

Основные направления международного сотрудничества в области внедрения струнной транспортной системы

С января 1999 г. в России разрабатывается Проект Центра ООН по населенным пунктам (Хабитат) FS-RUS-98-S01 "Устойчивое развитие населенных пунктов и улучшение их коммуникационной инфраструктуры с использованием струнной транспортной системы (СТС)".

Основные цели и задачи Проекта Хабитат:

- создание альтернативы массовой автомобилизации населённых пунктов, как основного фактора их устойчивого развития, а также определение базовых условий для внедрения СТС;
- определение путей апробации СТС с точки зрения её экономической, экологической и технической составляющих, а также – по условиям комфортности и безопасности движения;
- обобщение имеющегося отечественного и зарубежного опыта, определение инвестиционной привлекательности СТС, разработка стратегии, приоритетов и механизмов практической реализации Проекта как для России, так и для других стран.

При всей важности и актуальности вопросов, решаемых в рамках Проекта Хабитат, основным звеном в практической реализации принципиально новой высокоскоростной транспортной системы является создание пилотного испытательного полигона для её полномасштабной опытно-промышленной отработки, что выходит за рамки возможностей Хабитат.

Задачи, которые необходимо решить на полигоне:

1. Струнная путевая структура не относится к балочным или канатным конструкциям, поэтому в СТС не может быть использован накопленный мировой опыт строительства и эксплуатации мостов и путепроводов, монорельсовых и канатных дорог, а также других транспортных систем. Поэтому рельс-струна, являющаяся основой путевой структуры СТС, должна быть оптимизирована экспериментально (жесткость рельса, усилие натяжение струн, оптимальная длина пролёта, подбор и физико-механические характеристики заполнителя и т. д.) и испытана при низких (до 200 км/час), средних (200-300 км/час) и высоких (300-500 км/час) скоростях движения по ней транспортного модуля.

2. Электрический модуль СТС имеет четыре стальных колеса с "автомобильной" (независимой) подвеской, причём каждое колесо имеет две реборды (гребни), что принципиально отличает его от подвижного состава железных, автомобильных и монорельсовых дорог. Кроме того, модуль движется по двум предварительно напряжённым жестким нитям (рельсам-струнам), имеющим большую протяжённость и точечное опирание на жёсткие (анкерные) и гибкие (промежуточные) опоры. Такая схема высокоскоростной путевой структуры является принципиально новой в мировой практике, поэтому она предопределяет особую, до настоящего времени экспериментально не изученную динамику движения. Необходимо экспериментально установить частоту и амплитуду колебаний рельса-струны, колёс, подвески колёс, корпуса модуля, опор; причины появления резонансных частот в элементах путевой структуры, модуля и опор и др.

3. Высокоскоростное движение небольших по размерам модулей на высоте 20-30 м над поверхностью земли требует особого подхода к их аэродинамике, к оптимизации формы корпуса и к определению влияния климатических факторов - ветра, дождя, снега, оледенения, высоких и низких температур и др.

4. Опоры и опорные элементы СТС (анкерные, промежуточные, тормозные) отличаются от опор мостов, эстакад, канатных дорог и линий электропередач как конструктивно, так и характером действующих на них статических и динамических нагрузок и специфическими требованиями, предъявляемыми к ним. Всё это требует экспериментальных исследований.

5. Новые решения в путевой структуре и подвижном составе требуют нетрадиционных решений и в инфраструктуре транспортной системы, что также должно быть экспериментально апробировано (стрелочные переводы, элементы вокзалов, станций, грузовых терминалов и др.).

б. Новая транспортная концепция требует своих подходов к стандартам, поэтому на СТС должны быть экспериментально оптимизированы конструктивные стандарты (форма и геометрические размеры головки рельса и опорной части двухребордного колеса, ширина колеи путевой структуры, расстояние между встречными транспортными линиями, габариты транспортного модуля и др.), электротехнические стандарты (напряжение и вид силового электрического тока - постоянный или переменный, - частота переменного тока и др.), технологические, эксплуатационные и др. стандарты.

Исследования и испытания будут осуществляться как на специально созданных лабораторных стендах, так и на опытном участке трассы СТС протяжённостью 2-3 км.

После опытно-промышленной отработки СТС на полигоне, её стандартизации и сертификации, высокоскоростная транспортная система нового поколения может быть рекомендована к использованию как в развитых, так и в развивающихся странах. Если полномасштабные испытания подтвердят теоретические исследования и испытания моделей путевой структуры и подвижного состава СТС, осуществлённые в рамках Проекта Хабитат, то СТС будет предложена мировому сообществу как наиболее экологически чистая, наименее ресурсо- и капиталоемкая и наиболее экономичная транспортная система, отвечающая требованиям XXI века.

Первым этапом программы практической реализации СТС станет трёхсторонний проект "Госстрой России - Хабитат - ЮНИДО" "Развитие и строительство высокоскоростной, экологически чистой струнной транспортной системы (СТС) для обеспечения городских и межселенных грузовых и пассажирских перевозок".

Трёхсторонний договор между Хабитат, ЮНИДО и Госстроем России будет отвечать требованиям Повестки дня Хабитат, принятой на Стамбульской конференции 1996 г. и позволит привлечь в реализацию совместного проекта средства инвесторов.

Постановлением Администрации г.Сочи (Российская Федерация) от 10.09.97 года № 628 инвестиционная программа "Струнные транспортные системы А.Э.Юницкого" включена в Федеральную целевую программу "Социально-экономическое развитие города-курорта Сочи на период до 2010 года". Запланировано создание высокоскоростной магистрали СТС "Сочи - Адлер - Красная Поляна - Энгельмановы Поляны" протяжённостью 92 км.

Город-курорт Сочи – крупнейший курорт, наиболее значительный по масштабам и уникальный по природно-климатическим характеристикам регион на юге Российской Федерации, который протянулся на 145 км вдоль Черноморского побережья Кавказа. Его мировое географическое положение, уникальные природно-климатические факторы, развитая инфраструктура туризма и отдыха, всесторонний транспортный комплекс, интернациональные, культурные и спортивные традиции, многолетний опыт приёма большого контингента людей позволяет считать Сочи одним из крупнейших приморских бальнеоклиматических курортов мира и популярнейшим рекреационным центром России.

Сочи является одним из самых экологически чистых городов России, что является серьезным аргументом в его пользу как признанного центра бальнеотерапевтического укрепления здоровья людей.

Санаторно-курортное хозяйство является основной градообразующей отраслью Сочи, что определяет его место в межтерриториальном разделении труда, как ведущего рекреационного центра России. Основной продукт Сочи - здоровье человека.

Сочинский курорт обслуживают аэропорт, морской пассажирский порт с 10 портопунктами во всех крупных населённых пунктах, 9 железнодорожных станций (Сочи, Адлер, Хоста, Дагомыс, Лазаревское, Лоо, Якорная Щель, Чемитоквадзе, Весёлое), многочисленные автотранспортные организации. Через всю территорию г.Сочи проходит государственная транзитная автодорога Новороссийск - Батуми, являющаяся основной автотранспортной артерией побережья.

Сочи связан воздушными линиями и железнодорожным сообщением практически со всеми крупнейшими городами бывшего Советского Союза.

Сочинский аэропорт способен принимать самолёты всех современных типов. В настоящее время возрождается прямое воздушное сообщение с рядом зарубежных стран. Сочинская

авиакомпания «Авиаприма» осуществляет полёты в города Турции, Сирии, Израиля, Объединённых Арабских Эмиратов, Румынии, республик бывшей Югославии, ФРГ, Финляндии.

Общее количество отправляемых Сочинским аэропортом пассажиров достигает 500 тыс. пассажиров в год.

Железнодорожные станции отправляют свыше 2 млн. человек в год.

Морской порт перевозит рейсами дальнего сообщения до 50 тысяч пассажиров ежегодно.

Автобусные станции ежегодно отправляют междугородными рейсами более 100 тысяч пассажиров. Внутригородской объём автоперевозок (в том числе на участке «Сочи - Мацеста - Хоста – Адлер») превышает 140 млн. человек в год.

Эффективное транспортное обеспечение имеет жизненно важное значение для привлечения туристов, а тем самым и для экономики города Сочи и его устойчивого развития. Кроме того, существующий транспортный узел в регионе в последние годы приобрёл дополнительное значение как достаточно удобный и близко расположенный пункт переработки грузов, интенсивно поступающих в Россию из Турции, Сирии, Египта и ряда других стран. В течение ближайших 5 лет следует также ожидать формирования встречного потока через г. Сочи экспортных грузов из России.

Проблемы транспортной системы г.Сочи обусловлены спецификой формирования грузовых и пассажирских потоков в этом регионе. Пиковые объёмы перевозок пассажиров транспортом в предкризисные годы (до 1991 г.) превышали среднегодовые значения в 2,5-3 раза. Единовременная численность населения в летние месяцы по сравнению с постоянно проживающим населением также возрастала в 2-2,5 раза. Такая сезонная неравномерность объёмов перевозок потребовала создания резервных мощностей по приёму и отправке пассажиров, ориентации на развитие наиболее гибкого элемента городского общественного транспорта - автобусного транспорта. Развитию последнего способствовал и сложный горный рельеф местности. В настоящее время городской пассажирский транспорт включает только один вид - автобусы. Количество подвижного состава на одну тысячу жителей превышает в 2 раза средний показатель по России. При этом большинство автобусов требует списания и замены в течение ближайших 2-3 лет.

Наименьший приток отдыхающих был в 1995 г., когда этот показатель снизился по сравнению с 1990 г. в 1,9 раза. В последующие годы наметился рост объёма внутригородских перевозок, который достиг значения 144 млн. пассажиров в год (рост объёма перевозок на 12% за 4 последних года). При этом объём внутригородских грузовых перевозок продолжал снижаться. Например, в 1999 г. он составлял 570 тыс. тонн, что ниже показателя 1994 г. в 2,1 раза, а 1990 г. - в 12,3 раза.

Город Сочи не имеет крупных промышленных производств, поэтому, несмотря на значительное падение объёма внутригородских перевозок, уровень загрязнения атмосферного воздуха определяется, в основном, только выбросами автотранспорта. Для г.Сочи в целом, по данным Управления транспортом города, вклад автотранспорта в суммарный уровень выбросов составляет по окиси углерода 97%, по окислам азота 92%. Вклад автотранспорта в шумовое загрязнение и загрязнение почв в г.Сочи - 90-95%.

Регион Сочи является одним из немногих в Российской Федерации и за рубежом мест, где в 35...40 минутах езды друг от друга находятся крупный курортный город, подготовленный к приёму большого контингента людей и перспективный горный курорт. Это экзотический регион самых северных в мире субтропиков на побережье в сочетании с обильными снегами на сравнительно невысоких горных вершинах и большим количеством часов солнечного сияния.

В 40...50 км от Сочинского аэропорта и железнодорожного вокзала Адлер на высоте от 600 до 2400 м над уровнем моря, на склонах гор, спускающихся в долину самой полноводной на северо-западном Кавказе реки Мзымта расположен посёлок городского типа Красная Поляна.

По своим природно-климатическим условиям район Красной Поляны не уступает горным курортам Швейцарии, Франции, Австрии. Температура воздуха в течение трёх зимних месяцев днём выше 0°, ночью - от 5° до 10° мороза. При этом снег глубиной не менее 0,5 метра устойчиво залегает на плато, 2 метра - на высоте 1000 метров, 5 метров и более - на высоте 1500 метров. Это

одно из самых снегообильных мест. Многолетние наблюдения подтверждают постоянство залегания снега и его особо плотную структуру, благоприятную для зимних видов спорта и зимнего отдыха.

Вместе с тем, продолжительность солнечного сияния в Красной Поляне достигает 1777 часов в год.

Различная крутизна склонов в сочетании с особым типом горно-умеренного климата Красной Поляны создают необходимые условия для строительства горнолыжных и лыжных трасс, подъёмников, трамплинов, сооружений для фристайла, санно-бобслейного спорта и т.д.

Именно эти обстоятельства легли в основу проекта создания горно-климатического курорта «Красная Поляна».

Местное население г.Сочи составляет 378 тыс. человек, в том числе Посёлок Красная Поляна - 4 тыс. человек. В период летнего курортного сезона численность наличного населения Сочи возрастает в 2...3 раза и составляет около 1 млн. человек.

С учётом перспективного развития Красной Поляны к 2000 г. постоянное население посёлка составит 6 тыс. человек, временно проживающее население (турбазы, отели, частный сектор) - 6 тыс. человек.

Количество гостей, которое смогут принимать ежедневно в Красной Поляне горнолыжные трассы, туристические маршруты, экскурсии – 20 тыс. человек. В период крупных соревнований это количество может возрасти до 30...60 тыс. человек (максимально – до 100 тыс.).

К числу проблем, решение которых должно обеспечить повышение уровня привлекательности курорта и обеспечение функционирования перспективного горно-климатического курорта «Красная Поляна», следует отнести проблему транспорта в тесной связи с вопросами экологии.

Специфические условия Сочи, сохранение уникальных природно-климатических факторов региона и совершенствование развитой инфраструктуры туризма и отдыха требуют экологически чистого, бесшумного, скоростного, с повышенной провозной способностью и высокой степенью безопасности транспорта.

«Ключом» к решению этой проблемы явится строительство высокоскоростной струнной транспортной системы (СТС), которая позволит быстро осуществить доставку пассажиров и грузов к лыжным и горнолыжным трассам, минеральным источникам, кемпинговым, пешеходно-туристским и обзорным местам и поможет превратить город-курорт Сочи в действительно международный центр туризма и спорта в сочетании с круглогодичным эффективно действующим для россиян курортом.

Почему именно СТС при наличии действующей системы автомобильного транспорта?

1. Развитие традиционных транспортных коммуникаций пагубно влияет на экологию уникального района.

2. Строительство горнолыжного курорта в Красной Поляне, проведение в г.Сочи крупных международных состязаний по зимним видам спорта, создаёт предпосылки образования мощных пассажиро- и грузопотоков, освоение которых в сложных природных и климатических условиях представляет серьёзную техническую проблему.

Автомобильный транспорт в состоянии освоить пассажиропотоки порядка 1500...2000 чел./сутки и грузоперевозки до 300 тыс. тонн в год при условии реконструкции дорожной сети с капиталовложениями около 100 млн. USD. Проектирование и строительство сети современных дорог в регионе под предполагаемую транспортную работу потребует капиталовложений свыше 1 млрд.USD в течение 5...8 лет.

3. Наличие природных памятников и живописных ландшафтов предопределяет необходимость специального экзотического транспорта с хорошим обзором, комфортом, высокой скоростью сообщения и самостоятельной привлекательностью, как объекта туризма.

4. Анализ опыта транспортного обслуживания в крупных туристских и спортивных центрах при проведении Всемирных выставок и Олимпиад показывает наибольшую эффективность скоростных дорог.

5. Перспективное развитие курорта Красная Поляна предполагает на период около 5 лет грузопотоки порядка 2 млн. тонн в год при общем объёме строительства более 2,5 млрд. USD.

6. Гостиничный комплекс горнолыжного центра предполагается на 6000 мест, суммарная мощность горнолыжных комплексов - 20 тыс. человек, что обеспечит к местам отдыха, спортивных соревнований и туризма круглогодичный поток около 20000 пасс. /сутки, с пиковой нагрузкой в 5 тыс. человек в час.

7. Наиболее целесообразным вариантом является грузопассажирская скоростная трасса СТС.

8. Учитывая большое количество осадков в зимнее время (до 5 м снега в районе Красной Поляны и горнолыжного центра в Энгельмановой Поляне), а также ливневый характер дождей, целесообразно использовать закрытый рельс-струну путевой структуры СТС высотой 20 см и шириной 10 см, на котором не будет залёживаться снег и застаиваться вода. Следовательно, стоимость эксплуатации СТС будет значительно ниже, чем автомобильной или монорельсовой дороги.

9. СТС лучше чем другие системы приспособляется под грузоперевозки, т.к. может быть оборудована саморазгружающимися грузовыми модулями.

10. Пассажирские экипажи СТС имеют более простую конструкцию, большую вместимость, лучшую обзорность, аэродинамику и дизайн, чем вагоны подвесных дорог.

11. Ориентировочная стоимость строительства двухпутной скоростной СТС протяженностью 92 км составит 154 млн. USD, в том числе трассы (путевая структура и опоры) - 75 млн. USD (48,7% от общей стоимости), инфраструктуры (вокзалы, станции, грузовые терминалы, депо и др.) - 41 млн. USD (26,6% от общей стоимости), подвижного состава - 10 млн. USD (6,5% от общей стоимости), проектно-изыскательских и опытно-конструкторских работ - 28 млн. USD (18,2% от общей стоимости). Трасса будет состоять из трех участков:

- 1) "Сочи-Адлер", который пройдет по шельфу Черного моря на удалении от берега 100...550 м и с глубиной моря до 10...15 м (протяженность - 26 км, стоимость - 40 млн. USD);
- 2) "Адлер - Красная Поляна" , который пройдет по руслу горной части реки Мзымта до высот 600...700 м (протяженность - 43 км, стоимость - 44 млн. USD);
- 3) "Красная Поляна - Энгельмановы Поляны" , который пройдет в основном по руслу высокогорного участка реки Мзымта и поднимется в горы на высоту 2000...2500 м над уровнем моря (протяженность - 23 км, стоимость - 32 млн. USD);

Высокоскоростную трассу СТС технически целесообразнее проложить по шельфу Чёрного моря и долине реки Мзымта, которая характеризуется сложными инженерно-геологическими и геоморфологическими условиями.

Сейсмическая активность в данном регионе целиком обусловлена процессами, происходящими в мантии и приурочена к региональным разломам земной коры. По временной схеме сейсморайонирования Северного Кавказа данный регион оценивается в 7 баллов по шкале Рихтера.

В этих сложных инженерно-геологических и климатических условиях (снегозаносы, сели, лавины, камнепады) предпочтительнее возведение транспортных сооружений в виде высоких (20...50 м) струнных эстакад с фундаментами точечного типа на свайных опорах глубокого заложения.

Таким образом, возведение высокоскоростной дороги СТС «Сочи - Адлер -Красная Поляна - Энгельмановы Поляны» является необходимым, технически и экономически обоснованным условием экологически чистого развития уникального региона города-курорта Сочи и горно-климатического курорта Красная Поляна.

Объем перевозок в г.Сочи: пассажиров, тыс.человек/грузов, тыс.тонн

Наименование вида транспорта	Период								
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Автомобильный	<u>214730</u> 7013	<u>144673</u> 4421,4	<u>141049</u> 2699,8	<u>127003</u> 1616,3	<u>124996</u> 1195,9	<u>127539,5</u> 778,7	<u>152334,5</u> 481,2	<u>155080,9</u> 529,4	<u>144100</u> 565,5
Авиационный	<u>2015,0</u> 9,8	<u>1246,1</u> 15,0	<u>652,5</u> 36,1	<u>678,1</u> 9,7	<u>557,7</u> 5,8	<u>425,0</u> 2,6	<u>388,6</u> 2,7	<u>391,7</u> 1,9	<u>470,0</u> 2,63
Морской	<u>1206,0</u> 276,5	<u>234,8</u> 83,3	<u>183,0</u> 79,8	<u>148,6</u> 70,3	<u>156,0</u> 95,0	<u>124,5</u> 0	<u>42,5</u> 0	<u>49,3</u> 0	<u>54,9</u> 157,0
Железнодорожный	<u>3359</u> 124,8	<u>3073,3</u> 131,9	<u>3551,1</u> 233,5	<u>3332,3</u> 138,2	<u>2821,4</u> 61,8	<u>2269,6</u> 44,1	<u>1685,3</u> 48,4	<u>1900,0</u> 40,7	<u>2300,0</u> 20,0