

ЭКОЛОГИЯ И ЖИЗНЬ

научно-
популярный
журнал

Стр. 25, 26, 61-66

Н.Н. Моисеев
ДУМАЯ О БУДУЩЕМ

В.П. Эфроимсон
ГЕНИЯМИ РОЖДАЮТСЯ

А.Н. Грешневиков
ОТКРЫТОЕ ПИСЬМО ПРЕЗИДЕНТУ

В.А. Черешнев
К ГРАЖДАНСКОМУ ОБЩЕСТВУ

К.Я. Кондратьев
ГЛОБАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ
НА РУБЕЖЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ

Г. ШЕЕР — АДВОКАТ СОЛНЦА

Т.Н. Борисов
АПОКАЛИПСИС В МАСШТАБАХ ЕВРОПЫ

СТРУННЫЙ ТРАНСПОРТ

САХАЛИНСКИЕ СРП

ИНТЕГРИРОВАННАЯ МЕДИЦИНА

ЭЛИКСИР ПРАВДЫ

Струнный транспорт

Принято считать, что современный транспорт и экология — понятия взаимоисключающие. Но цивилизованного человека уже не пересадить на лошадь и велосипед — пространственно-временных запросов XXI в. этим экологически чистым транспортным средствам явно не удовлетворить. Человечеству катастрофически не хватает пропускной способности транспортно-коммуникационных артерий, опутавших планету.

В 1994 г. II Общеевропейская транспортная конференция определила 9 основных международных транспортных коридоров (МТК), развитие которых необходимо в ближайшее время. (Конференция определила МТК как совокупность различных видов транспорта, обеспечивающих значительные перевозки грузов и пассажиров на направлениях их наибольшей концентрации в межгосударственных сообщениях.)

Спустя три года очередная конференция добавила к ним еще 4 общеевропейские транспортные зоны.

Россия, стремящаяся объединиться с Европой и занять достойное место на мировом рынке, просто обязана создавать МТК (три МТК из определенных II конференцией проходят по территории нашей страны). Попытки решить транспортные проблемы, ориентируясь только на развитие традиционных видов транспорта, вряд ли будут достаточно эффективны. Тем более что в последние два десятилетия в представлениях о транспорте заметно изменились приорите-

ты. Скажем, Министерство транспорта России сегодня так формулирует требования к транспортным средствам:

привлекательность для пассажира, включающая безопасность, сокращение времени в пути, комфорт, подразумевающий снижение шумов и вибраций, удобство посадки и высадки, возможность управления климатом в салоне и эстетику интерьера, наличие эффективных информационных систем и т. д.;

экономическая выгода для транспортной организации, определяемая так называемой стоимостью жизненного цикла (начальная стоимость плюс затраты на энергопотребление, содержание, ремонт и пр.);

экологическая привлекательность — минимизация выбросов в атмосферу и другие среды, снижение внешних шумов, вибраций, электромагнитных полей и т. п.

Именно этим критериям, как считают многие эксперты, отвечает представляемая сегодня инновация — основанная на запатентованном изобретении академика РАЕН А.Э. Юницкого струнная транспортная система (СТС).

В прошлом году в рамках программы сотрудничества Госстроя России с Центром ООН по населенным пунктам («Хабитат») на 2002—2003 гг. утвержден проект «Обеспечение устойчивого развития населенных пунктов и защита городской окружающей среды с использованием струнной транспортной системы». Интересно, что он был разработан на основе рекомендаций XXV Специальной

сессии Генеральной ассамблеи ООН «Стамбул + 5», обсуждавшей меры по обеспечению устойчивого развития населенных пунктов и защите окружающей среды.

Естественно, уже этого было достаточно, чтобы привлечь пристальное внимание нашего «Агентства». Не агрессивный в экологическом отношении вид транспорта — это уже инновация!

Транспортная система Юницкого представляет собой струнно-рельсовый путь, размещенный на опорах, по которому движутся (и очень быстро) колесные транспортные модули особой конструкции. Отличительная особенность пути — струны, «упакованные» в специальный рельс и натянутые с суммарным усилием до 5 тыс. кН. Они жестко прикреплены к анкерным опорам, установленным через 500–2000 м, и опираются на промежуточные опоры, расположенные через 10–100 м (при больших пролетах используются ванты и тросы, как у висячих мостов).

Струны, размещенные внутри рельсов, имеют прогиб до 10 см, увеличивающийся к середине пролета и уменьшающийся до нуля над опорами. Головка же рельса, по которой движется колесо транспортного модуля, в статическом состоянии не имеет прогибов и стыков по всей длине. Относительная жесткость пути СТС под воздействием расчетной нагрузки составляет $1/5000$ (максимальный прогиб конструкции, отнесенный к длине пролета), в то время как, например, у металлических мостов она равна $1/400$. При очень ровном и жестком пути, а также низком лобовом сопротивлении модулей СТС даже относительно невысокая мощность электродвигателей, вращающих колеса транспортных модулей, позволяет им достигать скоростей до 500 км/ч.

Транспортная система включает в себя вокзалы, станции, грузовые терминалы и т. д. Ее элементы

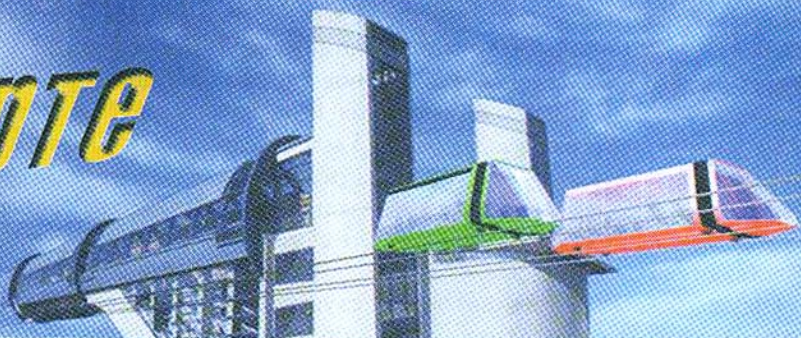
в большинстве своем используют традиционные технические решения, дополненные запатентованными и патентоспособными разработками.

Еще одно преимущество СТС — возможность прокладки трассы по кратчайшему пути. При этом не требуется возводить мосты и насыпи, сносить существующие строения и вырубать леса. Трассы СТС можно с равным успехом прокладывать как в самых густонаселенных, так и в самых труднодоступных районах.

По основным техническим и экономическим характеристикам СТС превосходит существующие виды транспорта и вполне может стать одной из самых экологически безопасных, дешевых, наименее энергозатратных и быстровозводимых транспортных систем XXI в., представляющих собой стратегически выгодную сферу вложения капиталов. А ее глобальное распространение приведет к снижению экологической напряженности во всем мире. Во всяком случае, в этом уверены ее разработчики. Их расчеты и многочисленные исследования, математические модели и комплексные испытания на полигоне подтверждают эту уверенность. Хотя, без сомнения, подтвердить все достоинства и обнаружить возможные недостатки сможет только действующая в реальном режиме трасса. И, возможно, это произойдет достаточно скоро. По первым 150 м струнной путевой структуры, построенной в подмосковном городе Озеры, уже курсирует модифицированный грузовой «ЗИЛ–131» (грузоподъемностью 5 т, на специальных колесах). В этом году его заменят первые опытные образцы грузового и пассажирского транспортных модулей.

Проект на первый взгляд кажется даже фантастичным. Подробный рассказ о проекте СТС читатель найдет на с. 61–66.

Подробно о струнном транспорте



Все началось с колеса, с этого исключительного изобретения. Несет оно цивилизацию через века, до неузнаваемости меняя мир и потребности человечества. Традиционные виды транспорта (их более 200) обрастают все новыми разновидностями (у автомобиля — электрокар; у самолета — экранолет). Появились даже такие, на первый взгляд, экзотические виды, как самолеты с укороченным крылом для полетов по подземному тоннелю диаметром 50 м (Япония) или летающие тарелки, создающие разрежение (вакуум) перед носовой частью летательного аппарата (Россия).

И вот уже дорога становится своеобразной средой обитания для людей и транспорта, скоростной и стрессовой, порождающей все новые проблемы. Но при всем разнообразии группируются они все же вокруг узкого набора тем: переполнение городских улиц автомобилями, увеличение времени поездки и загрязнение окружающей среды.

Очарованный странник

Московский автосалон. Посетители с нескрываемым восхищением рассматривали блестящие лаком и хромом последние модели самоуверенных американских джипов, спортивно-агрессивных «европейцев» и элегантных «японков». А ватага мальчишек не рдела у скромной экспозиции, где

макеты удивительных машин самых причудливых форм курсировали по тонким нитям рельсов, создавая фантастический мир будущего — их мир. Взрослые скептически изучали технико-экономические показатели: себестоимость проезда пассажиров — 0,6–1 долл. за 100 км, а время на преодоление этого расстояния — меньше получаса. Фантастика, да и только!

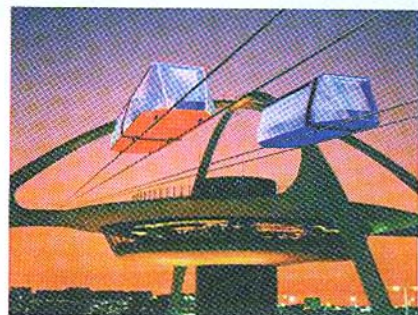
Но разработчики уверяют, что именно этот вид многофункционального транспорта способен решить транспортные проблемы человечества. И ничего фантастического в нем нет. Более того, с технической точки зрения, такую трассу можно было бы начинать строить еще в позапрошлом веке — уже были все необходимые материалы, механизмы и оборудование. Не было, пожалуй, только человека, способного за известными конструкциями и технологиями увидеть принципиально новое решение (и так самозабвенно мечтать и фантазировать).

Да, без этих качеств А.Э. Юницкий вряд ли бы начал в 1982 г. работать над уникальным проектом — общепланетарными транспортными средствами. Тогда-то у него и родилась идея струнной транспортной системы (СТС) — не для космоса, а для брэнной Земли.

Представьте себе: бесшумный лифт понимается на 50 м, к кольцеобразному залу вокзала. Компакт-

ный (около 100 м в диаметре), но без традиционной для транспортного узла сутолоки — каждые 30 секунд очередной вагончик-модуль уносит группу отъезжающих.

Интересно, что проект СТС дает возможность наряду с комфортным решением основной задачи решать и эстетические функции. Внутри экипаж просторен, огромные окна не создают гнетущего ощущения замкнутого пространства, кресла дарят телу чувство домашнего уюта. Модуль отстыковывается, и путешествие начинается плавно и бесшумно, колеса не катятся, а как бы скользят. С высоты птичьего полета город кажется красивым и чистым — в кабине нет запахов бензина, выхлопных газов, горячего асфальта. Под колесами... под колесами только рельсы, а вот на несколько метров ниже — кроны деревьев. Им не страшен новый вид транспорта — его трасса проходит гораздо выше самых высоких деревьев, а аэродинамическая конструкция модулей такова, что уже



При подвижном составе в 10 десятиместных экипажей, скорости их движения 300 км/ч и интервале движения 30 с пропускная способность составит 24 тыс. пассажиров в час в двух направлениях, соответственно в сутки — 576 тыс. человек и 210 млн человек в год (из технико-экономического обоснования).

на расстоянии 10 м совершенно не чувствуются колебания воздуха.

Ощущения странные — нет звука работающего мотора, нет мерного стука колес на стыках, но нет и воздушных ям. Что это: езда, полет?! Периодически экипаж останавливается — по желанию пассажиров остановка может быть на любой из промежуточных станций или даже на любой из анкерных опор — ну мало ли, грибное место. Выходя, многие сообщают

Серийно выпускаемые для СТС электродвигатели мощностью 25–50 кВт будут в 1,5–2 раза дешевле и долговечней двигателя внутреннего сгорания той же мощности. Из-за более простой конструкции (отсутствие радиатора, капота, багажника, фар и даже стеклоочистителей) корпус модуля дешевле автомобильного. Проще и дешевле у него и ходовая часть, подвеска (нет шин, механизмов поворота колес). Система управления оборотами двигателя и вращающим моментом в обоих транспортных средствах примерно одинаковые. С учетом этого можно прогнозировать: стоимость модуля будет в 1,5–2 раза дешевле легкового автомобиля, аналогичного по габаритам и комфортности.

системе управления трассой (через бортовой компьютер), когда и куда подать экипаж — водителя в транспорте нет, им управляет компьютер (хотя возможно и ручное управление). Японцы, перевозя безаварийно за 20 лет свыше 5 млрд человек по высокоскоростным железным дорогам, показали всему миру, что на транспорте самое слабое звено — человек.

Пассажиры спокойно дремлют, слушают музыку, смотрят телевизор — им гарантирована полная безопасность. Все узлы модуля (ходовая часть, подвеска, привод) и системы электронного управления отвечают самым высоким требованиям, существующим в авиации и на высокоскоростных железных дорогах.

Нефтепровод или СТС?

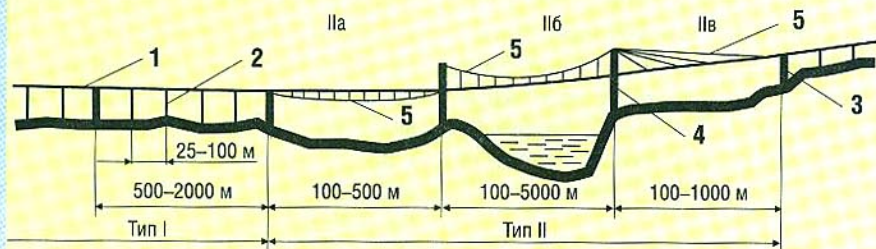
Такого путешествия еще не было, но все же это — не попытка конкурировать с фантастами. Сегодня есть все, чтобы подобная поездка состоялась — патенты и авторские свидетельства, чертежи и расчеты, модели и результаты их испытаний, технико-экономические обоснования и заключения экспертиз. И все свидетельствует в пользу СТС, тем более что она решает проблемы не только пассажирских перевозок, но и грузовых.

Ее трассы могут быть проложены в самых урбанизированных районах и в труднодоступных горных областях, в вечной мерзлоте, пустынях, джунглях, на болотах. Причем всегда — по крат-

чайшему пути. СТС — транспорт по-настоящему универсальный. Его трассы пролягут не только по суше, но и по морю — вдоль побережья. При глубине до 50 м модули пойдут над водой, а при большей — в подводных трубах-тоннелях (на дне или в толще воды). Да и погодные условия (туман, дождь, град и даже торнадо) ему не страшны. Устойчив он и к стихийным бедствиям — землетрясениям, оползням, наводнениям.

Одно из преимуществ СТС — высокие скорости. По мнению разработчиков, колесо еще не исчерпало своих возможностей — в конце 1990-х автомобиль преодолел скорость звука — 1200 км/ч. Проблемы не в колесе, а в гладкости пути (рекорды скорости установлены на трассах, проложенных на дне высохших озер). Но трасса СТС на сегодня — самая ровная и жесткая поверхность. Скорость на ней будет ограничена только аэродинамикой модуля и мощностью двигателя. Получены уникальные результаты, не имеющие аналогов в современном высокоскоростном транспорте, включая авиацию, — коэффициент аэродинамического сопротивления модуля 0,075 (и это еще не предел). Благодаря этому двигатель мощностью 80 кВт обеспечивает скорость двадцатиместного экипажа в 250–300 км/ч; мощностью 200 кВт — 400–450 км/ч; 400 кВт — 500–550 км/ч.





ЛИНЕЙНАЯ СХЕМА ТРАССЫ (вид сбоку):

1 — двухпутная путевая структура; 2 — поддерживающая опора; 3 — промежуточная анкерная опора; 4 — пилон; 5 — поддерживающий канат.

Тип I — путевая структура СТС обычной конструкции; тип II — то же с дополнительной поддерживающей канатной конструкцией с размещением каната а) внизу; б) сверху — с параболическим прогибом; в) сверху — в виде вант.

А как сократится время грузовых перевозок! Ведь скорости на СТС во много раз превышают железнодорожные.

Конструктивно и по нагрузкам опоры СТС близки к опорам ЛЭП. Минимальная высота — 1 м, максимальная ограничена лишь экономической целесообразностью, оптимальная — 10–20 м. Опоры могут быть железобетонными или стальными.

Перевозить можно практически любые грузы — уголь и руду, мебель и металлопрокат, строительные материалы и химические продукты. Конструкторы предлагают разнообразные грузовые модули: многоколесные платформы; контейнеры (пригодные для всех видов транспорта) для сыпучих, штучных и специальных грузов; вагоны для руды; емкости для жидких продуктов — надежные, удобные для быстрой загрузки и разгрузки.

Разработаны и линии специального назначения с меньшими скоростями (используемые на лесозаготовках, для внутризаводских перевозок, транспортировки руды из карьеров, угля к ТЭС, вывоза мусора, доставки питьевой воды и т. д.).

По мнению разработчиков, СТС может конкурировать и с нефтепроводом: ее пропускная способность (в одну сторону) — до 210 млн т нефтепродуктов в год, а себестоимость транспортировки в 1,5–2 раза ниже, чем по нефтепроводу. Причем транспортировка возможна в герметичных многократно используемых контейнерах, снабженных электронной картой с полной информацией (состав, месторождение и т. д.). При этом в обратном направлении будут поставляться продукты, оборудование. Могут курсировать и пассажирские модули.

Конкурируя в небе

В автомобильной «пробке» скорости «Феррари» и «Запорожца» уравниваются. И какой водитель не мечтает взлететь над забитой машинами дорогой?! В известном смысле, СТС — реализация этой мечты.

Опоры устанавливаются на свайном фундаменте. При высоте опоры 25 м перемещение верха опоры вдоль трассы даже на 50 см приведет к опусканию полотна всего на 5 мм.

В марте 2001 г. в подмосковном городе Озеры был заложен сим-

волический камень — «нулевой километр» первого участка будущей трассы СТС (до Москвы), начало строительства которой запланировано на 2002 г.

А уже в октябре автор проекта А.Э. Юницкий получил возможность встать под рельсами с первым транспортом, демонстрируя безопасность своего детища. Вот его мнение о новой транспортной системе: «В СТС нет ни одной сложной научной проблемы. Это просто механика, «железо», где все давно известно и апробировано в технике: колеса, рельсы, опоры, система управления и т. п. Их расчеты — это строительная механика, которой уже не одно столетие пользуются конструкторы мостов. Движение экипажа по СТС — динамика строительной конструкции плюс динамика и аэродинамика четырехколесного экипажа».

Под действием веса конструкции струна провиснет на 5 см при следующих условиях: сила натяжения — 1–5 МН, длина пролета — 25–50 м, масса рельсового пути — 50–150 кг/м.

СТС спроектирована так, что в рельсе и струне при любых изменениях температуры меняется только натяжение, поэтому конструкция не может потерять устойчивости (в элементах нет усилий сжатия).

Тем, кто регулярно томится в «пробках», не придет в голову вопрос, зачем надо поднимать рельсы в воздух — новая транспортная система не пересекается со сложившимися транспортными потоками на одном уровне (как, например, у автомобильного и железнодорожного транспорта или трамвая). В СТС не будет «пробок», и скорость в городе станет фантастичной, но не опасной для остальных участников движения.

Насколько надежны и безопасны будут ее опоры? С технической точки зрения, здесь проблем нет — человечеством накоплен ко-



лоссальный опыт подобного строительства (ЛЭП, мосты). Более того, разработчики уверяют (и доказали на практике), что технология создания СТС даже проще строительства пролета моста!

Разрушение опоры (например, в результате террористического акта) не приведет к аварии на линии, падение опоры (каждая скрепляется с путевой структурой через специальный отстегивающийся ме-

ханизм) приведет лишь к увеличению пролета и некоторому повышению прогиба пути (благодаря особой подвеске колес пассажиры этого даже не заметят). Даже разрушение нескольких опор подряд не выведет из строя трассу.

Изгибаясь в пространстве упруго...

Выяснив, зачем поднимать трассу, попробуем понять, почему изобретатели отказались от традиционного рельса. «Что может быть ровнее натянутой струны?» — вопросом на вопрос отвечают разработчики. Именно это техническое решение и высочайшая точность шлифовки головки рельса по всей длине (отсутствие зазоров в стыках) позволяют обеспечить исключительную ровность пути и высокую скорость движения.

Каждая из струн, пропущенных внутри рельса, собрана из не-

При перепадах температуры появляется вертикальное искривление пути. Для перепада в 100 °С (что бывает раз в 100 лет) максимальное искривление на пролете в 50 м составит около 5 мм, что легко компенсируется подвеской колеса при скоростях до 500 км/ч.

скольких сотен высокопрочных проволок (они не переплетены — каждая «работает» независимо от остальных, что увеличивает общую надежность конструкции) и помещена в защитную оболочку с антикоррозионным составом. Все это размещено в специальном канале, заполненном затвердевшим наполнителем. Таким образом, струны надежно защищены от атмосферных и механических воздействий. А сама конструкция сочетает в себе свойства гибкой нити и жесткой балки.

Ближайшие аналоги — железобетонные балки моста с жесткими элементами или висячие мосты с балкой жесткости. Но есть и принципиальное отличие — все элементы СТС спроектированы так, что провесы струны при пролетах 10–100 м не превышают 1–10 см. Все необходимые для СТС материалы выпускаются в России.

Красноречивая экономика

За интересными техническими и конструкционными решениями в хорошем проекте должны стоять не менее впечатляющие экономические характеристики. Стоимость проклад-

ТРАНСПОРТ: только цифры

Железнодорожный транспорт в современном понимании зародился в начале XIX в. (хотя первые колейные дороги существовали еще в Древнем Риме). Более 1 млн км железных дорог опоясывают планету.

В современных условиях 1 км двухпутной дороги с инфраструктурой стоит 3–5 млн долл., пассажирский вагон — 1 млн, электровагон — 10 млн. Объем земляных работ при строительстве железной дороги составляет около 50 тыс. м³/км, при этом землеотвод — около 5 га/км (а с инфраструктурой — до 10 га/км). Средняя

скорость поездов не превышает 100 км/ч.

Себестоимость и нагрузку на природу повышает строительство мостов, эстакад, тоннелей и проч. К загрязнению добавляются шум, вибрации, тепловые и электромагнитные излучения. За год на 1 км железнодорожного полотна выбрасывается до 12 т мусора и 250 кг фекалий. В год только в России под колесами поездов гибнут около 1 тыс. человек и миллионы животных.

Автомобильный транспорт появился в конце XIX в. Построено свыше 10 млн км дорог, отнявших

у человечества свыше 50 млн га земли, выпущено около 1 млрд автомобилей. Строительство современной скоростной автотрассы обходится в 3–10 млн долл./км. Объем земляных работ превышает 50 тыс. м³/км; из землепользования изымается около 5 га/км, с инфраструктурой — до 10 га/км. Сегодня автомобиль — основной источник шума и загрязнения воздуха в городах. Его выхлопы содержат около 20 канцерогенных веществ и более 120 токсичных соединений. Источником повышенной опасности для окружающей среды стал не только сам автомобиль, но и трасса (полоса загрязнения вдоль авто-

ки СТС сопоставима лишь со строительством канатной дороги (один из самых дешевых в строительстве видов транспорта) — 1,5–2 млн долл./км. Все остальное — на порядок выше.

Данные, без сомнения, бывают красноречивее слов. Вот что они говорят о расходе энергоресурсов (из расчета 1 л бензина = 8,78 кВт·ч): СТС потребляет 0,17–0,34 л бензина на 100 км (в расчете на 1 пассажира или 1 т/км); железнодорожный транспорт — 1,1–1,5; автомобильный — 4–6; речной и морской — 14–19; монореельс — 1,5–2,5; метрополитен — 1,3–1,7; трамвай — 1,9–2,1.

Кроме того, для СТС требуется минимальное изъятие земли. Например, для 100 км железной дороги нужно от 300 до 1000 га, а для СТС — 5–10 га.

Дышите глубже

Собственно, с приведенными выше данными связана и экологическая безопасность СТС. Разработчики изначально планировали его как наименее агрессивный (с точки зрения воздействия на окружающую среду) вид транспорта.

Как уже отмечалось, для СТС требуется немного земли: на каж-

дую поддерживающую опору — 1 м², на анкерную — 10 м², иными словами, менее 0,1 га/км. Следовательно, ширина условной полосы отчуждения вдоль трассы составит не более 10 см. Это высоко оценят не только экологи, но и градостроители, перед которыми открываются новые возможности территориально-пространственной организации городской застройки.

Нетрудно заметить, насколько щадящие технологии предлагаются при освоении уязвимых экосистем. Никаких тоннелей и насыпей, вырубки леса и прокладки подъездных дорог — трасса укладывается с технологических платформ. А свайный фундамент сведет на «нет» и земляные работы.

Высокая экологическая безопасность характерна не только при строительстве, но и при эксплуатации СТС. Разработчики предложили самый экологически чистый на сегодня двигатель — с электроприводом от контактной сети (питание осуществляется через колеса, соприкасающиеся с рельсами, по которым течет ток). Как уже отмечалось, особенности конструкции позволяют применять двигатели малой мощности.

вредных веществ в стратосфере (где авиация — основной загрязнитель) — около года. По своей токсичности авиалайнер эквивалентен 5–8 тыс. легковых автомобилей, он сжигает кислорода столько, сколько необходимо для дыхания более 200 тыс. человек, а чтобы восстановить это количество кислорода, необходимо посадить тысячи гектаров леса.

Каждый пассажир в полете за счет естественного космического гамма-излучения дополнительно получает 300–400 мкР/ч при норме 20 мкР/ч.

Цена современного самолета — 100–200 млн долл., аэропорта — 10 млрд долл.

Выбросы вредных веществ у СТС рекордно малые — менее 0,01 г/км. Для сравнения: железнодорожный транспорт — более 0,1, автомобильный — более 1, троллейбус — более 0,1, трамвай — более 0,1, авиация — более 10, морской — более 50, речной — более 10, нефтепроводы — более 1 г/км (за счет разливов).

И это еще не все. Авторы уверены, что для СТС можно (и нужно) использовать альтернативные экологически чистые возобновляемые источники энергии. Разработаны совмещаемые с опорами СТС гелио- и ветроэнергетические установки с вертикальной осью вращения.

Для СТС достаточно источника энергии мощностью всего 100–200 кВт/км (две ветроустановки мощностью по 50–100 кВт на 1 км трассы). Но СТС может обеспечивать электроэнергией и прилегающие районы (0,5–2 МВт на 1 км трассы при средней скорости ветра 10 м/с). Себестоимость электроэнергии на таких установках составит около 0,02 долл./кВт. И при этом не потребуются дорогостоящие и экологически опасные АЭП (энергия будет передаваться по

дорог составляет до 300 м), обслуживающие системы (нефтехранилища, станции технического обслуживания, мойки и т. д.).

По данным ВОЗ, ежегодно в ДТП гибнут около 1 млн человек, свыше 10 млн — получают травмы (для сравнения: в военных конфликтах — менее 500 тыс.).

Авиация. Ее «возраст» — около 100 лет. Самый экологически опасный и энергоемкий вид транспорта. Землеотвод (под аэропорты) сопоставим с железнодорожным и автомобильным.

Суммарный выброс в атмосферу вредных веществ — 30–40 кг/км (на 100 пассажиров). Продолжительность пребывания

Высокоскоростные железные дороги (ВСМ) появились в конце XX в. К 2000 г. в Европе построено 3100 км ВСМ. Максимальная скорость — до 400 км/ч, средняя — 200 км/ч. ВСМ — обычная железная дорога, но с улучшенной и усиленной путевой структурой (рельсы, шпалы), «подушкой» (специальная насыпь и балластное основание) и со специальным подвижным составом.

Стоимость 1 км такой дороги — 10–20 млн долл., вагона — 2–3 млн долл. Экологическое воздействие значительно выше, чем у обычной железной дороги. ВСМ требует шумозащитных экранов, специальных заграждений, защищаю-

рельсам непосредственно к потребителю). А еще СТС может предоставить свои опоры для прокладки коммуникаций (в том числе, волоконно-оптических).

Низкая материалоемкость важна не только для экономики, но и для экологии. На рельс СТС требуется материала примерно в два раза меньше, чем на железнодорожный. СТС удастся избежать и физических загрязнений: тепловых, электромагнитных (трасса низковольтная — до 1 кВ), шумовых и вибрационных.

Немаловажно и то, что скоростное транспортное средство, поднятое над землей, безопасно для людей и животных. И это явное преимущество СТС перед железнодорожным и автомобильным транспортом, чьи трассы являются труднопреодолимыми и опасными препятствиями. А СТС в этом смысле можно прокладывать даже на территории заповедника.

Были б деньги...

Надо отметить, что проект неизменно пользуется большим интересом у специалистов-транспортников и строителей на раз-

личных международных выставках. Но реальная поддержка (грант) пришла лишь из Центра ООН по населенным пунктам («Хабитат»). Собственно, именно участие в проекте «Устойчивое развитие населенных пунктов и улучшение их коммуникационной структуры с использованием струнной транспортной системы» позволило определить базовые критерии для внедрения СТС для городских, пригородных и междугородных перевозок. Это позволило провести и ряд независимых международных и национальных экспертиз, подтвердивших техническую состоятельность проекта. И начать проведение натурных работ в Сочи, где транспортная сеть переживает серьезный кризис и практически отсутствует устойчивое транспортное сообщение с уникальными курортами в горах (собственно, это не позволило провести там зимнюю Олимпиаду). Строительство СТС было включено в Федеральную целевую программу развития курортного региона на период до 2010 г.

Жаль, строить СТС реально собираются пока только там. Десят-

ки российских регионов испытывают острую нужду в подобном проекте — Сибирь, Крайний Север, Дальний Восток с гораздо меньшими транспортными затратами и без потерь могли бы поставлять природные ресурсы в любую географическую точку и не ждать, как манну небесную, очередного «северного завоза». На шельфе бы выросли новые города — каждая анкерная опора совместима с необычным и архитектурно выразительным высотным зданием (жилой дом, отель, ресторан, спортивно-оздоровительный центр и т. п.). Исчезла бы и проблема Калининграда — для СТС понадобится только предоставление сопредельными государствами воздушного коридора (как для самолетов). Да мало ли еще что!

Несмотря на очевидные достоинства СТС, она не только не вытеснит другие виды транспорта, но и поможет им в развитии (разгрузив автотрассы и железные дороги, совершенствуя подвижной состав и т. д.).

У СТС своя ниша и на сегодня *только один существенный недостаток — отсутствие этого вида транспорта в мире.*

щих от выхода на пути животных (столкновение с ними непременно приведет к аварии).

Поезда на магнитной подвеске. Стоимость трассы достигает 20–50 млн долл./км, вагона — 6–10 млн долл. Скорость движения до 500 км/ч. Сильный шум, низкий КПД — 13,6% (чуть выше, чем у паровоза).

Немецкая компания «Сименс» предложила московскому правительству построить трассу «Аэропорт Шереметьево — Центр» (29 км) за 1,5 млрд долл. (без учета стоимости земли и затрат на сносы строений).

Монорельсовый транспорт развиг в США, Канаде, Франции и др.

Движение колесной кабины осуществляется по балке или под ней. Для устойчивости кабины балка должна иметь большое поперечное сечение, что влечет за собой большой расход материалов. Скорость у этого вида транспорта низкая. Стоимость — 4–10 млн долл./км.

Троллейбус — один из самых экологически чистых видов городского транспорта. Из-за специальной инфраструктуры с контактной сетью троллейбусные трассы дороже обычных автомобильных дорог. Стоимость одного троллейбуса — около 500 тыс. долл.

Скоростной трамвай в последние годы получил развитие во многих странах. Скорость движе-

ния — до 120 км/ч. Стоимость трасс — 6–12 млн долл./км, а одного трамвая — около 1 млн долл.

Рельсовый автобус — разновидность трамвая, только вместо электродвигателя дизель. В Германии его используют с 1995 г. Стоимость одного экипажа — 2 млн долл.

Канатные дороги как системы подвешенного транспорта применяются в Канаде, США и Германии. Вагоны с пассажирами передвигаются по тросам, подвешенным на легких металлических опорах. Конструкция достаточно дешевая (1,5–2 млн долл./км), но скорость лишь до 50 км/ч.