

## СТЮ в Лапландии

Струнный транспорт Юницкого (СТЮ) — транспортная система «второго уровня», в которой путевая структура поднята над землей на опоры. Ближайшие аналоги: монорельс, поезд на магнитном подвесе, высокоскоростные железные дороги в эстакадном исполнении.

Предварительно напряжённая рельсо-струнная путевая структура в 5—10 и более раз менее материалоемка традиционных балочных пролётных строений, поэтому во столько же раз СТЮ дешевле аналогов.

СТЮ — рельсовый транспорт, поэтому является разновидностью железных дорог и имеет все их преимущества. Он надёжен, безопасен, экологичен, комфортен, имеет большой срок службы и низкие эксплуатационные издержки. В частности, не требует зимой отчистки головки рельса от снега и льда. В то же время струнный транспорт лишён недостатков железных дорог — рельс-струна выполнен без температурных швов, а подвижной состав не имеет тяжелых и шумных колёсных пар, интенсивно изнашивающих головку рельса, и снабжён противосходной системой.

При скоростях движения, превышающих 100 км/час, энергия привода расходуется, в основном, на преодоление сопротивления воздуха. Рельсовый автомобиль СТЮ на стальных колёсах, названный юнибусом, имеет уникальные аэродинамические обводы, усовершенствованные в результате многократных продувок в аэродинамической трубе. Поэтому аэродинамическое сопротивление движению скоростного юнибуса будет в 4—5 раз ниже, чем, например, у спортивного автомобиля такого же размера. Это близко к теоретическому пределу, поэтому мощность аэродинамического сопротивления может быть ещё больше снижена только путем уменьшения площади поперечного сечения юнибуса — его миделя.

Стоимость СТЮ будет тем ниже, а его энергетическая эффективность — тем выше, чем меньше будет колея путевой структуры и чем компактнее будут поперечные размеры юнибуса. В настоящее время на существующем рельсовом транспорте сформировалось несколько стереотипов. Один из них — подвижной состав должен быть большим по размерам и вместительным (хотя в автомобильном транспорте стереотип противоположен — легковой автомобиль должен быть компактным и маломестным).

В табл. 1 показана зависимость объёма двухсторонних пассажирских перевозок от вместимости юнибуса и частоты его следования (для двухпутного СТЮ).

Таблица 1

Частота следования юнибусов	Объём пассажирских перевозок, пасс./сутки, в зависимости от вместимости юнибуса					
	5 пасс.	10 пасс.	20 пасс.	30 пасс.	40 пасс.	50 пасс.
<b>10 мин.</b>	1 440	2 880	5 760	8 640	11 520	14 400
<b>5 мин.</b>	2 880	5 760	11 520	17 280	23 040	28 800
<b>2 мин.</b>	7 200	14 400	28 800	43 200	57 600	72 000
<b>1 мин.</b>	14 400	28 800	57 600	86 400	115 200	144 000
<b>30 сек.</b>	28 800	57 600	115 200	172 800	230 400	288 000

Из данных, приведённых в табл. 1, видно, что достаточно большой объём перевозок в 50 тыс. пасс./сутки может быть достигнут 20-тиместными юнибусами, если их частота следования составит 1 мин. На скорости 360 км/час расстояние между соседними юнибусами на трассе при этом составит 6 км, что является безопасным расстоянием. Трасса будет практически «пустой», поэтому при усовершенствовании системы управления в будущем это расстояние, при необходимости, может быть уменьшено в 10 раз, а пропускная способность СТЮ — соответственно увеличена в 10 раз.

В табл. 2 представлена топливная (энергетическая) эффективность 20-тиместного юнибуса в зависимости от скорости движения и его миделя.

Таблица 2

Мидель юнибуса	Требуемая мощность привода юнибуса (аэродинамическое сопротивление и сопротивление качению колёс), кВт, в зависимости от скорости движения					
	120 км/час	180 км/час	240 км/час	300 км/час	360 км/час	420 км/час
<b>1 м<sup>2</sup></b>	4,6	11,8	25,1	46,5	77,6	121
<b>2 м<sup>2</sup></b>	7,2	20,8	46,3	88,1	150	235
<b>3 м<sup>2</sup></b>	9,9	29,8	67,6	130	221	349
<b>5 м<sup>2</sup></b>	15,2	47,7	110	213	365	577

Из данных, приведённых в табл. 2, следует, что серийный двигатель внутреннего сгорания, используемый в современных легковых автомобилях, мощностью 100—150 кВт (133—200 л.с.) обеспечит скорость движения юнибуса в 360—420 км/час. Если, конечно же, его мидель будет не более 1,5 м<sup>2</sup>. Поскольку скорость юнибуса будет в 3—4 раза выше, а его средняя заполняемость — в 7—10 раз больше, чем у традиционного легкового автомобиля, то его топливная эффективность будет в 20—40 раз лучше, чем у автомобиля. Во столько же раз, для выполнения аналогичной транспортной работы, потребуется меньше топлива. Пропорционально уменьшатся загрязнение окружающей среды и экологические проблемы. Например, при

скорости 360 км/час (100 м/с) такой 20-тиместный юнибус будет расходовать на 100 км пути всего 8—12 литров топлива, или 0,4—0,6 л/100пасс.:км. Этот расход топлива будет в 15—20 раз ниже, чем, например, при авиационных перевозках.

По сравнению же с высокоскоростными железными дорогами, где на одного пассажира приходится 30—50 кВт мощности привода, такой юнибус будет в 5—8 раз менее энергозатратен.

Указанные характеристики обеспечит СТЮ колеёй 0,75 м (см. рис 1 и 2) или 1,25 м (см. рис. 3 и 4). Одно- или двухместные сиденья будут установлены по длине юнибуса с образованием небольших купе, близких по размеру к салону легкового автомобиля. Общая длина юнибуса — 30—35 м. Туалет отсутствует, как и в любом легковом автомобиле, трамвае или поезде метро. Однако острой потребности в туалете, как и в любом другом общественном транспорте, у пассажира не будет, т.к. за 1,5—2 часа юнибус проедет 550—800 км. К тому же, при необходимости, юнибус сможет остановиться и будет выведен с линии на промежуточных станциях, т.е. через каждые 30—45 мин.

Конечно же, СТЮ может быть выполнен с колеёй 1,75 м, с поездами вместимостью 300—500 человек, широкими проходами в вагонах и туалетами. Но такая транспортная система, имея ту же производительность, будет в 3—4 раза дороже и во столько же раз энергетически менее эффективна.

Стоимость двухпутной транспортной системы СТЮ колеёй 1,25 м (включая инфраструктуру и подвижной состав), представлена в табл. 3. Данные приведены для расчётной скорости движения 360 км/час, длины пролётов 30 м, средней высоты опор 5 м и объема перевозок 20 тыс. пасс./сутки (для определения количества и общей стоимости юнибусов). Данные приведены для шести вариантов трассировки, из них 5 вариантов — связывают друг с другом порты двух морей и являются транзитными для города ROVANIEMI. В 4 вариантах СТЮ приходит в российский порт MURMANSK, а по одному варианту — в норвежский незамерзающий порт KIRKENES и замерзающий российский порт KANDALAKŠA.

Таблица 3

№ п.п.	Трассировка СТЮ	Протяжённость трассы, км	Время в пути (из конца в конец трассы), час.	Ориентировочная стоимость, млн. €		
				трасса	инфраструктура	юнибусы
1	ROVANIEMI — MURMANSK	400	1,2	520	35	55
2	KEMI — ROVANIEMI — SODANKYLA — IVALO —	515	1,5	670	65	75

№ п.п.	Трассировка СТЮ	Протяжённость трассы, км	Время в пути (из конца в конец трассы), час.	Ориентировочная стоимость, млн. €		
				трасса	инфраструктура	юнибусы
	KIRKENES					
3	KEMI — ROVANIEMI — SODANKYLA — IVALO — MURMANSK	580	1,7	755	65	85
4	KEMI — ROVANIEMI — MURMANSK	510	1,5	665	45	70
5	KEMI — ROVANIEMI — SODANKYLA — MURMANSK	530	1,6	690	55	75
6	KEMI — ROVANIEMI — KEMIJÄRVI — KANDALAKŠA	405	1,2	530	55	55

Юнибусы на трассе будут представлены в пассажирском (20—40 пасс.), грузопассажирском (15—30 пасс. плюс 1 т груза) и грузовом (5—7 т груза) вариантах исполнения. Поэтому вокзалы будут иметь и грузовые терминалы. В ночное время суток, когда пассажиропоток снизится, по скоростной трассе могут перевозиться преимущественно только грузы. Ежегодно может перевозиться около миллиона тонн различных грузов, что значительно повысит целесообразность строительства трассы СТЮ, её рентабельность и размер прибыли от её эксплуатации.

Первую трассу СТЮ предлагается выполнить неэлектрифицированной и с упрощенной системой управления (юнибус — с водителем). Через 3—5 лет, из прибыли от эксплуатации системы, транспортную линию можно электрифицировать (200—300 тыс. €/км) и перевести на автоматизированную систему управления (200—300 тыс. €/км). Кроме того, в путевой структуре СТЮ дополнительно можно будет разместить кабели высоковольтной линии электропередач (передаваемая мощность до 1 млн. кВт, стоимость 100—200 тыс. €/км), оптоволоконные линии связи (50—100 тыс. €/км), радио-, радиорелейные и сотовые линии связи, а на опорах — установить ветряные и солнечные электростанции.

СТЮ колеёй 0,75 м будет на 20—30% дешевле, а с колеёй 1,75 м — на 40—60% дороже, чем при колее 1,25 м, данные для которой приведены в табл. 3. Целесообразность тех или иных решений в СТЮ, применительно к транспортным задачам Лапландии, необходимо исследовать. Это позволит предложить заказчику оптимальный вариант по трассировке, а так же по

техническим, технологическим и организационным решениям как по путевой структуре и опорам, так и по станциям, вокзалам, терминалам, сервисным гаражам-паркам и юнибусам.

Стоимость выполнения Scoping Study (исследование на предмет, как осуществить проект, целесообразность которого уже определена) — 2 млн. €. Срок исполнения — 9 месяцев. Заказчик получит: аванпроекты на оптимизированную путевую структуру и опоры, пассажирский, грузовой и грузопассажирские юнибусы; эскизные проекты станций, вокзалов, грузовых терминалов и сервисных гаражей-парков; бизнес-план; действующую модель фрагмента транспортной системы; демонстрационный видеоролик на рекомендуемый проект трассировки и исполнения СТЮ.

После выполнения Scoping Study можно будет приступить к проектно-исследовательским и проектно-конструкторским работам и строительству СТЮ. Срок исполнения — 27 месяцев, стоимость — см. табл. 3. Весь проект, таким образом, может быть реализован за 3 года. Конечно же, при соответствующем финансировании, обеспечении землеотвода и поддержке государственных органов Лапландии и Финляндии.

Опытно-промышленная отработка и сертификация инновационного проекта СТЮ может быть осуществлена как в России исключительно силами российских разработчиков и органов власти, так и совместно — в Финляндии. Для этого ООО «СТЮ» (головной разработчик СТЮ) и финская сторона могут создать в Финляндии совместную компанию в соотношении долей, соответственно, 49% : 51%. Эта компания, в указанные выше сроки, и осуществит строительство опытно-демонстрационной трассы СТЮ (полигона), его сертификацию и параллельно — организацию строительства первой, а в последующем и других аналогичных трасс СТЮ не только на территории Финляндии, но и других стран ЕС.

Опытно-промышленная отработка высокоскоростного СТЮ колеёй 1,25 м потребует 35—40 млн. € вложений с Финской стороны и 15—18 месяцев времени. Низкая стоимость и сжатые сроки работ обусловлены тем, что у ООО «СТЮ» имеются концепты всех необходимых технических решений (созданы за 30-тилетний предшествующий период работы), а в юнибусе будут использованы готовые и лучшие в своём классе узлы, агрегаты и оборудование, в настоящее время серийно выпускаемые мировой автомобильной промышленностью.

Наличие опытно-демонстрационной трассы СТЮ в Финляндии окупит вложения в первый же год её функционирования, за счёт поступления заказов на различные трассы СТЮ не только из Финляндии, но и других стран ЕС. Это позволит создать устойчивый крупный бизнес с жизненным циклом не менее 100 лет и доходностью более 1 млрд. €/год.

Генеральный директор —  
генеральный конструктор ООО «СТЮ»

А.Э. Юницкий

г. Москва, 04.11.2008 г.

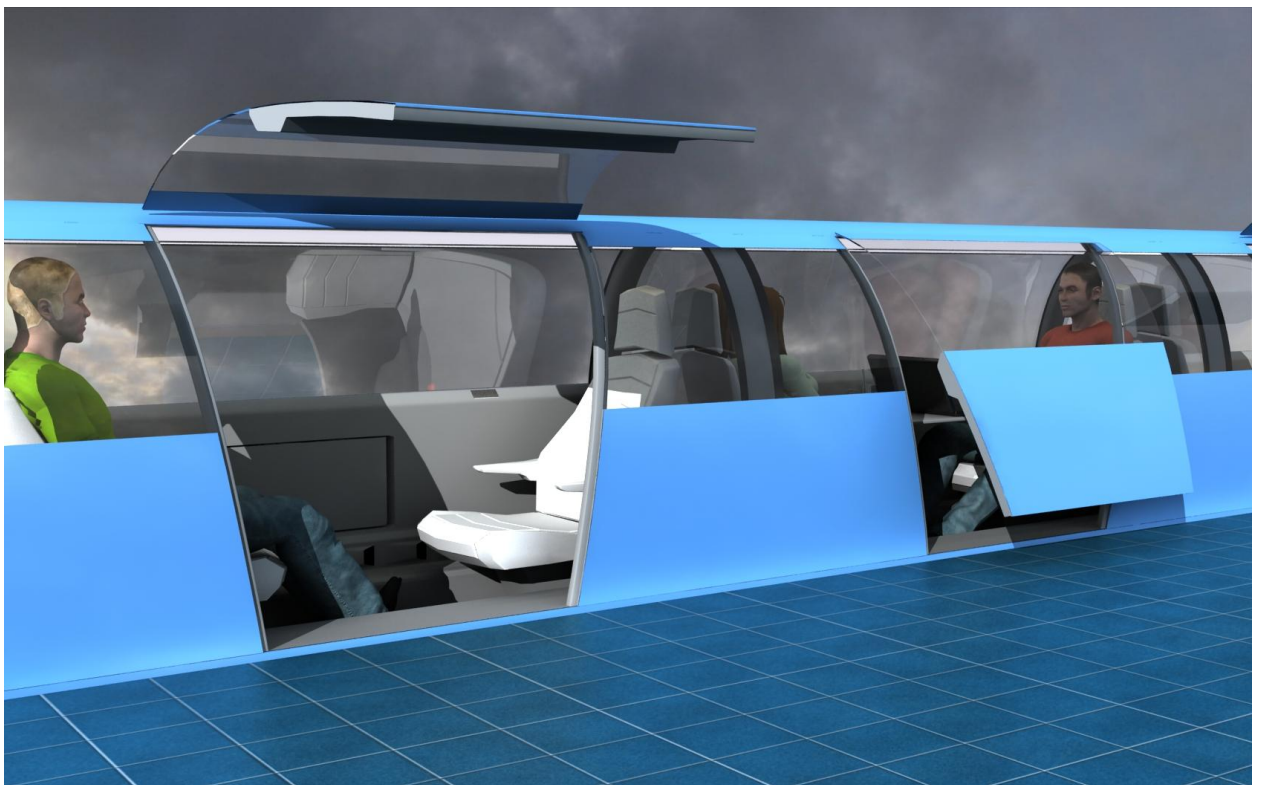
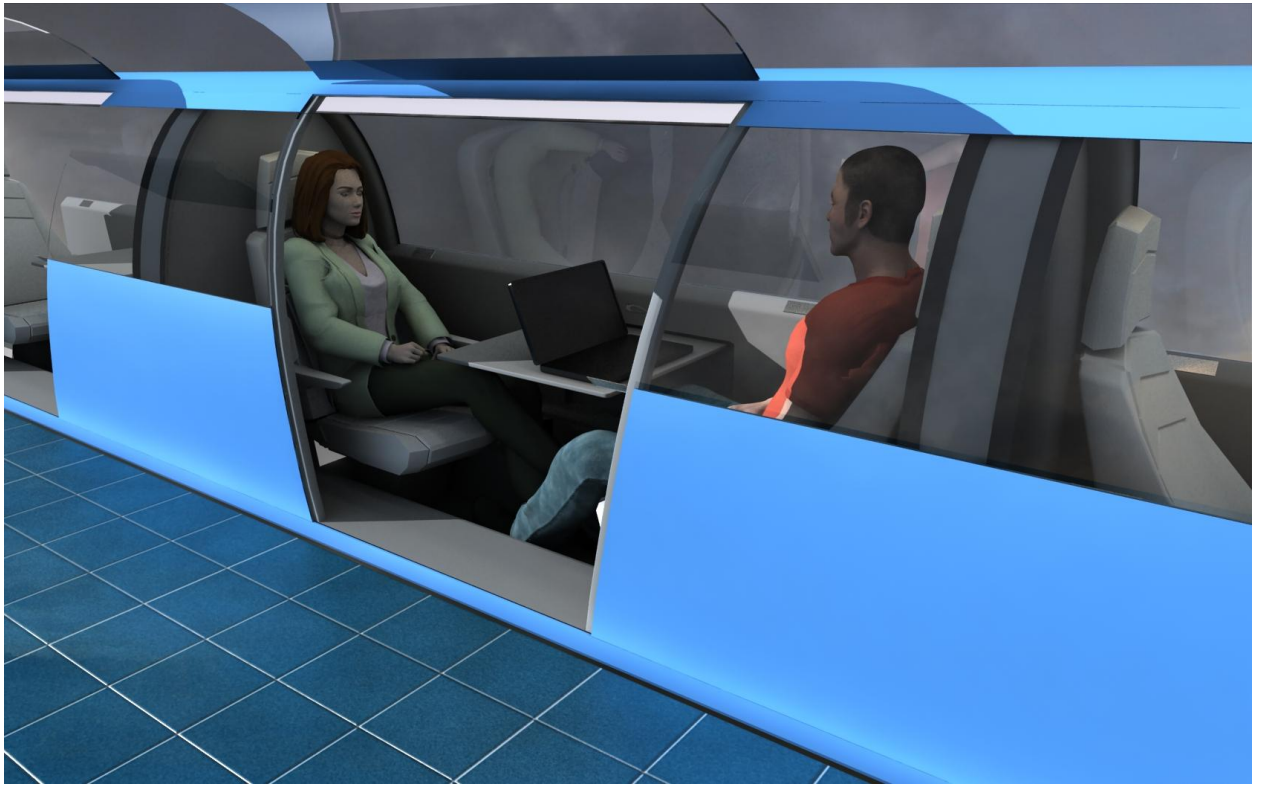


Рис. 1. Высокоскоростной юнибус колеёй 0,75 м  
Количество посадочных мест — 20



Рис. 2. Высокоскоростная дорога СТЮ  
Скорость до 360 км/час, колея 0,75 м

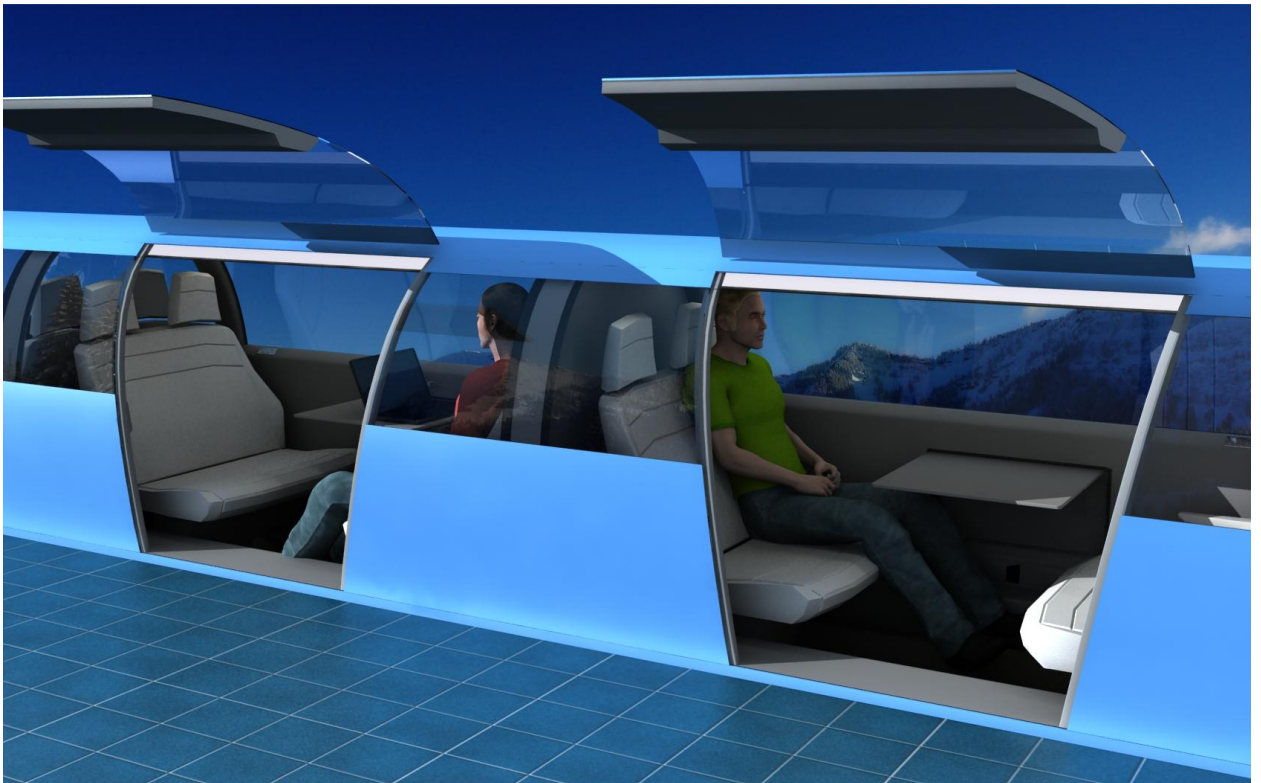
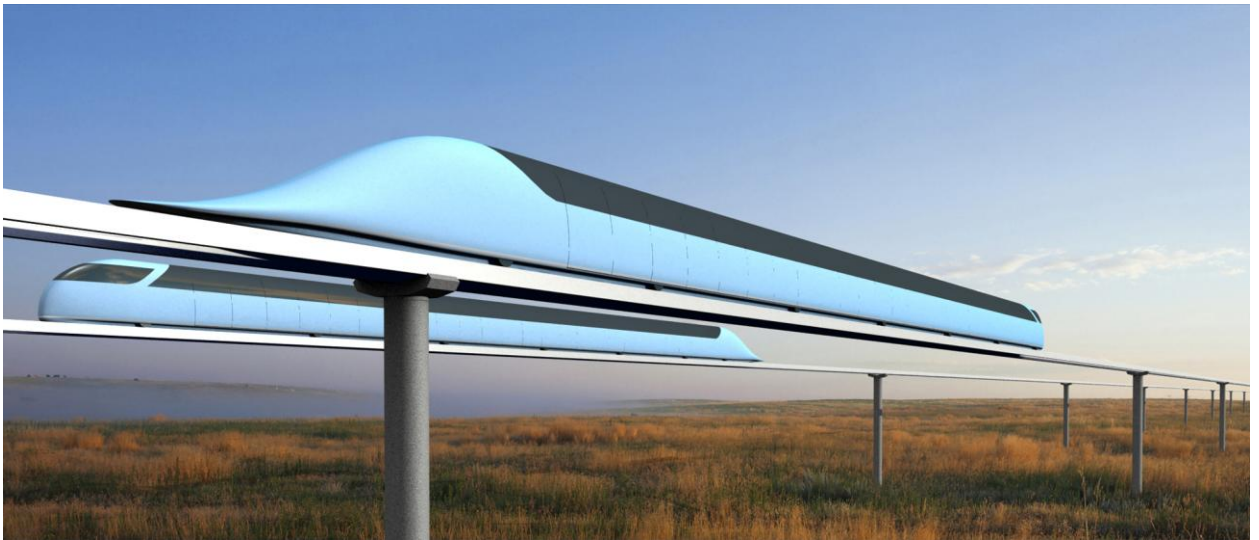
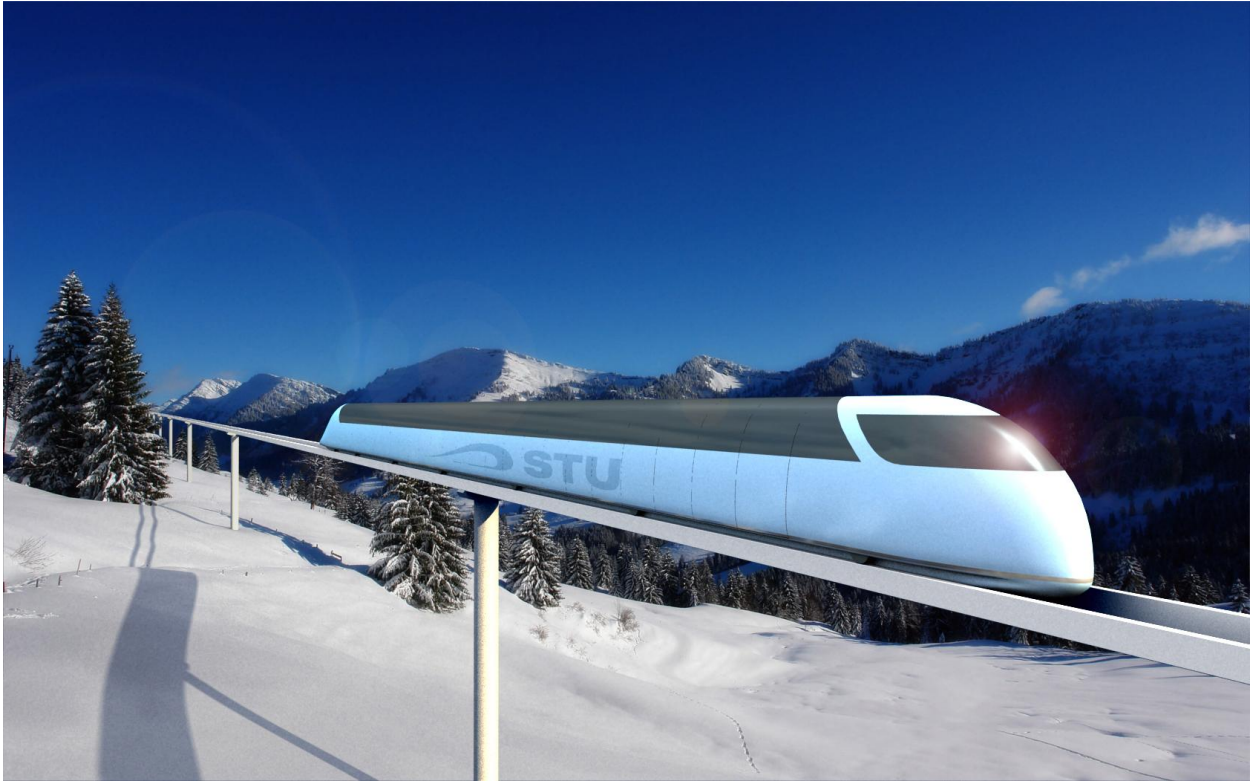


Рис. 3. Высокоскоростной юнибус колеёй 1,25 м  
Количество посадочных мест — 40





Высокоскоростная дорога СТЮ  
Скорость до 360 км/час, колея 1,25 м