

### *Вебсайты*

18. <http://web.mta.info/nyct/facts/ridership/> – статистические сведения о работе городского транспорта Нью-Йорка

19. <http://web.mta.info/nyct/facts/ffsubway.htm> – статистические сведения о работе метрополитена Нью-Йорк.

20. [http://web.mta.info/nyct/facts/ridership/ridership\\_sub\\_annual.htm](http://web.mta.info/nyct/facts/ridership/ridership_sub_annual.htm) – статистические сведения о пассажирообороте всех станций метрополитена Нью-Йорк.

21. <http://web.mta.info/nyct/facts/ffbus.htm> – статистические сведения о работе городских автобусов Нью-Йорка.

22. [http://web.mta.info/nyct/facts/ridership/ridership\\_bus\\_annual.htm](http://web.mta.info/nyct/facts/ridership/ridership_bus_annual.htm) – статистические сведения о пассажирских перевозках отдельных городских автобусных маршрутов Нью-Йорка в 2015 г.

23. [http://web.mta.info/nyct/facts/ridership/ridership\\_busMTA\\_annual.htm](http://web.mta.info/nyct/facts/ridership/ridership_busMTA_annual.htm) – статистические сведения о пассажирских перевозках отдельных городских автобусных маршрутов Нью-Йорка в 2010–2015 гг.

24. <http://www.manhattan-institute.org/html/battling-traffic-what-new-yorkers-think-about-road-pricing-5923.html> – борьба с пробками в городе Нью-Йорк.

*Поступила 3 декабря 2016 г.*

УДК 656:711

## **СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА**

**Б.А. Миронова**

*Описывается использование нетрадиционных видов транспорта (подвесных канатных дорог, фуникулёров, канатного трамвая, пилл-муверов, монорельсов и маглев систем) в городской среде с учетом их функциональных особенностей. На основе приведённых данных дается оценка дальнейших перспектив их развития в городах.*

*Special modes of urban passenger transport are nontraditional modes for urban environment which include aerial tramways, funiculars, cable cars, people movers, monorails and maglev systems. Their function characteristics, advantages, disadvantages and examples of using in*

*rapid transit are described. Based on specified information assesses the prospects for its development and extending.*

К специальным видам городского пассажирского транспорта относятся подвесные канатные дороги, фуникулёры, канатный трамвай, пипл-муверы, а также маглев и монорельсовые дороги. Каждый из них выполняет свою определенную функцию в городских пассажирских перевозках и помогает решать ту или иную задачу. Они встречаются далеко не в каждом городе, редко образуют сложные маршрутные сети, используются локально для решения конкретных задач и нередко становятся незаменимыми в этой своей специальной роли. Важно изучить их современное распространение и примеры использования, чтобы разобраться в специфике и учитывать их возможности для новых проектов по модернизации городских транспортных систем.

**Подвесные канатные дороги** – вертикальный вид транспорта. Они появились в районах с расчлененным рельефом, чтобы преодолеть перепады высот быстрее и с меньшими затратами или вовсе сделать доступными некоторые районы, до которых ранее было трудно добраться. Сейчас они в основном распространены в горных регионах. Однако в последние годы подвесные канатные дороги начали появляться в городах. Этот вид транспорта может использоваться не только для преодоления высотного барьера, но и других преград – рек, озёр, существующей городской инфраструктуры.

Особую популярность в развитии транспорта в крупных городах некоторых развивающихся стран получили гондольные подвесные дороги, имеющие небольшие кабины вместимостью от 2 до 20 чел., которые поддерживаются и приводятся в движение одним и тем же канатом. Гондолы помогают увеличивать возможности транспортных систем разгружать автомобильный трафик на улицах быстро растущих городов.

Одним из самых ярких примеров использования гондол в городском транспорте является канатная дорога Ла-Пас – Эль-Альто (Боливия). Ла Пас – одна из самых высокогорных столиц мира. Город расположен в глубоком каньоне на высоте более 3000 м над уровнем моря. Часть города и соседние территории располагаются на склонах гор, поэтому приходится преодолевать не только горизонтальные, но и вертикальные расстояния. На очень узких улочках, расположенных

на склонах, всегда возникали транспортные заторы. Дороги не справлялись с существующим трафиком, и их расширение не представлялось возможным в силу физико-географических характеристик. Эль-Альто – второй город по численности населения в стране – спутник Ла-Паса; он расположен на 500 м выше Ла-Паса. Расстояние между городами составляет всего 4 км, которые при сложных транспортных условиях было можно преодолеть более, чем за час.

В 2014 г. была открыта система канатных дорог, соединившая Ла-Пас и Эль-Альто. В то время как канатные дороги в некоторых других городах являются дополнением к существующим транспортным маршрутам, это первая самостоятельная система, которая стала основным видом транспорта на данном участке. Она помогла сделать перевозку пассажиров надёжной, значительно сократить время на перемещение между городами, снизить напряженность автомобильного трафика, выбросы выхлопных газов, а также шумовое загрязнение. Сейчас функционируют 3 линии канатных дорог общей протяженностью 10 км. В ближайшее время планируется расширение системы более чем в два раза, чтобы сделать доступнее некоторые пригороды столицы Боливии.

Первая гондольная канатная дорога в системе городского транспорта Южной Америки была построена в 2004 г. в городе Медельин (Колумбия). Город находится в долине одноименной реки и окружен возвышенностями, на которых располагаются густонаселённые районы города и его окрестностей. Она была построена, чтобы обеспечить связь отдаленных районов с центром.

В 2010 г. в Каракасе (Венесуэла) открылась сеть канатных дорог Metrocable, интегрированная в городскую систему транспорта, которая даёт возможность быстро и безопасно добираться в горные пригороды. Система в том числе была построена для развития периферийных районов города и делает их более доступными и более привлекательными для жизни.

В 2011 г. в Рио-де-Жанейро (Бразилия) открылась дорога, соединяющая фавелы (бидонвили) северной части города. Вагоны гондольной канатной дороги не только улучшили транспортную доступность отдаленных районов, но и стали любимым местом туристов, откуда открываются прекрасные виды на город.

Также одним из распространённых типов канатных дорог в городах является «воздушный трамвай», вагоны которого намного

больше, чем гондолы, и в некоторых случаях могут вмещать до 150 пасс. Эти системы более устойчивы, так как тяговую и несущую функцию выполняют разные канаты. «Воздушные трамваи» чаще используются на более коротких расстояниях.

Такая канатная дорога в г. Нью-Йорк протягивается через р. Ист-Ривер и соединяет остров Рузвельта с Верхним Ист-Сайдом о. Манхеттен. Изначально она строилась как временная транспортная связь с островом, на который из Манхеттена можно было попасть только через Квинс. Вскоре на остров провели метро, но воздушный трамвай был слишком популярен, и его не ликвидировали после открытия станции метро.

В Портленде (шт. Орегон, США) канатная дорога такого типа перевозит пассажиров между районом South Waterfront и Орегонским университетом науки и здоровья, который расположен на 150 м выше города.

Подвесные канатные дороги в некоторых случаях помогают серьезно разгрузить дорожное движение, делают некоторые районы более доступными, что сокращает время в пути и делает передвижение более комфортным. Этот вид транспорта является экологичным, выбросы вредных веществ и шумовое загрязнение практически отсутствуют.

**Фуникулёры** также приводятся в движение с помощью канатной тяги. Они с давних пор используются не только в горных районах, но и в городах со сложным рельефом местности. Вагоны закреплены на разных концах одного каната и перемещаются по рельсам по склону вверх и вниз. Двигатель, приводящий канат в движение, расположен на одной из станций (как правило, на верхней). Энергия тратится не на подъём и спуск самих вагонов, а на нивелирование разницы в весе двух по-разному наполненных и на преодоление силы трения и торможение. Этот способ передвижения очень эффективен, он помогает преодолевать сложные участки напрямую там, где можно проложить только извилистую дорогу, что значительно сокращает расстояние и время в пути. В силу своих технических характеристик, этот вид транспорта удобен для значительных перепадов высот, но относительно коротких дистанций (протяженность трассы до 3 км). Старейший фуникулер был построен в начале 16 века в Зальцбурге, чтобы доставлять грузы в замок Хоензальцбург. Изначально рельсы были деревянными, вагоны тянулись

пеньковой веревкой, которая приводилась в движение лошаадьми. Линия до сих пор действует, но несмотря на многочисленные совершенствования, сильных изменений не произошло: вагоны перемещаются по стальным рельсам, используя стальной трос, который приводится в движение с помощью электродвигателя.

Трасса фуникулеров, как правило, прямолинейна и имеет одинаковый уклон на протяжении всего пути, что также ограничивает возможности их использования. Однако в последние годы появляются новые модернизированные версии, приспособленные для поворотов, а вагончики автоматически подстраиваются под разные уклоны поверхности. Один из таких фуникулеров – Хунгербург в Инсбруке.

Массовое распространение фуникулёры получили в городах в конце 19 века. В городе Питтсбург в то время действовали 23 его линии. Центр этого города расположен на Аллеганском плато в месте слияния рек Аллегейни и Мононгахила, другие районы расположены на склонах или возвышенных участках. Фуникулеры помогали связывать эти верхние части города с его центром. Вагоны по некоторым самым загруженным линиям ежедневно курсировали до 2000 раз. Однако со временем новые виды общественного транспорта вытеснили фуникулеры. Тем не менее, в Питтсбурге все же остались две его линии: Дюкен и Мононгаела. Фуникулёры помогают не просто сохранить исторический облик города, но и выполняют своё первоначальное предназначение – являются хорошим транспортным средством между разными частями Питтсбурга точно так же, как и 130 лет назад. Конечно, это – излюбленный вид транспорта для туристов, ведь из вагончиков открываются прекрасные виды на город и три реки.

Фуникулер очень роднит с **канатным трамваем**. Такой трамвай перемещается, используя канатную тягу троса, расположенного в желобе между рельсами. Трос приводится в движение за счет статического двигателя, расположенного на одной из станций. Однако, в отличие от фуникулера, вагон канатного трамвая не прикреплен намертво к тросу, а закреплен с ним с помощью специального захвата (крючка), что позволяет останавливаться независимо от движения других вагонов. Канатные трамваи из-за ограниченности скоростного режима после появления бензиновых и дизельных лёгких двигателей не смогли выдержать конкуренцию с автобусами и автомобилями, поэтому они исчезли с улиц американских городов. В настоящее

время функционирует лишь 5 линий канатного трамвая в Сан-Франциско, которые скорее выполняют роль музейного экспоната.

В 20 веке начали появляться и распространяться другие новые виды транспорта на канатной тяге. В первую очередь, это **пипл-муверы**, которые обслуживают небольшие обособленные территории: аэропорты, деловые районы, парки, университетские городки, госпитали и др., и имеют небольшую протяженность линий. Система их работы подобна канатному трамваю, но они, как правило, расположены на эстакаде и не пересекаются с другими видами транспорта в одном уровне. Благодаря современным технологиям и небольшой протяженности трасс, они очень энергоэффективны и почти не оказывают вредного воздействия на окружающую среду.

Линия пипл-мувера «Миниметро» была построена в центре города Перуджа (Италия), чтобы разгрузить его от большого количества машин. На линии протяженностью 3,2 км перемещаются 25 вагонов вместимостью по 25 пасс. каждый. Интервалы между вагонами составляют 1,5 мин. Система за очень непродолжительный срок работы доказала свою эффективность, планируется расширение сети.

Пипл-муверы – это не только транспортные средства на канатной тяге, они включают также монорельсовые дороги, легкое метро и маглев, которые обслуживают локальные районы и выполняют определенные функции внутри транспортной системы. Большинство пипл-муверов – это полностью автоматизированные системы.

**Монорельс** – разновидность железной дороги с одним рельсом, по которому передвигаются пассажирские вагоны. Рельс может находиться как над вагоном, так и под ним. Монорельсы могут относиться как к пипл-муверам, так и нет, в зависимости от выполняемых ими функций.

**Маглев** – это поезд на магнитной подушке, который приводится в движение силой электромагнитного поля. В отличие от обычных поездов у него практически отсутствует сила трения, поэтому единственной тормозящей силой является сила аэродинамического сопротивления; поезда могут развивать скорость до 500 км в час. В настоящее время системы маглев строятся в основном в странах Восточной Азии, и основным сдерживающим фактором их развития является дороговизна строительства и эксплуатации.

Существует только одна высокоскоростная маглев дорога, связывающая международный аэропорт Пудун и город Шанхай. На

этом участке поезд может развивать скорость до 430 км/ч. Также эксплуатируются несколько дорог такого типа, где поезда развивают скорость до 100 км/ч: в городе Чанша (пров. Хунань, КНР) маглев связывает аэропорт и железнодорожный вокзал, в Сеуле (Южная Корея) – аэропорт и метро, и недалеко от Нагои (Япония) маглев был построен для передвижения во время Expo2005.

Нетрадиционные виды транспорта в городах всегда привлекают внимание и заставляют нас задуматься, почему они здесь появились. Они все выполняют определенные функции, часто разгружая при этом основные линии городской транспортной системы, и увеличивают транспортные возможности города. Все рассмотренные специальные виды транспорта – экологически чистые. В наше время защите окружающей среды уделяется очень много внимания, что даёт им большие перспективы для дальнейшего развития в городах. Изучение современных примеров использования специальных видов транспорта даёт нам возможность лучше разобраться в их особенностях, чтобы в дальнейшем использовать их для решения конкретных транспортных проблем в городах.

Канатные дороги рождены в горах, но постепенно появляются и в городской среде со сложным рельефом, помогая проще добраться до отдалённых районов.

Фуникулёры в городах постепенно входят в роль «музейных экспонатов», однако все же продолжают исполнять своё предназначение, а также являются, как и подвесные канатные дороги, местом притяжения туристов.

Канатные трамваи свою задачу в развитии общественного городского транспорта выполнили на рубеже 19 и 20 веков. Однако их технология была модернизирована и теперь используется в некоторых системах пипл-мувера, которые сейчас массово распространяются и значительно облегчают передвижения людей на локальном уровне. Канатная тяга до сих пор используется, однако пипл-муверы также функционируют с помощью электричества и силы магнитного притяжения. Именно такие виды являются одними из главных соперников канатной тяги в развитии наземного городского транспорта.

*Поступила 19 декабря 2016 года*