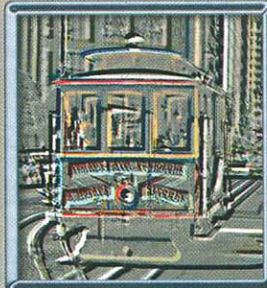
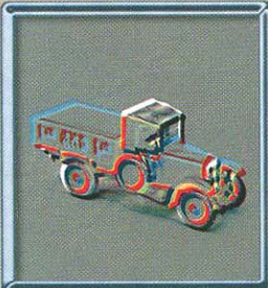
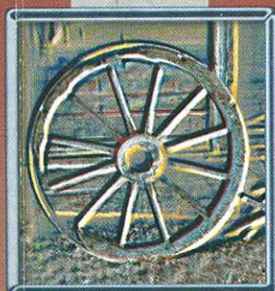


ТРАНСПОРТА

• ТЕОРИЯ • ИСТОРИЯ
• КОНСТРУИРОВАНИЕ БУДУЩЕГО

1 2003



80 лет ГА



Стр. 50-54



Транспортная система «второго уровня»



Vladimir K. Storchevus,
Anatoly E. Unitsky

Владимир СТОРЧЕВУС,
Анатолий ЮНИЦКИЙ



**Струнная транспортная
система как альтернатива
суперавтомобилизации
городов.**

*String transport system –
an alternative to the
“superautomobilization”
of cities.*

*Сторчевус Владимир Кузьмич, кандидат
технических наук, директор
Исполнительного бюро ООН-ХАБИТАТ,
Юницкий Анатолий Эдуардович, академик
Российской академии естественных наук,
генеральный директор ОАО «НПК Юницкого»*

Публикация известного доклада ООН «Наше общее будущее» в 1985-1990 гг., подготовленного под руководством доктора Г. Х. Брутланд (Норвегия), стала поворотной точкой в осознании конечности земных ресурсов. Принципы долгосрочного прогнозируемого потребления земных ресурсов будущими поколениями, изложенные в этом докладе, получили в основном документе Глобального форума ООН «Повестка дня на XXI век» (Рио-де-Жанейро, сентябрь 1992 г.) международно-правовое признание в рамках концепции устойчивого развития.

После Стамбульской конференции ООН по населенным пунктам (Хабитат-II) в 1996 г., принявшей «Повестку дня Хабитат», принципы устойчивого развития получают все большее применение при решении задач развития городов во многих странах, в том числе в Российской Федерации. В ходе реализации приктов Программы ООН по населенным пунктам (ООН-ХАБИТАТ) в нашей стране находят отражение цели по обеспечению устойчивого развития населенных пунктов, изложенные в «Повестке дня Хабитат»

«Повестка дня Хабитат» и «Дек-

ларация по городам и другим населенным пунктам в новом тысячелетии» (одобренная 25-й специальной сессией Генеральной Ассамблеи ООН в июне 2001 г.) определили как необходимое условие развитие города в пределах экологической емкости его территории и зоны влияния. Во всех без исключения международных документах и программах ООН, посвященных обеспечению устойчивого развития, транспорту отводится особая роль.

В течение ряда лет в Исполнительном бюро ООН-ХАБИТАТ при Госстрое РФ проводится поисковая работа по усилению роли существующих видов транспорта в обеспечении устойчивого развития российских городов. Не вдаваясь в детали, остановимся на некоторых выводах, сделанных по ходу исследований.

Во-первых, традиционные виды городского рельсового и колесного транспорта имеют значительные резервы для дальнейшего технического совершенствования по критериям устойчивости собственного развития и влияния их на устойчивость городского развития.

Во-вторых, опыт высокоавтомобилизованных стран и опыт России свидетельствуют о целесообразности иметь в городах не более одного автомобиля на семью. Уровень 600-750 автомобилей на 1000 жителей, как это наблюдается в Западной Европе и Северной Америке, выдвигает на передний план создание принципиально новых транспортных систем и технологий.

В-третьих, анализ современных транспортных систем и технологий (а их имеется во всем мире свыше 300) показал, что технически человечество готово запустить 3-4 новых вида городского, пригородного и иного местного пассажирского и грузового транспорта.

В-четвертых, исследования авторов показали, что наиболее обещающей альтернативой суперавтомобилизации городов может стать транспорт «второго уровня». И, в частности, струнная транспортная система (патент А. Э. Юницкого).

На протяжении 1998-2000 гг. в рамках Программы ООН по населенным пунктам (ООН-ХАБИТАТ) выполнялся международный проект "Устой-

чивое развитие населенных пунктов и улучшение их коммуникационной инфраструктуры с использованием струнной транспортной системы". Реализация проекта позволила определить пути апробации СТС с точки зрения её экономической, экологической и технической составляющих, а также комфортабельности и безопасности движения, технологии строительства трасс в городских условиях, по морскому шельфу и в горах. Для проведения натурных работ был выбран регион г. Сочи, транспортная сеть которого переживает серьёзный кризис в связи с чрезмерной загруженностью дорожной инфраструктуры легковым автотранспортом. В результате подготовлен бизнес-план внедрения СТС в регионе. Строительство трассы струнной транспортной системы включено в Федеральную целевую программу «Социально-экономическое развитие города-курорта Сочи на период до 2010 года». Помимо этого, удалось провести ряд независимых международных и национальных экспертиз, в том числе Академии транспорта, которые подтвердили техническую состоятельность проекта.

В 2002-2003 гг. осуществляется разработка второй фазы проекта (ООН-ХАБИТАТ) по внедрению СТС в практику городских, пригородных, межселенных и международных пассажирских перевозок в Российской Федерации.

Струнная транспортная система (СТС) — это принципиально новый вид транспорта, представляющий собой предварительно напряженную канатно-балочную конструкцию, размещенную на опорах высотой 1-5 метров и более. Основу конструкции составляет путевая структура (одно- или многопутная), по которой движутся специальные транспортные модули: пассажирские (вместимость 5-100 человек и более) и грузовые (грузоподъемность 1-50 тонн). Они могут быть либо одиночные, либо объединенные электронной или механической сцепкой в эшелоны. СТС позволит перевозить пассажиров и разнообразные грузы со скоростью от 30 до 350, а в перспективе - до 500 км/час.



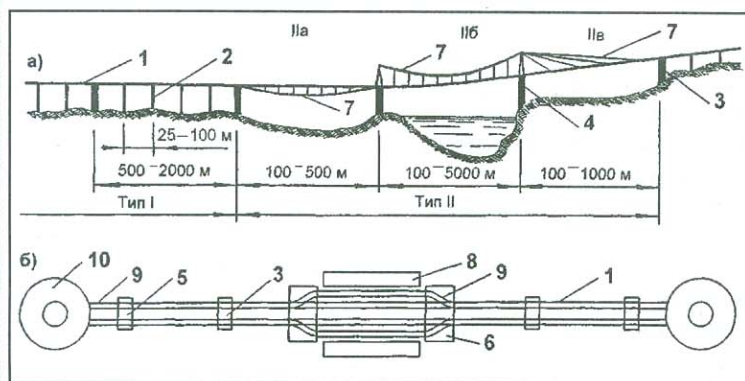


Рис. 1.
Линейная схема трассы
(а) вид сбоку; б) вид сверху)
1 - двухпутная структура;
2 - поддерживающая опора;
3, 4, 5, 6 - анкерные опоры,
соответственно: промежу-
точная, пилон, концевая,
со стрелочным переводом;
7 - поддерживающий канат;
8 - промежуточная станция;
9 - участок трассы, выпол-
ненный из обычных рельсов
(схожих с железнодорожны-
ми); 10 - кольцевой вокзал.

Транспортная система включает в себя вокзалы, станции, грузовые терминалы, остановочные пункты, стрелочные переводы, депо и другие компоненты. Элементы инфраструктуры СТС в большинстве своем опираются на традиционные технические решения, а также их новые комбинации, дополненные запатентованными и патентоспособными разработками.

Отличительной особенностью пути являются струны, находящиеся в теле рельса и натянутые до суммарного усилия 1000-5000 кН на один рельс. Струны жёстко прикреплены к анкерным опорам, а путевая структура поддерживается промежуточными опорами или при помощи тросов и вант по типу подвесных мостов. Струны размещены в полке рельса с прогибом в середине пролёта в несколько сантиметров. Благодаря этому головка рельса, по которой движется колесо экипажа, в статическом состоянии практически не имеет прогибов и стыков по всей своей длине.

Принципиальная схема трассы показана на рис. 1. Учитывая, что СТС легко трассируется по сложному рельефу местности, она может быть проложена по кратчайшему пути — по прямой линии. При необходимости путевая структура может иметь кривизну как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях. Из соображений комфортности движения (перегрузки на кривых не должны ощущаться пассажирами) радиусы кривизны высокоскоростной трассы рекомендуются не менее 2 км.

Вариант конструкции рельса-струны представлен ниже.

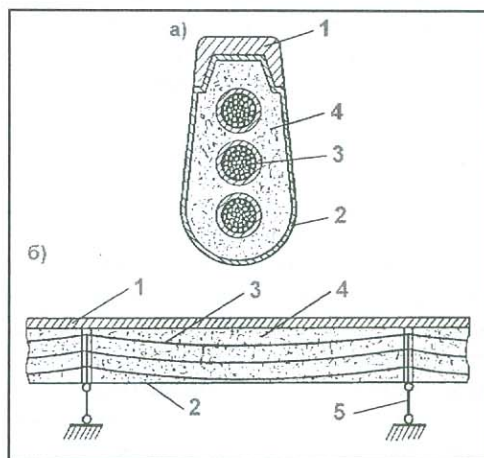


Рис. 2. Конструкция рельса-струны:
(а) поперечный разрез; б) продольный разрез)
1 - головка; 2 - корпус; 3 - струна; 4 - специаль-
ный наполнитель; 5 - поддерживающая опора.

Головка любого рельса при необходимости может быть токонесущей и электроизолирована от поддерживающей конструкции, опор и другого рельса. Каждый рельс может иметь несколько струн (количество зависит от назначения трассы), которые набраны из стальных проволок диаметром 3-6 мм и натянуты суммарным усилием до 5000 кН для одного рельса или соответственно до 10000 кН для однопутной структуры и до 20000 кН для двухпутной трассы. Проволоки в струне находятся в защитной оболочке и не связаны друг с другом. Жёсткое крепление струн осуществляется в анкерных опорах.

Поддерживающий канат, как и струна в рельсе, набран из проволок, изготовленных из высокопрочной стали. Проволоки помещены в защитный кожух. Свободный объём кожуха заполнен антикоррозионным наполнителем. Чем

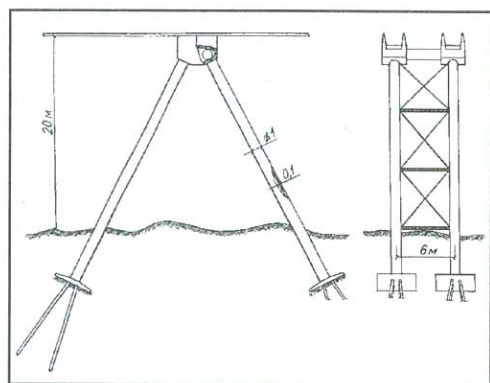


Рис. 3. Анкерная опора двухпутной трассы СТС

длиннее пролёт, тем больше диаметр каната. Например, канат диаметром 100 мм благодаря низкой материалоемкости путевой структуры и малого её веса обеспечит поддержание пролёта СТС длиной в 1000-1500 метров, т. е. позволит перекрыть крупную реку одним пролётом.

Путевая структура СТС имеет низкую материалоемкость — около 100 кг на погонный метр однопутной трассы и в то же время — высокие усилия натяжения струн.

Варианты конструкции опор показаны на рисунках 3 и 4. Несущая конструкция опор подразделяется на два характерных типа: а) анкерные опоры, которые воспринимают горизонтальные усилия от струнных и тросовых элемен-

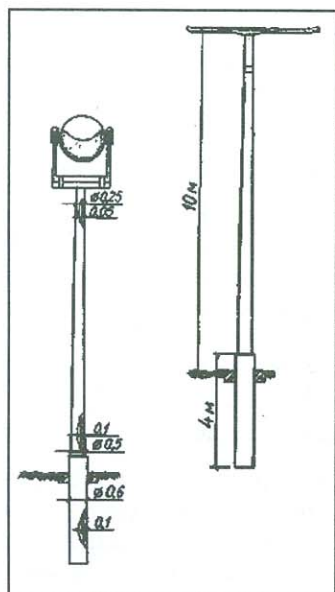


Рис. 4. Промежуточная опора малой высоты однопутной СТС

тов СТС; б) поддерживающие опоры, воспринимающие только вертикальную нагрузку от веса путевой структуры СТС и экипажей.

Анкерные опоры в зависимости от рельефа местности, будут размещены с шагом 1-3 км. Максимальные горизонтальные нагрузки испытывают только концевые анкерные опоры (на них действует односторонняя нагрузка): до 2000 тс для двухпутной и до 1000 тс для однопутной трассы. Промежуточные анкерные опоры (они составят более 90% от всего количества анкерных опор) не будут испытывать значительных горизонтальных нагрузок в процессе эксплуатации трассы, т.к. усилия, действующие на опору с одной и другой стороны, уравниваются друг друга.

Поддерживающие опоры в зависимости от рельефа местности, будут установлены с шагом 10-100 м. Минимальная вертикальная нагрузка на опору (с учётом подвижной нагрузки) 10 тс (пролёт 10 м), максимальная — 50 тс (пролёт 100 метров).

Высота опор будет зависеть от рельефа местности и схемы прокладки продольного профиля трассы. Как правило, при любом рельефе местности на сухопутных участках можно проложить трассу с высотой опор в пределах 15-20 м.

Поддерживающие опоры испытывают невысокие вертикальные, поперечные и продольные нагрузки (продольные усилия, возникающие, например, при торможении экипажей, передаются через рельс-струну на анкерную опору). Поэтому опоры характеризуются малыми поперечными размерами, небольшим фундаментом и соответственно займут небольшие участки земли. Это очень важно, поскольку приобретение земли под строительство всегда затрагивает чьи-либо имущественные права. Над особо ценными землями трасса СТС может пройти одним пролётом (длиной до 2000 м) на высоте 50-100 м и не потребует землеотвода. Поскольку СТС является "прозрачной" конструкцией (почти не будет давать тени), экологически чистой и отличается низким уровнем шума, она может проходить над жилыми застройками, заповедниками, заказниками и т.п.

Благодаря малым поперечным размерам опор и низким нагрузкам на них об-

легчается и устройство их свайных фундаментов, что особенно важно в условиях вечной мерзлоты. Разработана конструкция сборно-разборной опоры для районов с вечномерзлыми грунтами, в которой исключены её деформации (просадка, перекос и др.), обусловленные оттаиванием и морозным пучением грунтов.

В городах и пригородах на трассе СТС могут эксплуатироваться автономные пассажирские модули — «юнибусы», состоящие из трёх блоков — одного агрегатного и двух пассажирских. Агрегатный блок располагается в середине модуля, имеет небольшую длину и служит в основном для размещения двигательной установки. В зависимости от назначения вместимость такого транспортного модуля может колебаться от 60 до 160 человек. В городе скорость его движения до 120 км/ч, в пригороде до 180 км/ч. Помимо «юнибусов» будут использоваться пассажирские эшелоны, состоящие из локомотива — энергетического модуля и нескольких пассажирских вагонов. Вместимость такого эшелона 150-300 человек, скорость движения до 180 км/ч. Для междугородних перевозок планируется высокоскоростной транспортный модуль «Автолёт» вместимостью 20-30 человек и со скоростью движения до 450 км/ч.

Грузовой подвижной состав включает в себя локомотив, на котором установлен дизель-генератор мощностью 200 кВт, предназначенный для питания электродвигателей привода колёс. Все колёса состава выполнены приводными и имеют независимую (автомобильную) подвеску. Каждое стальное колесо локомотива и грузового модуля имеет две реборды (гребня) высотой 50 мм, которые охватывают головку рельса с двух сторон, поэтому вероятность схода модулей с путевой структуры будет на порядок ниже, чем в существующем железнодорожном транспорте. Локомотив управляется машинистом и помощником машиниста, оборудован спереди и сзади кабинами.

Помимо локомотива состав включает в себя грузовые модули для сыпучих, наливных или контейнерных грузов. Также возможны варианты грузовых модулей-холодильников, модулей для перевозки древесины и т. п. Каждый грузовой модуль оборудован ведущим мостом с диф-

Таблица 1.

**Расчётная экономическая
эффективность СТС по сравнению
с существующими видами транспорта
(отнесённая к пассажиропотокам
свыше 1000 пасс./час)**

Вид транспорта	Технико-экономические показатели		
	Стоимость трассы с инфраструктурой, млн. долларов США/км	Относительная стоимость подвижного состава, тыс. долларов США на одно посадочное место	Себестоимость пассажирских перевозок, долларов США/100 пасс.-км
1. Железнодорожный (до 100 км/час):			
• магистральный	2 - 5	10 - 50	2 - 4
• пригородный	2 - 5	5 - 10	2 - 4
• городской:			
- метрополитен	50 - 100	5 - 10	2 - 4
- трамвай	2 - 5	5 - 20	2 - 4
2. Автомобильный (100 км/час):			
• одиночный автомобиль:			
- в городе (средняя загрузка 1,6 пасс.)	3 - 5	1 - 5	3 - 5
- вне города (средняя загрузка 3,5 пасс.)	2 - 5	1 - 5	3 - 5
• автобус:			
- в городе	3 - 5		2 - 4
- вне города	3 - 5	5 - 10	2 - 3
• троллейбус	3 - 5	5 - 10	2 - 3
3. Авиационный:			
• дальняя авиация (900 км/час)	0,5-1	100 - 200	10 - 20
• местная авиация (400 км/час)	0,1 - 0,5	50 - 100	5 - 10
4. Морской (50 км/час)	0,1 - 0,5	20 - 50	2 - 5
5. Речной (50 км/час)	0,1 - 0,2	10 - 20	2 - 5
6. Канатно-подвесные дороги (10 км/час)	1 - 2	1 - 2	5 - 10
7. Поезд на магнитном подвесе (400 км/ч)	20 - 50	100 - 200	2 - 5
8. Высокоскоростная железная дорога (300 км/ч) 10 - 20	20 - 50	10 - 20	
9. Монорельс (100 км/час)	4 - 10	20 - 50	10 - 20
10. Струнный транспорт	0,5-1,5	1 - 3	0,5 - 1,5

ференциалом, который через карданную передачу соединён с электродвигателем мощностью 15 кВт. Электродвигатели привода колёс управляются из кабины машиниста. Модули связаны друг с дру-

гом и с локомотивом трубчатой жёсткой сцепкой, внутри нее размещена силовая электросеть, а также пневмосеть для тормозной системы состава. Конструкция сцепок позволяет осуществлять поворот состава на кривых радиусом 25 метров. Ходовая часть подвижного состава (ведущие мосты, карданная передача, рессорная подвеска, тормозная система и др.) выполнена из узлов серийно выпускаемого в России малотоннажного автомобиля ЗИЛ-5301 «Бычок».

Как показывает анализ основных технических и экономических характеристик, струнная транспортная система превосходит существующие виды транспорта (табл. 1).

Для строительства СТС необходимо намного меньше изъятых под инфраструктуру земли, чем для других видов транспорта. Например, для постройки 100 км железнодорожной трассы требуется от 300 до 1000 га земли, а для СТС — только 5-10 га (табл. 2).

Расположение во втором уровне даёт СТС большие преимущества перед другими видами транспорта в экологическом плане. Железнодорожные и автомобильные трассы являются труднопреодолимыми и опасными препятствиями для животных. В связи с тем, что трасса СТС не препятствует свободному проходу животных, её можно прокладывать даже на территории заповедника. СТС не требует невозполнимой вырубки деревьев, поскольку в случае прокладки её через лесной массив трасса располагается над деревьями.

В городских условиях преимущества СТС выражаются в том, что ее путевая структура не пересекается со сложившимися транспортными потоками на одном уровне, как, например, у автомобильного, железнодорожного транспорта и трамвая. Транспортные модули СТС не стоят в «пробках», где увеличивается расход топлива и соответственно, количество выбросов. К тому же особенности конструкции струнного транспорта позволяют применять на нем двигатели малой мощности, потребляющие небольшое количество энергоресурсов и имеющие минимальные вредные выбросы, которые благодаря верхнему расположению трассы, будут выветриваться,

Таблица 2.

Расчётная энергетическая и экологическая эффективность СТС по сравнению с существующими видами транспорта (относённая к пассажиропотокам свыше 1000 пасс./час)

Вид транспорта	Экологические показатели		
	Удельный расход энергоресурсов (в литрах бензина на 100 пассажиро- или тонно-километров)	Выброс вредных веществ, кг/100 пасс.-км (или 100 т-км)	Изъятие земли под транспортную систему,** га/100 км пути
1. Железнодорожный (до 100 км/час):			
• магистральный	1,1 - 1,4*	более 0,1	300 - 1000
• пригородный	1,2 - 1,5*	— // —	— // —
• городской:			
- метрополитен	1,3 - 1,7*	— // —	-
- трамвай	1,9 - 2,1*	— // —	50 - 100
2. Автомобильный (100 км/час):			
• одиночный автомобиль:			
- в городе (средняя загрузка 1,6 пасс.)	4 - 6	более 1	200 - 300
- вне города (средняя загрузка 3,5 пасс.)	1,5 - 2	— // —	300 - 500
• автобус:			
- в городе	2,1 - 2,5	— // —	200 - 300
- вне города	1,4 - 1,7	— // —	300 - 500
• троллейбус	1,9 - 2,5*	более 0,1	200 - 300
3. Авиационный:			
• дальняя авиация (900 км/час)	4,7 - 9,2	более 10	20 - 50
• местная авиация (400 км/час)	14 - 19	более 20	10 - 20
4. Морской (50 км/час)	17 - 19	более 10	5 - 10
5. Речной (50 км/час)	14 - 17	— // —	2 - 3
6. Нефтепроводный (10 км/час)	-	более 1***	50 - 100
7. Канатно-подвесные дороги (10 км/час)	0,3 - 0,5*	— // —	20 - 30
8. Поезд на магнитном подвесе (400 км/ч)	3,5 - 4,5*	— // —	100 - 200
9. Высокоскоростная железная дорога (300 км/ч)	2,5 - 3,5*	— // —	300 - 500
10. Монорельс (100 км/час)	1,5 - 2,5*	— // —	50 - 100
11. Струнный транспорт****	0,3-0,5*	менее 0,1	5 - 10

* Пересчитано из расчёта

1 литр бензина = 8,78 кВт-часа электроэнергии.

** Трасса с инфраструктурой.

*** В виде разливов нефти и нефтепродуктов, выбросов природного газа и т. п.

**** Расчётная оценка



а не скапливаться в виде смога. Прокладка трассы по городу оставляет возможность для свободного прохода пешеходов и проезда транспорта под ней без строительства дополнительных сооружений — подземных пешеходных переходов, тоннелей, мостов и т.п.

Результаты работы в рамках проекта ООН-ХАБИТАТ, а также исследований ОАО «НПК Юницкого» показали, что потенциально СТС может применяться в очень широком диапазоне грузовых и пассажирских перевозок.

В Российской Федерации струнный транспорт рационален, в частности, на городских территориях с историческими застройками, сформировавшимися до строительства магистральных дорог и улиц.

Сеть остановочных пунктов можно было бы организовать, исходя из 500-метровой доступности от места проживания и места работы, с расстояниями, принятыми для метро, т.е. 1500-2000 м. Автоматическая организация движения способна обеспечить пешеходную доступность в пределах 300 м, при этом расстояние между остановочными пунктами можно снизить до 1000 м. Словом, предварительно можно говорить о трассировании СТС с размером клетки инфраструктуры 1 км² в центральной части города и увеличением стороны клетки до 1,5-3 км на его периферии.

Что касается пригородного сообщения, то в настоящее время оно ориентировано на железнодорожные пригородные поезда, линии скоростного трамвая и личные автомобили. Анализ показал, что СТС как транспорт во втором уровне может создать неограниченные возможности для территориально-пространственного начертания транспортных связей в пригородных зонах, включая сёла. Так, например, в Московской области СТС могла бы быть протрассирована в пределах большого транспортного кольца (через города-спутники Москвы): Серпухов - Ступино - Коломна - Орехово-Зуево - Сергиев Посад - Дмитров - Клин - Волоколамск - Можайск - Обнинск (с расстоянием от центра Москвы 45-60 км), а также могла бы связать областные города нового формирующегося кольца Калуга - Тула - Рязань - Владимир - Тверь - Гagarин с радиусом 150-300 км. Указанная схема позволя-

ет организовать скоростное движение транспорта в автоматическом режиме управления, т.е. будет "мягко" сочетать пригородное и городское сообщение.

Вместе с тем уже сегодня можно предположить, что с участием СТС могут развиваться международные сообщения на основных направлениях так называемых «критских» коридоров*. Например, при организации «критского» коридора №2 Екатеринбург - Москва - Минск - Варшава - Берлин - Брюссель - Париж - Лондон легко достичь существенного снижения его стоимости именно за счет применения струнного транспорта.

Страны Черноморского Экономического Содружества заинтересованы в сооружении вокруг Чёрного моря скоростной магистрали XXI века. Эта магистраль, как ожидается, свяжет между собой все региональные курорты, увеличит приток туристов и отдыхающих, повысит их активность и мобильность, усилит деловые и торговые отношения между Россией, Украиной, Румынией, Болгарией, Турцией, Грузией. Здесь СТС применима в полной мере.

Линии СТС могут строиться как технологические и специализированные транспортные трассы: вывоз мусора за пределы городов; доставка руды из карьеров на обогатительную фабрику; транспортировка угля к тепловой электростанции; перевозка нефти от месторождения к нефтеперерабатывающему заводу; поставка в большом объеме — порядка 100 миллионов тонн в год — высококачественной природной питьевой воды в густонаселенные регионы мира на расстояние 5-10 тысяч километров и т.п.

Наиболее богатые природными ресурсами регионы России имеют наименее развитую транспортную инфраструктуру, в результате недр остаются невостребованными. Например, в Красноярском крае, хорошо исследованному ОАО «НПК Юницкого» в транспортном отношении, находится почти половина российских запасов редких и благородных металлов, 10% топливно-энергетического сырья, 7% чёрных и цветных

* Система «критских коридоров» была одобрена Европейской конференцией министров транспорта в 1994 году.

металлов. Между тем объём добычи в денежном выражении в 2000 г. составил 0,01% от стоимости балансовых запасов полезных ископаемых. Существует потребность в вывозе с территории края угля, железной руды, цветных металлов, лесоматериалов и ввозе нефтепродуктов, машин, оборудования и продовольствия. Большой спрос на перевозки внутри региона: от горнодобывающих до горнообогатительных комбинатов. Сейчас основные грузовые и пассажирские потоки обслуживаются речным, желез-

нодорожным и автомобильным транспортом. С северными регионами страны сообщение осуществляется лишь с помощью речного и авиационного транспорта, многое зависит от регулярности рейсов по Северному морскому пути. Попытки решить транспортные проблемы края, ориентируясь только на развитие традиционных видов транспорта, не могут быть достаточно эффективными. Строительство скоростной (300 км/ч) трассы СТС Норильск-Красноярск поможет кардинальному их решению.

Таблица 3

Стоимость однопутной равнинной грузовой линии СТС (без инфраструктуры), тыс. долларов США

Показатели:	Расстояние транспортировки, км							
	1	5	10	25	50	100	150	200
1. Путьевая структура	100	500	1000	2500	5000	10000	15000	20000
2. Опоры	90	270	500	1250	2500	5000	7500	10000
3. Проектно-изыскательские работы	20	50	100	200	350	500	700	900
4. Технологическое оборудование и оснастка	20	50	100	150	200	300	400	500
5. Прочее	50	100	150	400	800	1200	1600	2000
Всего	280	970	1850	4500	8850	17000	25200	33400

Таблица 4

Стоимость инфраструктуры в зависимости от объёма годовой транспортной работы, тыс. долларов США

Показатели:	Транспортная работа, млн. т-км/год							
	0,1-1	1,1-10	11-50	51-100	101-150	151-200	201-250	251-300
1. Депо	50	200	300	400	500	600	700	800
2. Заправочная станция и склад ГСМ	10	20	30	40	50	60	70	80
3. Проектные работы	20	40	50	100	150	200	250	300
4. Прочее	20	30	40	60	80	100	120	140
Всего	100	290	420	600	780	960	1140	1320

Таблица 5

Себестоимость транспортировки грузов по равнинной однопутной трассе СТС (в центах США за 1 т-км)

Объём перевозок, млн. т в год	Расстояние транспортировки, км							
	1	5	10	25	50	100	150	200
0,1	72,82	18,70	11,56	8,02	6,36	5,36	5,21	5,01
0,25	30,45	8,97	5,48	3,46	2,98	2,53	2,39	2,37
0,5	16,43	4,87	3,04	2,15	1,75	1,56	1,45	1,43
1,0	9,35	2,76	1,76	1,29	1,07	0,98	0,96	0,94
1,5	7,50	2,21	1,46	0,97	0,88	0,82	0,77	0,75
2	6,25	1,79	1,21	0,87	0,75	0,70	0,67	*
3	4,80	1,68	1,06	0,74	0,64	0,59	*	*
4	4,27	1,41	0,91	0,66	0,56	*	*	*
5	4,25	1,25	0,90	0,63	*	*	*	*

(*) – в данном случае строительство однопутной трассы нецелесообразно.



Стоимость перевозки груза — одна из значительных составляющих конечной цены товара. Некоторые предприятия оказываются в невыгодных конкурентных условиях из-за высокой стоимости перевозки их продукции. СТС станет транспортом с низкой себестоимостью строительства и эксплуатации благодаря высокой технологичности, низкой материалоемкости и простоте конструкции. На строительство однопутной трассы такой же протяженности, как железнодорожная трасса, потребуется в 2 раза меньше металла и в 3 раза меньше бетона. Эксплуатация СТС также существенно дешевле, чем железной дороги, при этом есть прямая зависимость от объемов перевозимых грузов и протяженности трассы (таблицы 3-5).

В целом ожидаемый эффект от использования СТС может заключаться в следующем. Внедрение струнного транспорта приведет к образованию новой транспортной подотрасли, что позволит создать дополнительные рабочие места, построить заводы по строительству подвижного состава, обеспечить заказами существующие производственные предприятия, организовать специальные учебные заведения для подготовки кадров.

По нашему мнению, струнная транспортная система имеет хорошие перспективы во многих странах мира.

Во-первых, выполняемый в России проект ООН-ХАБИТАТ обеспечивает международно-правовую основу для внедрения СТС практически в любой стране-участнице мирового сообщества. Во-вторых, показатели СТС и ожидаемая область применения полностью отвечают основным критериям, определенным Общевропейской конференцией министров транспорта для XXI века.

Значительные возможности для внедрения СТС в других странах обещает развитие многостороннего сотрудничества в рамках специализированных организаций ООН: ЮНИДО, ЮНЕП, а также Комитета внутреннего транспорта ЕЭК.

Разумеется, можно надеяться и на механизмы двустороннего сотрудничества Российской Федерации с такими партнерами, как США, Китай, Германия, Англия, Франция, способными обеспечить пионерное продвижение СТС.

* * *

В 2001 году в подмосковном городе Озёры заложен символический камень — «нулевой километр» струнной транспортной системы. Обозначено начало строительства первого действующего участка будущей трассы СТС (рис. 5).

Построенные 150 м путевой структуры состоят из двух анкерных и трёх

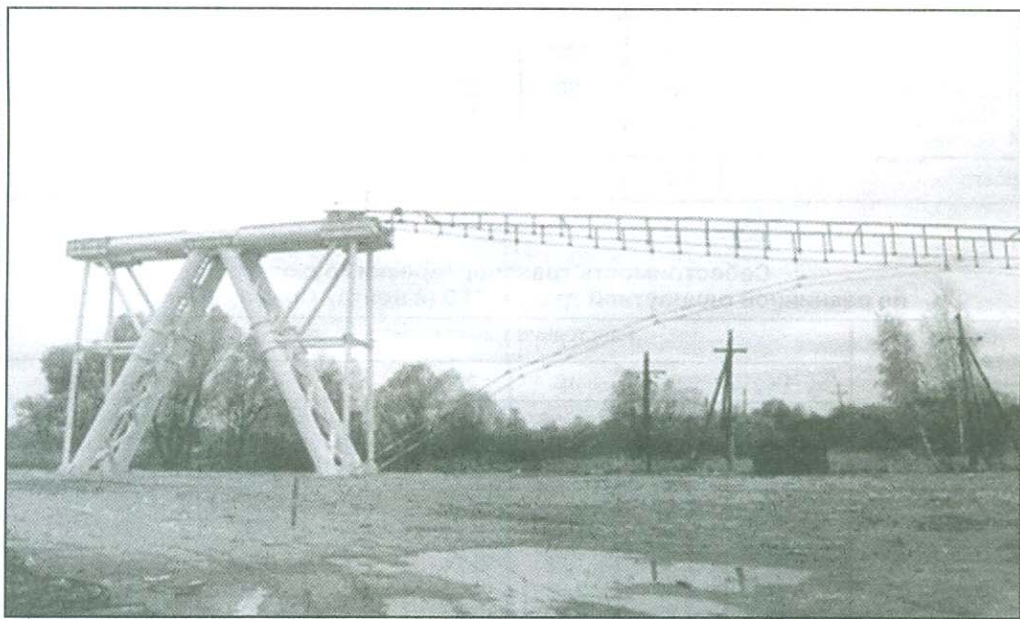


Рис. 5. Общий вид анкерной опоры и участка путевой структуры в г. Озёры

поддерживающих опор и являются въездом на будущую трассу, продление которой запланировано в 2002 году. Малая анкерная опора представляет собой металлическую конструкцию, смонтированную на фундаменте, со специальными креплениями для рельсов-струн. Большая анкерная опора — это конструкция, сваренная из труб диаметром до полуметра, высотой 15 метров. Опытную трассу, предназначенную для проведения комплексных испытаний СТС, впоследствии планируется продлить до Москвы для осуществления пассажирских и грузовых перевозок.

В качестве имитатора транспортного модуля на первом этапе испытаний используется модифицированный грузовой автомобиль марки «ЗИЛ-131» массой 7 т и грузоподъемностью 5 т. Запланированные испытания проводятся при максимально допустимой загрузке автомобиля — для проверки расчётной прочности и надёжности путевой структуры. На очереди изготовление первых опытных образцов грузового и пассажирского транспортных модулей.

Начатые испытания проходят успешно и подтверждают правильность расчётных показателей. В 2003-2005 годах планируется проектирование и стро-

ительство первых коммерческих линий СТС.

В 2001 году с администрацией Красноярского края заключен договор на проектирование и строительство грузового участка СТС.

В 2002 году губернатор Московской области подписал распоряжение о создании межведомственной рабочей группы для координации деятельности по созданию транспортного кольца, связывающего аэропорты Московского авиационного узла между собой и со столицей, на основе использования струнной транспортной системы.

От ОАО «Южжзбассуголь» получено техническое задание на разработку проекта грузовой трассы для перевозки угля от шахт до железнодорожного погрузочного терминала.

Готовится ряд инвестиционных проектов по внедрению СТС на территории Московской, Кемеровской и Ростовской областей, Красноярского и Краснодарского краёв. Подписан протокол о намерениях с администрацией Анапы относительно инвестиционного проекта на строительство грузопассажирской трассы СТС в этом городе. Аналогичная работа ведётся с администрациями морских портов в Таганроге, Туапсе, Новороссийске и Астрахани. ●

