



# Гиперметро ИЛОНА МАСКА

Леонид Ситник

*Широкую известность Илон Маск получил благодаря своим космическим проектам и электромобилям Tesla. Но, возможно, в наибольшей степени на жизнь землян повлияет другая его затея. Hyperloop (гиперпетля) – это не просто быстрый транспорт, а новое качество жизни на планете.*



^ Станция гиперметро в представлении художника. Огромный вентилятор в носовой части нагнетает воздух для воздушной подушки. Фото: Virgin Hyperloop One

## ИЛОН МАСК ВЫЛЕТАЕТ В ТРУБУ

Концепция скоростного транспорта, разработанная инженерами компаний Илона Маска SpaceX и Tesla, была обнародована в 2013 году в виде 58 страниц обширного пресс-релиза. В нем Hyperloop описан как замкнутый в петлю стальной трубопровод диаметром 2,23 м, из которого откачивается воздух до давления в одну тысячную атмосферы, на высоте порядка 60 км. Трубы размещаются на сейсмоустойчивых пилонах высотой до 30 м. Внутри трубы с интервалами 30 сек. движутся капсулы длиной 25–30 м с 18 пассажирами. Предлагается и грузовой вариант с трубами диаметром 3,3 м, где в капсулу

можно заезжать на легковом автомобиле.

Капсулы будут двигаться на воздушной подушке, нагнетаемой вентиляторами. Благодаря почти полному отсутствию сопротивления воздуха и трения капсулы способны разогнаться до 1220 км/ч с минимальными затратами энергии. Разгон будет осуществляться с помощью линейных индукционных электродвигателей, в которых статором послужат 15-метровые рельсы, расположенные через каждые 15 км, а ротором – сама капсула. Они же будут и тормозить капсулу, возвращая электроэнергию в сеть. Сам Маск назвал эту систему гибридом сверхзвукового «Конкорда», аэрохоккея и рельсотрона.

## HYPERLOOP ИЛОНА МАСКА В ЦИФРАХ

*Диаметр трубы – 2,23 м (3,3 м – грузовая версия)*

*Скорость – до 1220 км/ч*

*Длина капсулы – 25–30 м*

*Вместимость капсулы – 18 человек*

*Интервал движения – 30 сек.*

✓ Илон Маск среди участников конкурса на лучший проект капсулы для Hyperloop. Фото: WARR Hyperloop





Фото: НТТ



Облик капсулы в представлении компании НТТ

18  
пассажиров  
будет вмещать  
одна капсула



Гипервокзал. Фото: НТТ

Путешествие от Лос-Анджелеса до Сан-Франциско длиной 561 км займет 30 минут. Стоимость строительства такой линии оценивалась в 7,5 млрд долл., а ее окупаемость при цене билета 20 долл. должна составить 20 лет, при условии что всю необходимую электроэнергию Hyperloop будет вырабатывать сам при помощи солнечных батарей на внешней поверхности труб. Такой вид транспорта будет выгоднее авиации на маршрутах до 1500 км.

На первый взгляд все это обычная научно-фантастическая беллетристика, недостатка

в которой мир не испытывает. Сама по себе идея масштабирования пневмопочты до размеров, позволяющих перемещать людей и грузы, не нова. В туристической литературе она присутствовала в десятках произведений начиная с XIX века. Первый пневматический поезд ездил по полукилометровой подземной трубе в Лондоне еще в 1864 году. Идею использования вакуумных труб в 1909 году высказал американский пионер космонавтики Роберт Годдард, а первые эксперименты по разгону тела в трубе за счет электромагнитного поля в 1911–1913 годах проводил в Томске Борис Вейнберг.

Да и позже подобные проекты предлагались многократно. К примеру, один из проектировщиков Евротоннеля, американский изобретатель Фрэнк Дэвидсон, еще в 2000-х годах предложил построить трансатлантический вакуумный тоннель и в доказательство реальности своего предложения даже разогнал шарик для пинг-понга в 300-метровой пластиковой трубе до скорости 1200 км/ч. В 2000-х годах прорабатывался аналогичный проект Swissmetro для связи между Санкт-Галленом, Женевой, Цюрихом и Базелем. Идентичный проект, объединяющий трубу,

## Концепция скоростного транспорта от SpaceX и Tesla была обнародована в 2013 году



## ПУТЕШЕСТВИЕ НА HYPERLOOP ПО РОССИИ

(ПО ДАННЫМ VC.RU)

Москва – Санкт-Петербург – 38 мин.

Москва – Ростов-на-Дону – 57 мин.

Ростов-на-Дону – Сочи – 25 мин.

Москва – Екатеринбург – 1 ч. 24 мин.

Екатеринбург – Новосибирск – 1 ч. 23 мин.

Новосибирск – Иркутск – 1 ч. 25 мин.

Иркутск – Владивосток – 2 ч. 15 мин.

кислородные маски пассажиры надеть вряд ли успеют. Не меньшую опасность представляет собой и разгерметизация самой трубы, если злоумышленники проделают в ней брешь: пойдет ударная волна, столкновение с которой на таких скоростях для капсулы будет фатальным. Малейшее нарушение соосности от сейсмических сдвигов или даже искривление секций трубы от теплового расширения приведет к возникновению вибраций, которые выдержать будет весьма проблематично. Непонятно, как в случае неполадок или пожара можно быстро эвакуировать людей из герметичной капсулы в герметичной трубе.

Словом, сложностей много и не все из них решить просто и даже возможно, но это не значит, что они ставят на затее крест. Никто же не запрещает пассажирские самолеты из-за того, что из них невозможно эвакуироваться на высоте 10 км. Ни взрывы в метро, ни автокатастрофы не удерживают людей дома.

### ИЛОН МАСК НАЧИНАЕТ ГОНКУ

Как бы то ни было, как только Илон Маск бросил свой клич, все сразу зашпешили в будущее. Это поезд, на который никто не хочет опоздать, и проекты по созданию линий гиперпетли стали возникать по всему миру, причем при поддержке (пока,

те, что работают на Илона Маска, вряд ли в состоянии решить все проблемы, на которые уже сейчас указывают скептики. Вот далеко не полный их перечень.

Капсула на воздушной подушке в круглой трубе будет вращаться вокруг своей оси. Поэтому более жизнеспособной признается идея использования магнитной левитации – подвеса на сильном электромагнитном поле, хотя такое решение значительно усложняет и удорожает проект.

Чтобы перегрузки не выходили за разумные рамки, радиус поворота на скорости около 1000 км/ч должен составлять минимум 65 км, то есть трубу надо прокладывать практически по прямой, а это неизбежно заставит вести линию сквозь густозаселенные районы, что очень дорого и не всегда возможно.

Разгерметизация капсулы приведет к почти мгновенной смерти всех в ней находящихся, поскольку

30

минут займет путешествие длиной 561 км на Hyperloop

✓ Компания НТТ начала с испытаний левитирующей на магнитном подвесе ходовой тележки



Фото: НТТ

вакуум и левитацию, с 1997 года безуспешно пробивает компания ET3 Global Alliance, причем в этом проекте капсулы разгоняются до 6500 км/ч, что позволяет объехать мир за 6 часов. Однако всеобщий ажиотаж вокруг этой технологии возник лишь после того, как ею заинтересовался Илон Маск.

### ИЛОН МАСК СОЗДАЕТ ПРОБЛЕМЫ

Разумеется, сыграла свою роль репутация удачливого бизнесмена, уже перевернувшего мировую индустрию космических запусков ракетой-носителем Falcon 9. Маск добился успеха, несмотря на то что ему дружно предрекали вылет в трубу, а не в космос. К словам такого человека стоит прислушаться, даже когда он предлагает вылететь в трубу в буквальном смысле этого слова. Но важно и то, как Маск подал свою идею. Он предложил разрабатывать ее всем миром, как это происходит в программировании с открытым кодом.

Решение современное и мудрое. Начать с того, что даже такие способные инженеры, как



правда, словесной) местных властей. Можно сказать, что уже началась настоящая международная гонка за право стать первой страной, открывшей дорогу в «гиперкосмос». Потенциальные маршруты прокладываются по всему миру: Лос-Анджелес – Сан-Франциско с ответвлениями в Сан-Диего и Лас-Вегас, Вашингтон – Нью-Йорк, Торонто – Монреаль, Мехико – Гвадалахара, Дубай – Джебель-Али, Мумбаи – Дели, Сеул – Пусан, Лондон – Эдинбург, Прага – Братислава – Вена – Будапешт, Стокгольм – Хельсинки – Таллин, Амстердам – Париж.

Не остается в стороне от современных тенденций и Россия. Объявлено о планах создания гиперэкспресса между аэропортами и Новой Москвой, а также линии длиной 65 км, соединяющей порт Зарубино на Дальнем Востоке и китайский Хуньчунь. Компания «РЖД» в 2015 году создала рабочую группу по вопросу применения вакуумной среды для создания скоростных



Илон Маск смотрит в будущее.  
Фото: WARR Hyperloop

транспортных систем. На XX Международном экономическом форуме в Санкт-Петербурге в 2016 году поддержку проекту Hyperloop в России обещал оказать Владимир Путин.

Среди «гиперкомпаний», предпринимающих наиболее заметные усилия по освоению неожиданно возникшего рынка, выделяются два калифорнийских стартапа. Hyperloop Transportation Technologies Inc. (НТТ) под стать футуристической идее выбрала

и способ ее реализации – краудсорсинг: над проектом трудятся добровольцы в удаленном режиме и бесплатно, рассчитывая на будущие доходы от реализации замыслов. Сейчас на НТТ работают уже около 800 человек.

Вторая компания – Virgin Hyperloop One. К ее появлению приложило руку целое созвездие ярких личностей. Это и первый инвестор Uber Шервин Пишевар, и бывший руководитель президентской кампании Обамы Джим Мессин, и один из создателей PayPal Дэвид Сакс, и автор поразившей суборбитальный туризм идеи XPrize Питер Диамантис, и один из ведущих инженеров SpaceX Брорган Бамброган. А в конце 2017 года инвестором компании стал известный энтузиаст космического туризма и один из богатейших людей Великобритании Ричард Брэнсон. Среди инвесторов Virgin Hyperloop One, кстати, и компания Oerlikon

Мир будущего

Фото: Virgin Hyperloop One





Фото: The Boring Company

Для решения транспортных проблем больших городов Илон Маск основал «Бурильную компанию». Главная идея – быстро бурить туннели небольшого диаметра

Leybold Vacuum, одним из акционеров которой является российский предприниматель Виктор Вексельберг, а также российский венчурный фонд Caspian VC Partners, представляет интересы Зиявудина Магомедова, вошедшего в совет директоров Virgin Hyperloop One.

Компания построила тестовую трассу DevLoop длиной 500 м и диаметром 3,3 м в пригороде Лас-Вегаса. 12 мая 2017 года здесь состоялось историческое событие: первое в мире испытание полностью функциональной системы, включающей вакуум в трубе, электромагнитную левитацию и электромагнитный разгон. Пока достигнута скорость 387 км/ч. На большее пока не хватает длины трассы.

#### ИЛОН МАСК ВСТУПАЕТ В ИГРУ

Не остался в стороне и Илон Маск, который первоначально объявил, что вкладываться в про-

ект намерен лишь своими идеями, а не деньгами, но, видя общий энтузиазм, поспешил все же принять участие в растущем бизнесе, которые уже отлично показал себя как средство привлечения инвестиций и, что гораздо важнее, интеллектуальных ресурсов. Именно на последнем факторе дальновидный Маск сделал упор.

SpaceX объявила открытый конкурс конструкций капсулы, модели лучших из которых можно испытать на модельной гипертрубе длиной около 1500 м и диаметром 1,8 м, сооруженной недалеко от штаб-квартиры компании в Хоторне (Калифорния). В состязании Hyperloop pod competition приняли участие около 700 команд из разных стран мира, некоторые из которых затем превратились в стартапы. Заключительный этап состоялся 27 августа 2017 года. Первое место завоевала команда Мюнхенского технического университета, чья капсула развила

1220

км/ч будет достигать скорость капсул

скорость 327 км/ч. Впрочем, этот рекорд продержался недолго, и 31 августа Маск продемонстрировал собственную капсулу разработки SpaceX и Tesla, которая разогналась до 355 км/ч.

Словом, процесс пошел, и при всех технических сложностях очевидно, что не они являются главной преградой для практической реализации замыслов. Тут уместно вспомнить, что идея гиперпетли возникла у Илона Маска как критический ответ на планы строительства скоростной железной дороги Лос-Анджелес – Сан-Франциско California High-Speed Rail,

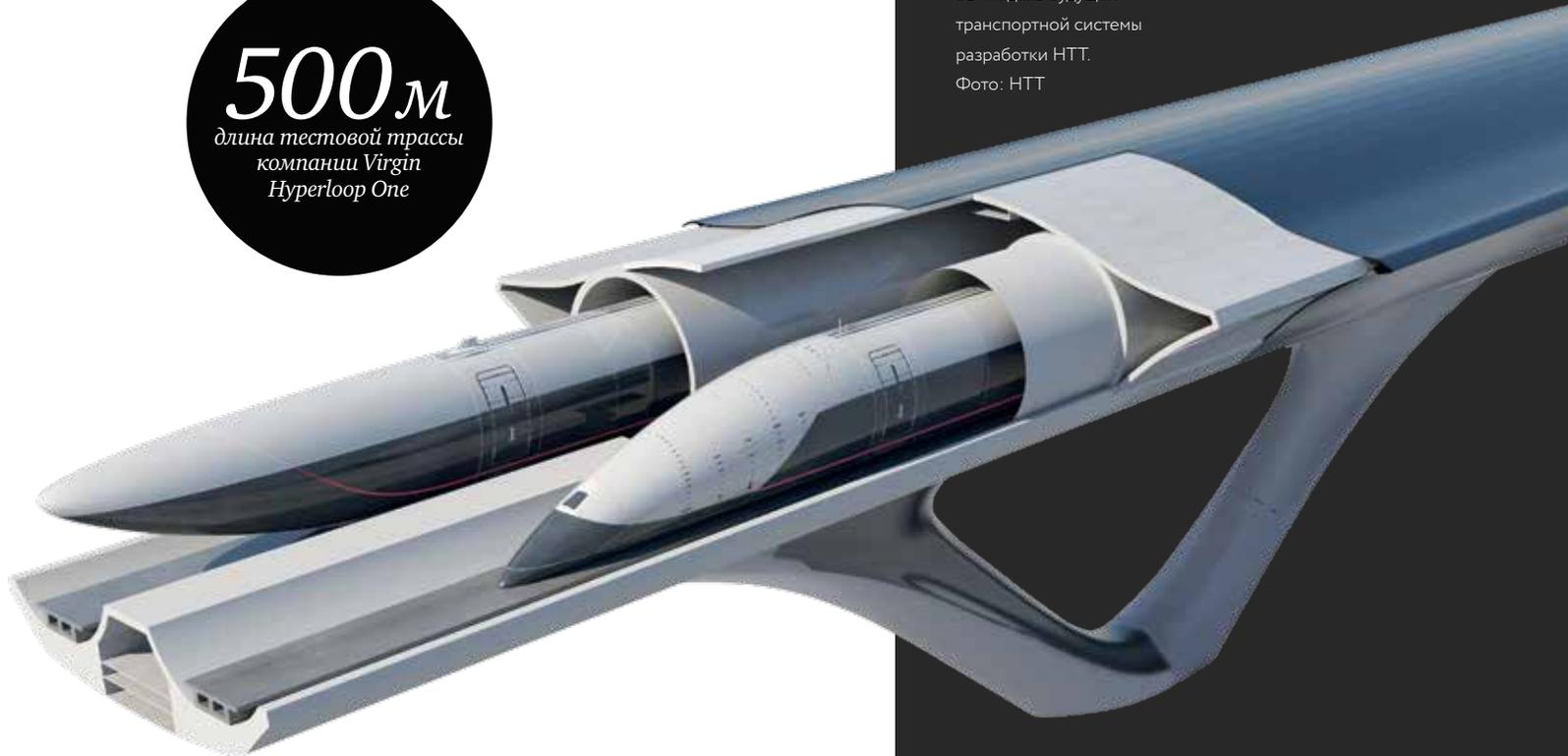
Модель Мюнхенского технического университета на тестовой трассе компании SpaceX. Фото: WARR Hyperloop



Проекты по созданию линий гиперпетли стали возникать по всему миру



**500 м**  
 длина тестовой трассы  
 компании Virgin  
 Hyperloop One



✓ 3D-модель будущей транспортной системы разработки НТТ.  
 Фото: НТТ

на которой поезда должны были двигаться со скоростью всего лишь 320 км/ч, притом что стоимость ее оценивалась в 68,4 млрд долл.

Именно тогда Илон Маск задумался о пятом, наряду с автомобильным, водным, воздушным и железнодорожным, виде планетарного транспорта. При этом он заявил, что его гиперпетля не только быстрее наземных скоростных поездов, для которых 600 км/ч – предел (рекорд в 2015 году был установлен японским поездом серии L0 на магнитной подвеске – 603 км/ч), но и дешевле. Но так ли это?

### ИЛОН МАСК СПУСКАЕТСЯ С НЕБЕС ПОД ЗЕМЛЮ

Почему Илону Маску все верят так, что даже в сущности один лишь многостраничный пресс-релиз за его подписью в считанные годы породил новую индустрию? Да, совсем недавно этот человек стартом первой в мире частной сверхтяжелой ракеты-носителя Falcon Heavy в очередной раз доказал, что

способен значительно отодвинуть границу невозможного. Но дело не только в его успехах в бизнесе, пусть даже и космическом.

Маск не просто странноватый чудака, мечтающий умереть на Марсе. Если бы Илон был просто мечтателем, он наверняка вслед за сотнями научно-популярных журналистов и миллионами любителей гаджетов захлебывался бы от восторга по поводу летающих автомобилей. Но Маск – реалист и давно сказал, что эта идея непрактична: падающие с неба автомобили никому не понравятся.

Вместо этого Маск в 2016 году основывает еще одну компанию с очень «скучным» названием – Boring Company («Бурильная компания»). Ход его мысли очевиден: единственный реальный способ избавить города от бесконечных потоков машин – это убрать их под землю, где уровнем движения и полос можно сделать сколько угодно: 10, 20, 30, 50, 150, а планировку вести, не обращая внимания на застройку. Дорого? Не то сло-

## SpaceX объявила открытый конкурс конструкций капсулы

во! Это будет стоить НЕВООБРАЗИМЫХ денег. Но это реально.

Посмотрите на современный город: по планировке и идеологии он давно превратился в огромный транспортный узел, в хитросплетениях которого ютятся тараканы-жители. Сделать город местом для людей, а не для их автомобилей – сколько на это стоит потратить денег? Уводить магистрали под землю – единственный способ превратить чадающий мегаполис



в город-сад. Просто почему-то нужен такой человек, как Илон Маск, чтобы «понять» это.

Автомобиль будущего будет электрическим, и альтернативы этому нет. Это же очевидно! Почему же именно Илон Маск, а не Mercedes-Benz или Toyota первым начал продавать людям серийные электромобили? Потому что Маск – визионер. Он видит будущее, скорее всего, в буквальном смысле этого слова, а это качество, которое не заменит и целый научно-исследовательский институт.

Кстати, увести автомобили под землю можно, только если сделать их электрическими, иначе никакая вентиляция не справится. Так естественным образом стыкуются идеи Маска – его электромобили с его тоннелями. Скорее всего, и его гиперметро придется упрятать под землю, и автор этой идеи уже под-

твердил, что «Бурильная компания» подразумевает и эту цель. Упрятать транспортную трубу под землю представляется тем более целесообразным, что смысл вся затея имеет только в том случае, если Hyperloop соединит центры городов, а не станет высаживать людей где-то в пригородах, как поступают с авиапассажирами, для которых сам полет обходится порой дешевле и занимает меньше времени, чем путь до и от аэропорта.

Разумеется, это сделает весь проект дороже на порядок. Ну и что? Подземное метро тоже стоит во много раз дороже трамваев, но городские власти все равно упорно бурят десятки километров тоннелей в год. Почему бы не бурить тоннели в сотни километров? Сколько вообще стоит новое качество жизни для всего человечества? Именно поэтому

✓ Компания Hyperloop One первой провела испытания полноценного прототипа нового вида транспорта



Фото: Virgin Hyperloop One



☉ Маршруты для гиперпетли прорабатываются во всем мире, включая, разумеется и Объединенные Арабские Эмираты. Фото: Virgin Hyperloop One

споры о том, сколько будет стоить гиперпетля, с одной стороны, самые важные, а с другой – бессмысленные.

Представьте себе современный мегаполис со всей его транспортной инфраструктурой: такси, личными автомобилями, автобусами, троллейбусами, трамваями, в том числе и речными, даже с велосипедами, но без метро. Возможно, через несколько десятилетий также немислима будет жизнь на Земле со всеми нашими самолетами, поездами, судами, автобусами и даже гиперзвуковыми космолетами, но без гиперпетли Илона Маска. Очень уж это приятная перспектива: жить на планете, перемещаться между городами которой будет так же просто, как сейчас между станциями метро. Путешествие из Москвы в Санкт-Петербург станет похоже на поездку от Арбатской до Митино. Можно будет работать или учиться в Москве, а домой возвращаться в Воронеж или Нижний Новгород. Сочи для Ростова-на-Дону или Волгограда превратится в городской пляж. Стало вечером скучно в Бирюлеве (или Абу-Даби) – сел в гиперметро и через час-полтора гуляешь по Парижу. Картина столь заманчивая, что, скорее всего, так оно все и будет рано или поздно. А дальше – только телепортация.