

СКОРОСТНОЙ ПАССАЖИРСКИЙ ТРУБОПРОВОД

Жуков С.Е, Гутовская Ю.С.

научный руководитель Голуб Н.В.

Сибирский Федеральный Университет

Традиционные виды транспорта (автомобильный, железнодорожный, авиационный) за долгие годы своего развития приблизились к своему идеальному состоянию и практически исчерпали резервы для дальнейшего совершенствования. Требуются принципиально новые технические решения, которые бы наиболее оптимально решили весь комплекс проблем (скорость, дальность и себестоимость транспортировки; разовые капиталовложения; интеллектуально-технологическая составляющая и т.д.).

Европейский поезд на магнитной подушке «Transrapid» (рисунок 1, а) из-за своей крайней дороговизны и особенностей эксплуатации не получил дальнейшего развития, а французский скоростной поезд TGV (рисунок 1, б) недостаток которого заключается в очень сложной процедуре формирования состава. Если головные вагоны можно легко отцепить по стандартной процедуре, то для расформирования сцепов в середине состава требуется специально оборудованное депо, в котором весь сцеп приподнимается над рельсами.



а



б

Рисунок 1 – Скоростные поезда

а- Transrapid, б – TGV

Вместе с тем из всех ныне существующих видов транспорта для пассажирских перевозок совершенно никоим образом не используется только трубопроводный. Трубопроводный транспорт уже доказал свою высочайшую эффективность при транспортировке на большие расстояния огромных количеств нефти и газа. Теперь настал черёд и для пассажиров.

Скоростной пассажирский трубопровод называется FTS (Fast Tube System). Придумали его англичане. FTS представляет собой сеть труб с проложенными в них обычными железнодорожными рельсами, а также N-ное количество станций для приёма пассажиропотока, который по этим трубам планируется направить.

Проектировщики придумали, что в трубах, которых должно быть две (туда и обратно), будет вакуум — который обеспечит скорость, бесшумность и отсутствие воздушного сопротивления. Внутри же, по замыслу британских разработчиков, капсула — это система жизнеобеспечения и беззаботного времяпрепровождения с диваном,

телевизором и, что немаловажно, системой подачи воздуха. Никаких средств управления в капсуле нет (рисунок 1).

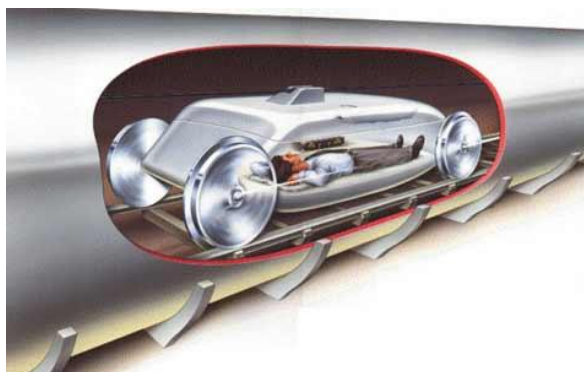


Рисунок 1. Конструкция пассажирского трубопровода

Все капсулы Fast Tube System движутся с одинаковой скоростью. Насчет питания разработчики решили, что это будет электричество. Каждая станция (рисунок 2) хранит в вакуумном отстойнике некоторое количество капсул.



Рисунок 2 - Станции

Каким образом будет осуществляться запрос капсулы у пассажиров? Пассажиры подходят к компьютеру, выбирают маршрут, оплачивают поездку и ждут. Вскоре голос из репродуктора под потолком объявляет, к какому выходу должны подойти отъезжающие — так же, как в переговорном пункте называют номер телефонной кабины (рисунок 3).



Рисунок 3 – Вокзал

Пассажир заходит в кабину, как в лифт, после чего вакуумная упаковка автоматически закрывается, капсула принимает горизонтальное положение, выезжает из станции во вторую трубу, где происходит первое ускорение, а затем — в главную трубу, где разгоняется до 420 км/час.

О комфорте и сервисе для пассажиров. При входе в капсулу они будут испытывать не больший психологический дискомфорт, чем при входе в лифт. Однако внутри капсулы не должно быть дискомфорта: идеальный искусственный климат, и на всякий случай — кислородные маски. Ещё рассматривается вариант с подушкой безопасности — такой же, как в автомобилях: воздушная подушка должна быть достаточно большой, чтобы фактически заполнить капсулу, таким образом, зафиксировав пассажира на поверхности уютной кровати в безопасном, но сильно ограниченном положении. Однако поставка воздуха после развёртывания подушки могла бы быть связана с некоторыми специфическими трудностями. Ремни безопасности — в случае механической поломки (колёса, рельсы, тормоза) система безопасна, но если такая поломка случится, то последствия будут очень серьёзными, как несчастный случай в воздухе. Перегрузки при ускорении и замедлении предлагается минимизировать за счёт эргономики пассажирского места. В случае проблем пассажир сможет сообщить о них посредством видеосвязи, оплата производится кредитной карточкой. С помощью всё той же видеосвязи можно заказать себе такси к станции следования.

В общем суть проекта состоит в том, чтобы пропускать по трубам диаметром около 800 мм бесконтактным способом специальные капсулы с людьми со скоростью порядка 150 км/ч. Движущим элементом может являться линейный электродвигатель или же сжатый воздух. Вакуумная система, за счёт сжатого воздуха происходит передвижение капсулы, напоминает собой пневмопочту середины XIX века. А в будущем пассажирский трубопроводный транспорт может стать самым массовым, простым, надёжным и любимым видом транспорта. Благодаря аэросмазке непосредственный контакт между трубой и капсулой отсутствует. Капсула как бы летит в несколько спрессованном воздушном потоке, ограниченном диаметром самой трубы. Диаметр транспортной трубы в 800 мм выбран с таким расчётом, чтобы человек средней комплекции (вес — 80 кг, рост — 1,75 м) смог достаточно комфортно разместиться в транспортной капсуле, а та в свою очередь (вместе со всем оборудованием) — в магистральной трубе. При этом достигаются рекордные массогабаритные характеристики ТС, недостижимые ранее ни для одного вида современного транспорта. Так, предполагается, что алюминиевая капсула со всеми внутренними агрегатами будет весить не более 100 кг и соотношение ТС + пассажир (багаж) будет 1:1, в то время, как на ж/д транспорте 1:15, для автомобиля (1 чел.) 1:12. Шовная магистральная труба, изготовленная из низколегированной стали (толщина стенок 0,3-0,8 мм), будет обладать достаточной прочностью, лёгкостью, технологичностью изготовления и эксплуатационной надёжностью при низких финансовых затратах.

Данный вид транспорта наиболее полно подходит и на роль международного. По степени сложности проект находится на уровне авиационного транспорта (при кажущейся внешней простоте), т.к. потребует совершенно нового подхода к системам управления и энергообеспечения, материаловедению, логистике и экономике.

В чем плюсы данного проекта? Высокая средняя скорость передвижения, равная 150-200 км/ч, что гораздо выше не только автомобильного или ж/д транспорта, но даже сопоставимо с авиационным (учитывая время поездки в аэропорт и обратно, время на оформление документов и получение багажа, задержки рейсов по погодным причинам, забастовки авиадиспетчеров и т.д.). Также индивидуальность

трубопроводного транспорта, независимость от расписания движения и времени суток, отсутствие промежуточных остановок и необходимости в бронировании посадочных мест, движение по кратчайшему оптимизированному маршруту; независимость от внешних факторов; низкая себестоимость 1 км участка, по сравнению с авто и ж/д; трубопроводный транспорт снизит нагрузку на экологию; высокая пропускная способность данного транспорта в идеале может составить до 15 тыс человек в сутки; низкая аварийность движения; возможность прокладки участка трубопровода как вдоль авто дорог и ж/д, так и под ними.

Минусы данного проекта также есть, к примеры очень высокие люди и тучные не смогут воспользоваться трубопроводным транспортом, а также люди страдающие клаустрофобией; необходимость автономного (резервного) энергоснабжения ввиду недопустимости обесточивания транспортной системы; необходимость в многократном дублировании и защите программного обеспечения и самих рабочих станций и серверов управления; необходимость снижения или полного уничтожения эластичным тросовым подвесом резонансных и гармонических колебаний при движении капсулы по трубе, а также компенсации различных боковых сил, действующих на трубу (порывы ветра, оледенение, снежный покров, обломки деревьев, термическое расширение–сжатие, спиральное кручение и т.д.); достаточно сложное и громоздкое строительство порталов (приёмных станций), а также разновекторных развязок, требующих как больших землеотводов, так и сопутствующей инженерно–технической инфраструктуры обеспечения; невозможность остановки в мелких населенных пунктах (сёла, ПГТ) сложность эвакуации пассажиров из трубопровода в экстремальных случаях. Необходимость постройки промежуточных аварийных (технологических) порталов при большом удалении между городами (основными порталами).

Перспективные транспортные потоки:

1. Многоуровневый кольцевой поток Дели – Бомбей – Мадрас - Калькутта – Дели (**Индия**) – 5.400 км
2. Многоуровневый поток Гуанчжоу – Шанхай – Тянь-Цзинь – Пекин (**Китай**) – 2.300 км
3. Многоуровневый поток Шанхай – Ухань – Чунцин – Чэнду (**Китай**) – 1.600 км
4. Оттава – Нью-Йорк – Вашингтон (**Канада – США**) - 650 км
5. Мельбурн – Канберра – Брисбен (**Австралия**) – 1.500 км
6. Фукуока – Токио(**Япония**) - 1.050 км
7. Европейский Северный коридор (**Испания – Франция – Германия – Польша – Россия**) – 4.000 км
8. Европейский Южный коридор (**Франция – Австрия – Венгрия – Румыния – Болгария – Турция**) – 2.600 км
9. Африканский коридор (**Триполи – Аддис-Абеба – Могадишо – Дар-эс-Салам – Дурбан – Кейптаун**) - 10.000 км

Потенциал стран для реализации магистральных трубопроводных пассажирских транспортных систем(внутри страны, ориентировочно):

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. Япония - 100 % | 8. Индия - 45 % |
| 2. Китай - 95 % | 9. Россия - 25 % |
| 3. Центральная Европа - 80 % | 10. Латинская Америка - 25 % |
| 4. США - 75 % , | 11. Украина - 20 % |
| 5. Южная Корея - 65 % | 12. Африка - 12 % |
| 6. Австралия - 65 % | 13. Центральная Азия – 18% |
| 7. Канада - 50 % | |