

История развития и роль транспорта на канатной тяге в городах США

Б.А. Миронова

В статье рассмотрены история развития и современное состояние систем трех видов такого транспорта: фуникулеров, канатных трамваев и подвесных канатных дорог. Выявлены особенности их размещения со второй половины XIX в. до настоящего времени. Для каждого вида канатного транспорта составлены карты, показывающие особенности его размещения на территории США. Перспективы возрождения канатной тяги очень высоки в связи с повышением внимания к минимизации воздействия человека на окружающую среду. Пиплмуверы – новый и быстро развивающийся вид транспорта на канатной тяге

The article considers the development history and current state of three such transport system types: Funiculars, cable trams and cable cars. Authors present the peculiarities of their placement in the second half of the nineteenth century to the present. For each ropeway transport type they create maps showing the features of its placement in the United States. Prospects for revival of cable traction are very high due to the increased attention to minimizing the human impact on the environment. The people mover is a new and rapidly growing form of transport on a cable traction

Транспорт на канатной тяге появился несколько тысяч лет назад. Этот принцип передвижения использовался ещё в Древнем Китае для транспортировки грузов и пассажиров [3], но наибольшее развитие он получил во второй половине XIX в., когда появились первые фуникулёры и канатные трамваи, оказавшие значительное влияние на транспортную инфраструктуру и освоённость многих городов в США.

Фуникулеры

Фуникулёр – вид транспорта, где вагоны, используя канатную тягу и уравновешивая друг друга, перемещаются по крутому склону по рельсам вверх и вниз. Для фуникулёров типичными являются относительно короткие (сотни метров) трассы с очень крутым уклоном, достигающим в среднем 70 % [1].

На сегодняшний день в США насчитывается около 16 фуникулёров [8] (рисунок 1). Часть из них расположена в городах, где они

помогают быстро и по прямой преодолевать крутые склоны, другие используются в парках развлечений и даже в метро в качестве эскалатора (на станции «34-я улица – Хадсон-Ярдс» в Нью-Йорке).

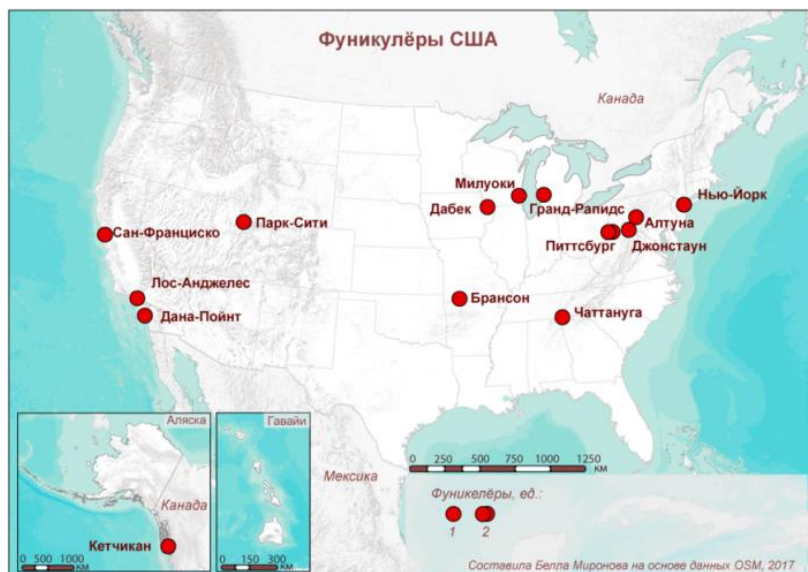


Рисунок 1 – Фуникулёры США в 2017 г. Составлено автором на основе данных Open Street Map (OSM)

Фуникулёры пережили свой расцвет на рубеже XIX–XX вв. Благодаря им стало возможно преодолевать крутые склоны напрямую и достаточно быстро.

Первый фуникулёр в США появился в 1870 г. в Питтсбурге. Город расположен в долине реки Огайо, на месте слияния рек Мононгахелы и Аллегейни. Крутые склоны речной долины и большая амплитуда высот между разными районами города способствовали развитию этого вида транспорта.

Фуникулёры быстро распространились в американских городах, ведь аналога для выполнения своих функций они в то время не имели. Многие города США с холмистым рельефом начали строить их для преодоления вертикальных расстояний. Это было прорывом в

системах городского транспорта. За 36 лет, к 1896 г, количество фуникулёров в стране увеличилось до 33 в 15 городах; больше всего их было в Питтсбурге, Дабеке, Цинциннати, Чаттануге, Хобокене. В 1880–1890 и 1890–1900 гг. было построено около 15 новых фуникулёров за каждый период (рисунок 3). Однако уже с начала XX в. их число начало уменьшаться. Хотя в первые десятилетия XX в. фуникулёры продолжали строиться, но позже многие системы были демонтированы [7].

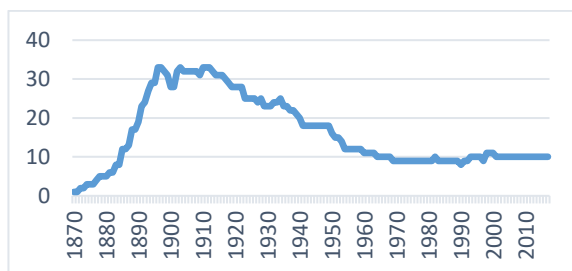


Рисунок 2 – Изменение количества фуникулёров с США с 1870 по 2017 гг. Составлено автором [7]

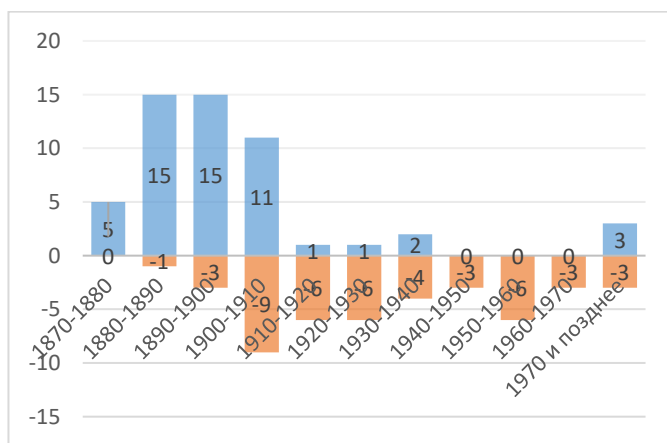


Рисунок 3 – Открытие и закрытие фуникулёров в США по десятилетиям. Составлено автором [7]

С появлением лёгких бензиновых и дизельных двигателей фуникулёры были заменены более быстрыми, а самое главное – мобильными видами транспорта. Использование новых двигателей стало более эффективным, что помогало обеспечивать доступность большего количества мест в пространстве [4].

В первую очередь фуникулёры закрывали в тех городах, где их использование не было столь необходимым, т.е. на участках с небольшими уклонами, и там, где, прокладывая дорогу в объезд, можно было добраться из одной точки в другую быстрее на автомобиле или автобусе. Оставались они лишь в тех городах, где рельеф был более крутой, и замена фуникулёров усложнила бы работу транспортной системы.

Все же, общая тенденция – с начала XX в. фуникулёры постепенно прекращали свою работу, но этот процесс происходил постепенно (рисунок 2).

В настоящее время сохранились лишь некоторые системы, которые продолжают исполнять свои первоначальные функции или просто являются любимым местом для туристов.

В то же время система функционирования фуникулёров нашла себе новое применение. Некоторые фуникулёры открываются в различных парках развлечений, где помогают преодолевать перепады высот или используются в качестве аттракциона. Также в 2015 г. на станции метро «34-я улица – Хадсон-Ярдс» в Нью-Йорке был установлен фуникулёр, который исполняет функции эскалатора. Достаточно глубокая станция (38 м) и большой ожидаемый пассажиропоток подтолкнули инженеров к такому оригинальному решению [7].

Канатные трамваи

Канатный трамвай – особый вид трамвая, который с помощью специального захвата прикреплён к тросу в желобе между рельсами и приводится в движение с помощью двигателя, расположенного на одной из станций (обычно верхней). По способу функционирования они очень близки к фуникулерам.

В конце XIX в. это было уникальное транспортное решение по обеспечению поездок в городах. В первую очередь, канатная система заменила конки в городах с холмистым рельефом. Лошади не справлялись с крутыми подъемами, что приводило к многочисленным инцидентам. Однако канатные трамваи появлялись в городах и

с плоским рельефом, потому что это был намного более эффективный способ, чем труд животных. Лошади не могли работать в день более 4-5 часов, необходимо было тратить средства на их содержание, питание и ветеринаров. Все эти причины привели к тому, что в 1890-е годы в США существовало уже 50 систем канатных трамваев (рисунки 4, 5). Больше всего канатных трамваев было построено с 1880–1890 гг. – 46 систем (рисунок 6). Однако уже в следующее десятилетие, несмотря на то, что новые канатные дороги продолжали строиться, хотя, конечно, значительно меньшими темпами, было демонтировано почти 2/3 существующих.



**Рисунок 4 – Системы канатных трамваев США в 1890 г.
Составлено автором на основе [6]**

Столь быстрое уменьшение их числа связано с электрификацией трамвайных сетей и появлением бензиновых и дизельных двигателей. В городах с плоским рельефом транспортные системы были электрифицированы очень быстро. Где-то они заменялись постепенно, поэтому в конце XX в. можно было встретить гибридные канатно-электрические трамваи, хотя и не очень продолжительное время.

В городах с холмистым рельефом канатные трамваи прослужили чуть дольше. Электрифицировать трамвай там не представлялось возможным, так как он не смог бы преодолевать уклоны более 10 %. Однако со временем канатные трамваи были заменены автобусами и автомобилями.

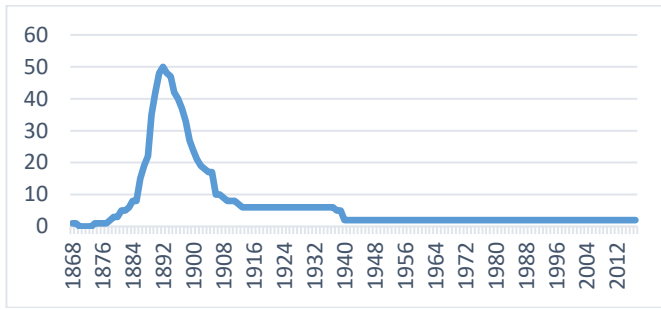


Рисунок 5 – Изменение количества канатных трамваев в США с 1870 по 2017 гг. Составлено автором [6]

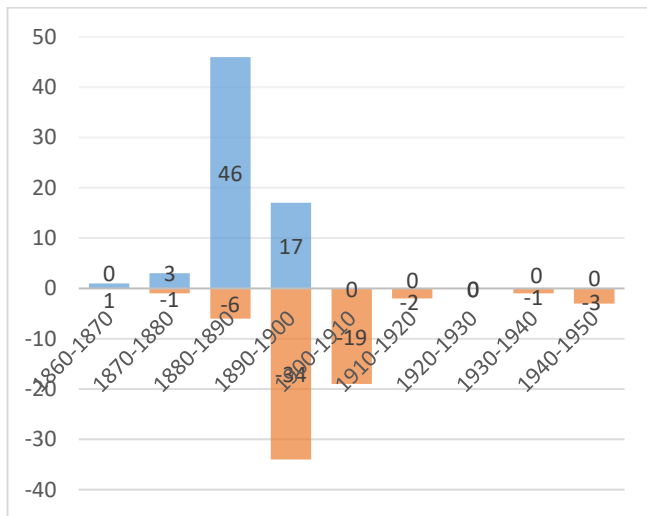


Рисунок 6 – Открытие и закрытие канатных трамваев в США по десятилетиям. Составлено автором [6]

Основными проблемами канатного трамвая были крайне низкая скорость, которая в то время не превышала 10 км/ч, и малая мобильность. Канатные трамваи как уличный транспорт, просто не смог выдержать конкуренции с другими более быстроходными видами. К тому же, канатные трамваи не могут поворачивать – для поворотов необходимо сооружать отдельные конструкции – платформы.

Вышеперечисленные факторы привели к тому, что к 1940 г. осталась одна система канатного трамвая, которая функционирует до сих пор в городе Сан-Франциско. Конечно, она выполняет свои основные перевозочные функции и является полноценным участником транспортной системы города, но все-таки ее оставили больше как туристический объект [5].

Стоит отметить, что США – единственная страна, где трамвайные системы на канатной тяге получили столь обширное распространение. Это связано с тем, что города имеют здесь прямоугольную планировку улиц, в то время как, например, в Европе улицы чаще извилистые. Канатные трамваи, в силу их технических характеристик, эффективно было использовать только на прямых участках.

Сравнение канатных трамваев и фуникулёров

Канатные трамваи, как было сказано выше, были практически полностью заменены. Иное дело, фуникулёры – это отдельная система. Нет других общественных наземных видов транспорта, которые способны преодолевать крутые подъёмы напрямую. Поэтому их замена во многих городах проходила постепенно на более быстрые виды транспорта, которые проходят по другому, более длинному маршруту.

Именно поэтому, несмотря на то, что начало развития этих двух систем и его пик пришлись примерно на одно и то же время, дальнейшая их судьба складывалась по-разному. Фуникулёры оказались более устойчивы к техническому прогрессу, они не были повсеместно демонтированы и продолжают использоваться по настоящее время.

Подвесные канатные дороги

Подвесные канатные дороги – это вид транспорта, где кабины или кресла перемещаются, не касаясь земли, а для их передвижения служит тяговый канат, протянутый между опорами и конечными станциями.

Очень часто их относят к «горным» видам транспорта, потому что они помогают преодолевать вертикальные расстояния, но также и другие природные барьеры: реки, озера; а также жилую и промышленную инфраструктуру в городах.

В последнее время горные виды транспорта начали появляться и в городах, где они помогают решать транспортные проблемы.

Несмотря на то, что США не является страной, где подвесные канатные дороги активно внедряются в города [3], здесь все же существует два городских воздушных трамвая: в Портленде (шт. Орегон) и Нью-Йорке.

В Портленде дорога соединяет район Саут-Уотерфронт, расположенный на берегу реки Уиламмет, и Орегонский университет науки и здравоохранения на холме Маркуам, который расположен на 150 м выше. Вагоны канатной дороги преодолевают расстояние в 1 км за 3 минуты. Существующая альтернатива ей – автомобильная дорога длиной 3,1 км с многочисленными перекрестками и светофорами. Поэтому, несмотря на то, что средняя скорость воздушного трамвая не превышает 35 км/ч, это самый быстрый способ добраться до университета.

В Нью-Йорке воздушный трамвай пересекает реку Ист-Ривер и соединяет Мидтаун и остров Рузвельта. Его линия проходит вдоль северной части моста Квинсборо. Каждая кабина имеет вместимость до 110 человек и перемещается со скоростью 30 км/ч, преодолевая расстояние в 940 м за 3 минуты. Дорога поднимается на высоту 76 м над урезом воды в Ист-Ривер. Из кабин открываются прекрасные виды на Мидтаун. Дорога включена в транспортную систему города.

Перспективы наземного транспорта на канатной тяге

Несмотря на то, что расцвет использования канатной тяги на городском транспорте приходится на конец XIX в., в настоящее время он переживает эпоху своего возрождения.

На сегодняшний день проблемы загрязнения окружающей среды, глобального потепления, антропогенного воздействия на природу стоят очень остро. Одной из задач развитых стран является оптимизация транспортных систем, уменьшение вредных выбросов в атмосферу. В ходе поисков новых транспортных решений особое внимание вновь начало уделяться средствам, использующим для

передвижения канатную тягу, которая нашла себе применение в пиплмуверах [4].

Пиплмуверы являются новым и быстро развивающимся видом транспорта. Это транспортные системы, расположенные вне уровня земли и обслуживающие относительно небольшие районы: аэропорты, деловые районы, парки и др. Ныне в США их насчитывается более 40. Большинство из них расположено в аэропортах: например, О'Хара в Чикаго; Хартсфилд-Джексон в Атланте и др. Из 20 крупнейших аэропортов США по размеру пассажиропотока пиплмуверов нет только в четырёх. Также пиплмуверы используются в деловых районах (Майами, Джексонвилл), больницах (Хантсвилл, Индианаполис), университетских кампусах (Моргтаун) [2] и некоторых парках развлечений. Это удобный и экологичный вид транспорта, который облегчает передвижение внутри отдельных районов (рисунок 7) [8].



Рисунок 7 – Пиплмуверы в США. Составлено автором на основе данных Open Street Map (OSM)

Пиплмуверы начали распространяться с 1960-х годов. В городах предпосылками для их появления послужили увеличение автомобильного трафика, пробок, загрязнение атмосферы. Пиплмуверы –

отличное решение, которое может помочь разгрузить дороги в отдельных районах и сократить выбросы вредных веществ в атмосферу.

Выводы

Фуникулёры и канатные трамваи пережили свой расцвет в конце XIX в., сыграв тогда важную роль в городских транспортных системах страны. Они появлялись в крупных городах того времени, которые уже имели городскую транспортную инфраструктуру. Канатные трамваи стали заменой конкам в уличном транспорте. Особенно востребованными они оказались в городах с холмистым рельефом (Сан-Франциско, Цинциннати, Питтсбург, Сизтл и др.). В настоящее время сохранилась лишь одна система канатного трамвая в Сан-Франциско, которая скорее выполняет роль музейного экспоната. Фуникулёры появлялись только в городах с холмистым рельефом, чтобы напрямую преодолевать крутые участки (Питтсбург, Дабек, Цинциннати, Чаттануга, Хобокен и др.). С появлением возможности электрификации канатные трамваи исчезли в первую очередь в городах с пологим рельефом, а в других были заменены чуть позже автомобильным транспортом. Фуникулёры, в свою очередь, постепенно были вытеснены более эффективными видами транспорта. Они представляют собой отдельную систему и полных аналогов по выполняемым ими функциям не имеют. Некоторые системы до сих пор действуют в городах и выполняют свое первоначальное предназначение, хотя ныне их основная функция – притяжение туристов. Пиплмуверы – новый и быстро развивающийся вид транспорта, который начал распространяться только во второй половине XX в. Он может положить начало возрождению транспорта на канатной тяге.

Литература

1. Тархов, С.А. Наши фуникулёры / С.А. Тархов, А.Г. Мясников. – М.: Железнодорожное дело, 2008. – С. 223.
2. George J. Heubner, Jr. First U.S. Monorail Has Trail Run // Popular Mechanics. – June 1956. – 77 p.
3. Hoffmann, K. Recent Developments in Cable-Drawn in Urban Transport Systems / K. Hoffmann // FME Transactions. – 2006. – 34. – P. 205–212.
4. Marocchi, A. Cableways for Urban Transportation: History, State of the Art and Future Developments / A. Marocchi. – O.I.T.A.F. CONGRESS, 2011: www.oitaf.org/Kongress2011/Referate/Marocchi.pdf

5. Cable Car Museum [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cablecar-museum.org>. – Дата доступа: 07.10.2017.
6. The Cable Tramways [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cable-car-guy.com>.
7. Funimag (the first web magazine about funiculars) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.funimag.com/>. – Дата доступа: 01.10.2017.
8. OpenStreetMap [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.openstreetmap.org>. – Дата доступа: 01.10.2017.

Поступила 27 декабря 2017 г.

УДК 656.022

Основные пути решения проблемы перегрузки метрополитенов в мегаполисах (на примере Москвы)

С.А. Ваксман, А.А. Цариков

Рассматривается проблема перегруженности сети метрополитенов в зарубежных мегаполисах и возможные пути ее решения. Представленный опыт анализируется авторами, как пути решения проблем Московского метрополитена.

The problem of underground network congestion in foreign megacities and possible ways of its solution is considered. The presented experience is analyzed by the authors as a way to solve the problems of the Moscow metro.

Развитие системы городского пассажирского транспорта (ГПТ) зависит от потребностей в освоении определенного объема перевозки пассажиров и пассажиропотоков. Капиталовложения в систему ГПТ, эксплуатационные расходы на него, объем пассажироперевозок и тарифная политика определяют экономическую эффективность работы транспортной системы ГПТ. В этой связи наиболее капиталоемким видом ГОПТ является метрополитен. Однако наряду с этим он имеет высокую провозную способность.

Практика проектирования метрополитенов в СССР предусматривала два типа станций по их протяженности длиной 106 м, рассчитанные на 5-вагонные составы, и 168 м – для 8-вагонных составов. Длина посадочной платформы на станциях метро лимитирует длину состава поезда и, таким образом, влияет на провозную способность линии в часы пик. Практически во всех городах постсоветского пространства (кроме Санкт-Петербурга и Москвы) постро-