the use of which became a solution to the problem of rapidly growing passenger traffic and a way to reduce transport costs.

## Список литературы

- 1 **Gillon, S. M.** The American Experiment. A history of the United States. Third edition / S. M. Gillon, C. D. Matson. – Boston, Wadsworth : Wadsworth Publishing, 2013. – 1877 p.
- 2 **Стрельцов, А.** Билет на второй этаж / А. Стрельцов // Техника – молодежи. – 1988. – № 7. – С. 31–35.
- 3 Bunk wagons in France over the centuries [Electronic resource]. – Mode access : [http://m.inforail.pl/pietrowe-wagony-we-francji-na-przestrzeni-dziejow\\_more\\_56326.html](http://m.inforail.pl/pietrowe-wagony-we-francji-na-przestrzeni-dziejow_more_56326.html). – Date of access : 02.11.2022.
- 4 **Каммер, Р.** Двухэтажные пассажирские вагоны железных дорог Германии / Р. Каммер // Железные дороги мира. – 2008. – № 12. – С. 34–39.
- 5 **Лебедев В. А.** Обоснование технических решений конструкции двухэтажного пассажирского вагона : дис. ... канд. техн. наук: 05.22.07 / В. А. Лебедев. – М., 2017. – 178 с.
- 6 **Суворова, Т. А.** Двухэтажные железнодорожные пассажирские поезда история возникновения и развития / Т. А. Суворова // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2011. – № 8. – С. 55–64.
- 7 Двухэтажный вагон [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://ru.wikipedia.org/wiki/двухэтажный\\_вагон](https://ru.wikipedia.org/wiki/двухэтажный_вагон). – Дата доступа : 02.11.2022.
- 8 Краткий исторический обзор развития вагоностроения и вагонного хозяйства [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://www.vagoni-jd.ru/razdel\\_02-1-kratkii-ist-obzor/](https://www.vagoni-jd.ru/razdel_02-1-kratkii-ist-obzor/). – Дата доступа : 02.11.2022.
- 9 История: сидячие двухэтажные вагоны Китая [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://vk.com/@ru\\_if\\_train-istoriya-sidyachie-dvuhetazhnye-vagony-kitaya](https://vk.com/@ru_if_train-istoriya-sidyachie-dvuhetazhnye-vagony-kitaya). – Дата доступа : 02.11.2022.
- 10 Как менялся железнодорожный транспорт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://story.tutu.ru/kak-menjalsja-zheleznodorozhnyj-vagon/>. – Дата доступа : 02.11.2022.
- 11 Общественный транспорт: история двухэтажных поездов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dorognoe.ru/programs/obschestvennyy-transport/istoriya-dvuhetazhnyh-poezdov-4160.html>. – Дата доступа : 02.11.2022.