Нетрадиционные конструкторские решения в области скоростного движения при паровой тяге

И.П. КИСЕЛЕВ, профессор кафедры «Управление и технология строительства» ПГУПС

История показывает, сколь сложным и противоречивым был и остается процесс развития техники. Как правило, широкое использование очевидных сегодня технических решений, машин, приборов начиналось не сразу, а после конкурентной борьбы с другими изобретениями и предложениями, которые вначале как раз и казались оптимальными.

Понятное в исторической ретроспективе преимущество использования паровозов на железных дорогах обозначилось также не сразу. «Золотой век» железных дорог с паровой тягой продолжался чуть более ста лет. Считается, что широкое применение паровозов в качестве средств тяги началось после знаменитых гонок в 1829 г. в Рейнхилле (Англия), когда паровоз отца и сына Стефенсонов развил немыслимую для тех лет скорость 24 мили/ч (38,6 км/ч). Закат эры паровозов относят к концу 1930 годов, когда на железных дорогах развернулась масштабная электрификация и активное внедрение тепловозной тяги.

Первую попытку осуществить регулярную эксплуатацию паровозов Дж. Стефенсон предпринял еще в 1825 г. на первой железной дороге общего пользования Стоктон — Дарлингтон (Англия). Однако его предложение не было принято руководителями акционерного общества, которое осуществляло проект. На дороге в качестве основных тяговых средств использовались лошади, а также стационарные паровые лебедки, с помощью которых поезда поднимались на уклонах. Паровозы применялись периодически, скорее в виде эксперимента.

Даже начало эксплуатации магистрали Манчестер — Ливерпуль (Англия) в 1830 г., на которой уже полностью перешли на паровозную тягу, не изменило негативного отношения широкой публики к паровозам. Паровые локомотивы представлялись тогда многим инженерам, предпринимателям и тем более общественности гораздо более сложными, дорогими и, несомненно, опасными устройствами, чем конная тяга. Взрывы паровых котлов были весьма частым явлением даже в конце XIX века. Потребовались десятилетия усилий ученых и инженеров, пока технология изготовления и эксплуатации паровых котлов сделала их относительно безопасными устройствами.

Некоторым инженерам более перспективным с точки зрения обеспечения безопасности виделось использование для тяги поездов удаленных от публики паровых стационарных двигателей (паровых лебедок), которые тянули поезда канатами. Вплоть до конца XIX века на отдельных участках магистральных железных дорог тяга поездов осуществлялась подобным образом. Канатная тяга на линиях городских трамваев широко применялась вплоть до начала XX века. Попытки использования в городах автономных паровых вагонов или вагонов с паровозной тягой встретили сопротивление публики и широкого развития не получили. Конная тяга и канатный привод со стационарными паровыми двигателями представлялись гораздо менее опасными. В 1896 г. в городах США и Канады эксплуатировалось около 845 миль канатных трамвайных линий, по которым обращалось 5220 вагонов **[1]**.

Однако на магистральных линиях устройство канатной тяги не могло применяться из-за малой скорости движения. Вместо нее были предложены так называемые «атмосферические» дороги, изобретатели которых сулили надежный и безопасный способ скоростного движения поездов.

В 1810–1827 гг. английский механик Джордж Медксарст (Medxarst) опубликовал серию брошюр с описанием изобретенной им пневматической дороги **[2]**. Он предлагал укладывать вдоль пути между ходовыми рельсами металлическую трубу с продольной щелью (*рис. 1*), которую на всем ее протяжении закрывал гибкий клапан из толстой кожи. Головной вагон поезда имел тяговое устройство в виде поршня, помещенного в трубу, от штока которого сквозь прорезь в трубе к вагону проходил стержень, отодвигавший на небольшом участке гибкий клапан от стенок трубы. При создании в трубе с по-

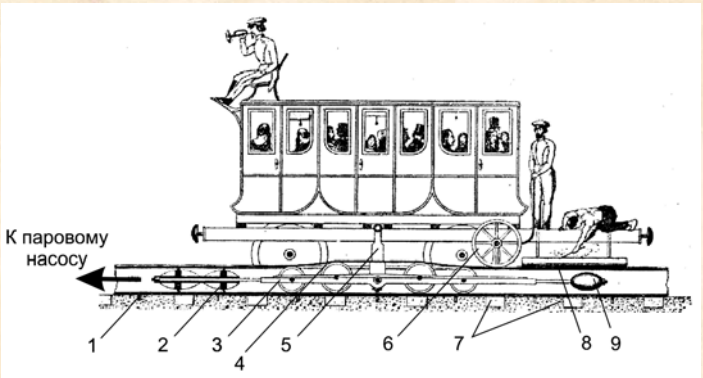

Рис. 1. Общий вид вагона атмосферической железной дороги в Сен-Жермен, Франция, 1847 г.: 1. — Воздушная труба (показана в разрезе); 2 — поршни; 3 — внутренняя тележка с колесами, поднимающими ленту-клапан; 4 — лента-клапан; 5 — тяговый стержень, соединенный с кузовом вагона; 6 — колесо, закрывающее и прижимающее ленту-клапан; 7 — шпалы; 8 — устройство, смазывающее жиром ленту-клапан; 9 — буфер, препятствующий поломке внутренней тележки и поршней при сближении двух вагонов. ***Примечание.*** *Человек, сидящий на крыше, подавал трубой сигнал о приближении вагона и руководил действиями стоящего на площадке машиниста, который, собственно, и управлял движением вагона. Он мог открывать или закрывать кожаную ленту-клапан перед вагоном и тем самым увеличивать или уменьшать силу тяги, а с помощью рычажного тормоза мог остановить вагон. Человек, находящийся на площадке в лежачем положении следит за работой смазывающего устройства, от которого зависит герметичность ленты-клапана.*

мощью стационарного парового насоса повышенного давления воздуха или, наоборот, разрежения, на поршень начинала действовать сила, приводящая его в движение. По расчетам изобретателя скорость поезда могла достигать 100 миль в час и более. В другом варианте атмосферической дороги вагон помещался внутри трубы (тоннеля) и сам являлся поршнем, приходя в движение, когда стационарный паровой насос нагнетал или откачивал воздух из тоннеля (*рис. 2*).

При всей фантастичности и малой пригодности для практического применения по сегодняшним представлениям, эти технические идеи были встречены с большим интересом и даже реализованы, как в варианте с тяговой трубой на обычных железных дорогах, так и в варианте с вагоном-поршнем. В течение 1820–30-х гг. в разных странах были получены десятки патентов на модификации указанной транспортной системы. В 1838 г. английским инженерам Сэмюэлю Клеггу (*Clegg*) и Джозефу Самуда (*Samuda*) удалось найти технические решения для постройки работоспособной атмосферической дороги **[3]** и в 1840 г. на Западной Лондонской железной дороге на участке длиной $^1/_2$ мили (0,8 км) была уложена тяговая труба диаметром 9 дюймов (22,5 см), а также установлен стационарный паровой насос мощностью 16 л. с. С помощью этого оборудования на подъеме в 8‰ вагон массой 5 т развивал скорость до 42 миль в час (72 км/ч), а поезд массой 13 т — до 20 миль в час (36 км/ч).

В 1843 году в Ирландии был открыт участок атмосферической железной дороги Кингстаун — Далки протяженностью 2,8 км, который эксплуатировался до 1855 г. В 1845 году была введена в эксплуатацию атмосферическая дорога Лондон — Кройдон протяженностью 16,8 км. Девятивагонные поезда двигались по ней со скоростью до 65 км/ч, а четырехвагонные — 100 км/ч.

Строительство этой дороги встретило сильнейшие возражения со стороны Дж. Стефенсона, доказывавшего техническую и экономическую несостоятельность проекта в сравнении с локомотивной тягой, но трехкратные слушания в Парламенте закончились поражением знаменитого изобретателя. Дорога была построена. Однако вскоре эксплуатация в зимних условиях при снегопадах, заморозках и оттепелях показала ненадежность устройств пневматической тяги. Чаще всего из строя выходил продольный клапан тяговой трубы, вследствие чего поезда останавливались на перегонах и приходилось использовать вспомогательные паровозы для их передвижения **[4]**.

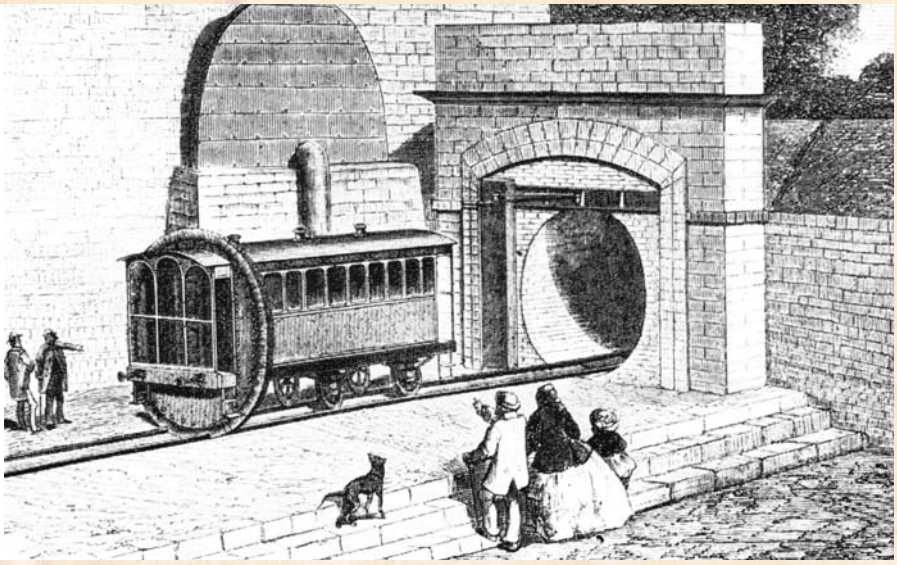

Рис. 2. Пневматическая железная дорога в пригороде Лондона Сиденхэме. 1865

Тем не менее, благоприятные отзывы в печати создали на первом этапе положительный имидж новому средству тяги. Им заинтересовались в России. В 1843 г. Главное управление путей сообщения и публичных зданий поручило инженер-майору П.И. Палибину, находившемуся в то время в заграничной командировке, составить подробное описание атмосферических железных дорог, прежде всего в отношении экономичности, быстроты передвижения и безопасности. П.И. Палибин подготовил обстоятельный доклад, в котором отрицательно отозвался об эффективности атмосферических железных дорог. С его мнением был согласен и американский инженер-майор Дж. Уистлер — консультант проекта Петербурго-Московской железной дороги. Решительное противодействие эта техническая идея встретила и со стороны П.П. Мельникова, однако технико-экономическое сравнение использования стационарных паровых двигателей и паровозов было выполнено и оказалось в пользу последних. Окончательно эта идея была похоронена, когда пришли известия о неполадках в работе атмосферических железных дорог в зимних условиях.

К концу 1850-х годов в Западной Европе на всех существовавших атмосферических железных дорогах перешли на использование паровозов. Стационарные устройства тяги — трубы, уложенные между рельсами, и паровые насосы были демонтированы. Однако к идее скоростных «пневматических» дорог, особенно для прокладки в городах и горных условиях, где целесообразно было использовать путь в тоннеле, изобретатели возвращались еще несколько раз.

В 1865 г. был построен опытный участок пневматической дороги в пригороде Лондона Сиденхэме (Sydenham), а в 1872 г. — в Нью-Йорке. И в том и в другом случае в круговом тоннеле передвигались вагоны, кузова которых имели такое же сечение. Уплотнение между стенкой тоннеля и контуром кузова вагона обеспечивалось круговой манжетой из кожи и меха. Паровой насос создавал разряжение и силой атмосферного давления вагон двигался по тоннелю.

В 1860–70-х годах было построено еще несколько опытных участков подобных дорог, но широкой практической реализации эти транспортные системы не получили.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fletcher Malcolm, Taylor John. Railways: The Pioneer Years. — London: Chartwell Books Inc., 1990. — P. 216.

2. Остольский Вс.И. Атмосферические железные дороги 40-х гг. 19 в. и проблема пневматического транспорта грузов. // История машиностроения. Труды института истории естествознания и техники Академии наук СССР. — Т. 38. — М.: Изд. Академии наук СССР, 1961. — С. 140.

3. Атмосферные (пневматические) железные дороги // Журнал Главного управления путей сообщения и публичных зданий, 1845. — Кн. 2. — С. 97—116.

4. Кройдонская атмосферная железная дорога // Журнал Главного управления путей сообщения и публичных зданий, 1845. — Кн. 3. — С. 160.

Иллюстрации из Fletcher Malcolm, Taylor John. Railways: The Pioneer Years. — London: Chartwell Books Inc., 1990. — P. 60; 110.