

UAB "Sky Way Valdymas"
Saulėtekio alėja 15, LT-10224, Vilnius
tel. +370-5-2000822

**Проект создания транспортно-инфраструктурного
и сертификационно-демонстрационного Центра продаж
«Технология SkyWay» в Литве**



Вильнюс, 2014



Тридцать семь лет инженер и изобретатель Анатолий Юницкий создает абсолютно новый подход к организации транспортировки пассажиров и грузов на планете Земля. Сеть рельсо-струнных дорог опояшет планету в 21-м веке и поднимет транспортные артерии над поверхностью земли, на так называемый «второй уровень». Взамен она оставит людям поверхность планеты, покрытую цветущими садами, лесами и полями, давая нам и нашим детям возможность гулять пешком в любом направлении, не опасаясь гибели под колёсами автомобилей и поездов.

Сегодня технология SkyWay ложится на полотно технической документации и готовится к запуску транспортно-инфраструктурный и демонстрационно-сертификационный Центр в Литве. И только от нас зависит, как скоро мы общими силами спасем себя и наших потомков.

Для реализации проекта необходимо финансирование, добиться которого в официальных инстанциях и бизнес-структурах на стадии идеи, пусть и абсолютно обоснованной и реальной, — невозможно. Поэтому мы пошли путём народного инвестирования и сегодня уже тысячи людей со всего мира стали инвесторами технологии. Эти простые люди видят перспективу и только они понимают сердцем и разумом то, что без реализации проекта наша планета погибнет.

Уважаемый читатель этих строк, задумайтесь и вы — какое будущее ждет вас, вашу семью, ваших друзей и близких, и если вам это интересно, перелистайте дальше эту страницу, прочтите текст и примите для себя решение.

инженер Анатолий Юницкий



Содержание

1. Ключевая информация об основном акционере Проекта	4
2. Защита интеллектуальной собственности	5
3. На пути создания транспортно-инфраструктурного и сертификационно- демонстрационного Центра продаж технологии SkyWay	8
4. Описание струнной транспортной системы SkyWay	10
5. Техничко-экономические преимущества технологии SkyWay	16
6. Потенциальный рынок потребления транспортных услуг технологии SkyWay	19
7. Отдельные слагаемые спроса на струнный транспорт	21
8. Стратегия реализации Проекта «Технология SkyWay»	24



1. Ключевая информация об основном акционере Проекта

Юницкий Анатолий Эдуардович — инициатор проекта, автор струнной транспортной технологии, что подтверждается многочисленными документами, в том числе патентами на изобретения, грантами Организации Объединённых Наций, научными статьями и монографиями, многочисленными наградами.

Юницкий А.Э. является автором 18-ти научных монографий, более 200 научных работ, более 70 научных брошюр, 25 выступлений на международных научных и научно-практических конференциях и более 100 изобретений, свыше 40 из которых — по струнной тематике, и более 30-ти из которых — использованы в строительстве, транспорте, машиностроении, электронной и химической промышленности, научных исследованиях в Российской Федерации, Республике Беларусь, Украине и других странах СНГ.

Имеет три высших образования: инженер путей сообщения — 1973 г.; инженерно-технический и научный работник по патентоведению и изобретательству — 1985 г.; инженер-проектировщик высотных зданий — 2006 г.

Доктор философии транспорта — 2002 г., академик Российской академии естественных наук — 1999 г. Имеет многочисленные награды, в том числе от Министерства транспорта России, за развитие транспортной отрасли.

Новизна его изобретений закреплена российскими, евразийскими и зарубежными патентами на изобретения. История развития струнной транспортной технологии инженера Анатолия Юницкого началась в 1977 году. За все эти годы инженер Анатолий Юницкий прошёл путь от инновационной идеи через огромное множество инженерно-научных изысканий к практическим испытаниям первого поколения грузовой струнной транспортной системы на полигоне в г. Озёры (Московская область, Россия, 2001—2009 гг.).

Суммарный объём различных видов государственного и частного финансирования — в научные исследования и опытно-конструкторские разработки первого (1977—2001 гг.), второго (2002—2009 гг.) и третьего (2010—2012 гг.) поколений технологии, изготовление прототипов и их испытания, патентную защиту и продвижение — в текущих ценах составляет свыше 300 млн. USD и свыше 1000 человеко-лет научно-инженерного труда.

Нынешний уровень проработки струнной транспортной технологии позволяет сразу приступить к проектированию той или иной трассы и заказу изготовления подвижного состава уже четвёртого поколения, которое отличается от первого поколения так же существенно, как, например, отличается самолёт братьев Райт конструкции 1903 г. от аэробуса A-380 конструкции 2007 г.

Струнная транспортная технология поддержана 15 экспертизами, в том числе: Институт проблем транспорта Российской Академии наук, Сибирское отделение Российской академии транспорта, Госстрой России, Министерства экономики и транспорта РФ,



Российская инженерная Академия, Петербургский Госуниверситет путей сообщения, Организация Объединённых Наций.

Технология строительства рельсо-струнной путевой структуры и опор, а также основные узлы и элементы грузового струнного транспорта в 2001—2009 гг. прошли успешную апробацию на испытательном полигоне, построенном в 2001 г. в г. Озёры Московской области.



Рис. 1. Первая в мире грузовая струнная трасса в г. Озёры (Московская область), 2001 г.

2. Защита интеллектуальной собственности

Несмотря на видимую простоту и ясность устройства рельсо-струнной транспортной системы, попытка спроектировать внешне похожую транспортную систему без применения целой серии ноу-хау, в лучшем случае может завершиться созданием традиционной эстакадной железнодорожной или автомобильной надземной транспортной системы, которая будет значительно менее эффективной, чем традиционная наземная, и на порядок более дорогой.

Примеры ноу-хау в составе технологий струнного транспорта:

- выбор материалов струн, корпуса и головки рельса, специальных наполнителей полых корпусов струнных рельсов и трубчатых поясов струнных ферм;
- методики инженерных расчётов, учитывающих целый ряд специфических параметров, свойственных предварительно напряжённым неразрезным сталежелезобетонным конструкциям, установленным на опорах, при статическом и динамическом (до 500 км/ч) воздействии на них многоколёсной подвижной нагрузки;



- применение оптимальных проектных решений, технологий и оснастки при создании в полевых условиях рельсо-струнной предварительно напряжённой неразрезной конструкции на «втором уровне» в любых климатических условиях, при любом рельефе местности и на любых грунтах;
- оптимальные инженерные решения и конструкции систем и узлов подвижного состава, рельсо-струнной путевой структуры и инфраструктуры с увязкой всех составных элементов в транспортную систему эстакадного типа, создаваемую по свойственным только ей оптимизированным стандартам;
- оптимальные алгоритмы автоматизации организации движения, безопасного управления подвижным составом (или внешними приводами), иными управляющими и вспомогательными системами;
- технологии сервисного и ремонтного обслуживания рельсо-струнной путевой структуры и опор, рельсовых автомобилей и инфраструктуры;
- сотни других ноу-хау, без которых невозможно создание и последующая эксплуатация эффективной и безопасной струнной транспортной системы, способной конкурировать с существующими и перспективными наземными транспортными системами.

Инновационный характер струнных технологий формируется во многом за счёт дополнительного синергетического эффекта, который складывается из «простых и понятных» решений, каждое из которых в отдельности хорошо известно и широко используется в технике.

Автор и генеральный конструктор струнных технологий инженер Анатолий Юницкий по своим высшим образованиям, а также по значительной части своего практического опыта работы, является инженерно-техническим и научным работником, организатором венчурного финансирования и специалистом в области защиты интеллектуальной собственности — по вопросам патентования и изобретательства. Кроме этого, он сам имеет более сотни изобретений, защищённых патентами. Его практический опыт и знания в области изобретательства и патентования позволили ему сделать вывод о том, что, на самом деле, патенты ничего не защищают.

Этот вывод подтвердил Китай, которому компания «Siemens» в 2000—2004 гг. построила высокоскоростную трассу «Шанхай — Аэропорт». Китайская сторона в последующем всё перепатентовала (обойти можно практически любой патент) эти технические решения и теперь заявляет, что у них есть свой поезд на магнитной подушке, значительно лучший и более дешёвый, чем у немцев.

В то время как «Siemens» на разработку технологии «Трансрапид» затратил к 2000 г. 6,5 миллиарда евро и 66 лет времени (см. рис. 2а). Для сравнения на рис. 2б показан график реализации технологии SkyWay.

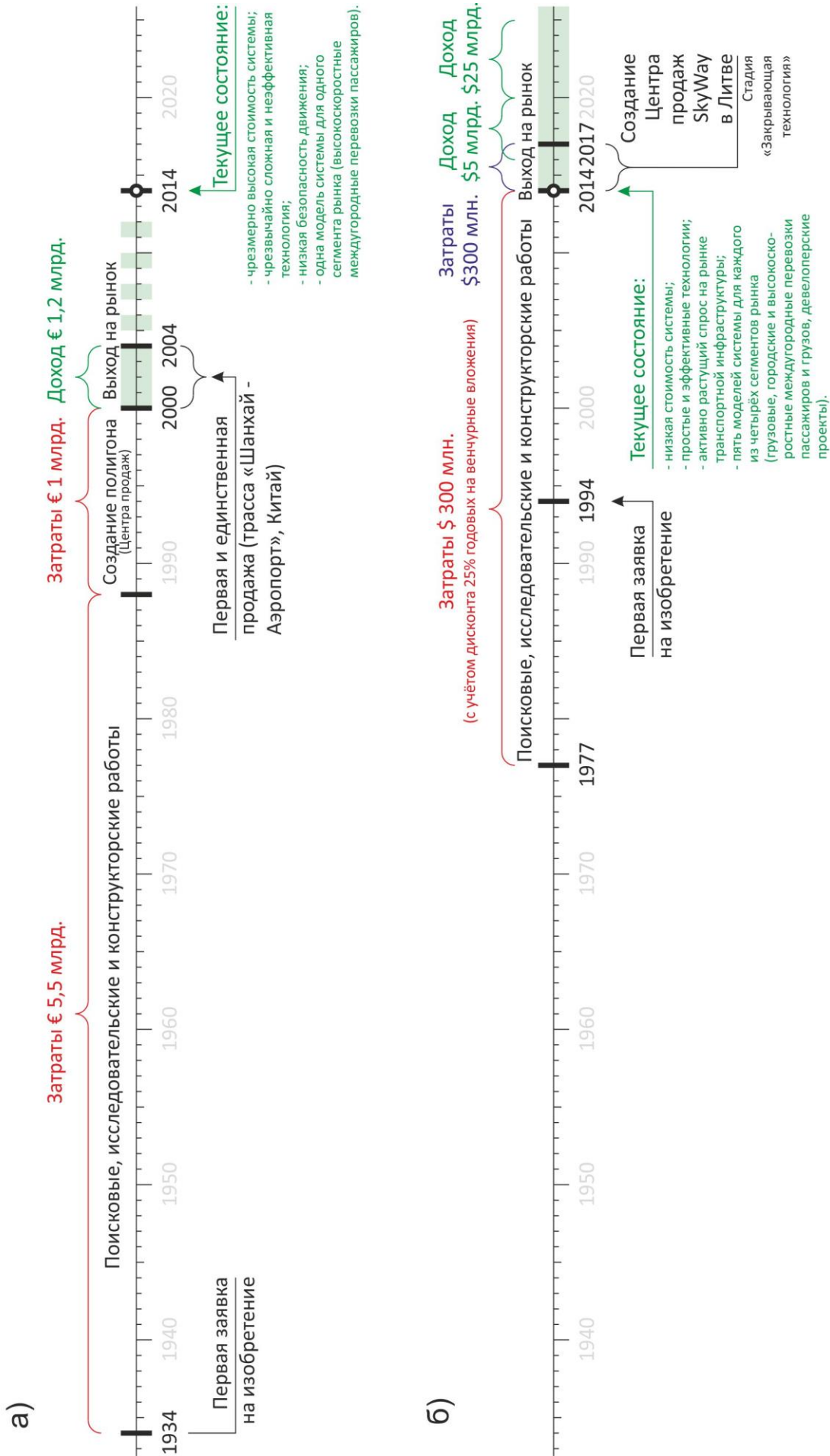


Рис. 2. Затраты и доходы на создание технологий

- а) календарный график создания поезда на магнитной подушке «Трансрапид» и выхода на рынок высокоскоростных перевозок пассажиров (компания «Siemens»)
- б) календарный график создания Струнного транспорта Юницкого и выхода на рынок девелоперских проектов, грузовых, городских и высокоскоростных перевозок пассажиров и грузов (группа компаний SkyWay)



Патент в машиностроении — это фактически руководство к действию для конкурентов, которые, как правило, находятся не в той стране, где патентуется изобретение. Патентование и поддержка (в течение 20 лет) только одного патента на изобретение во всём мире требует затрат порядка 100 тыс. долларов. Для патентной защиты такой сложной системы, как новая транспортная отрасль, необходимо получение нескольких тысяч патентов (для примера: обычный карандаш защищён примерно 2-мя тысячами, автомобильный аккумулятор — 20-ю тысячами, а автомобиль — одним миллионом патентов).

Поэтому в части конструкционных инновационных решений патентование необходимо проводить либо во всём мире, идя на многомиллионные (в долларах США) ежегодные затраты, либо формировать ноу-хау, которые не требуют затрат, но ввиду своей закрытости для конкурентов лучше защищают инновацию, чем патенты.

В итоге автором и генеральным конструктором технологии SkyWay (Небесная дорога), который имеет десятилетний опыт работы патентоведом (в советские годы он руководил патентно-лицензионным отделом академического научно-исследовательского института, который занимал в СССР ведущие позиции в области изобретательства) для защиты своей интеллектуальной собственности в части инновационной транспортной технологии, был избран путь создания ноу-хау и подготовки узко специализированных инженерно-конструкторских кадров (т.е. создание собственной научной школы).

Такая тактика позволяет передавать ноу-хау собственному проектно-конструкторскому бюро и самому получать доверие рынка и опыт — самую надёжную охрану в сфере интеллектуальной собственности. Это также даёт возможность в последующем удерживать значительную долю рынка за счёт постоянного опережения конкурентов в части инновационных разработок и дальнейшего совершенствования технологии — для получения всего комплекса ноу-хау конкурентам потребуется не менее 10 лет работы и не менее миллиарда долларов вложений.

Для защиты рынка от конкурентов и удержания на нём лидирующих позиций и необходим транспортно-инфраструктурный и сертификационно-демонстрационный Центр продаж струнных технологий. Центр позволит сертифицировать инновационную транспортную технологию, обучить собственные проектно-конструкторские, строительные и эксплуатационные кадры, осуществить адресное и «зонтичное» патентование, а при демонстрации технологии SkyWay заказчикам — не раскрывать ноу-хау, демонстрируя только преимущества технологии и её пользовательские характеристики.

3. На пути создания транспортно-инфраструктурного и сертификационно-демонстрационного Центра продаж технологии SkyWay

Уже разработана программа стратегического развития группы компаний SkyWay, зарегистрированных в Великобритании, включающая в себя механизм финансирования



через продажу долей компании по Британскому праву, разбитый на 15 этапов. Общий объем целевого финансирования, необходимого для реализации программы стратегического развития и международной сертификации грузового, городского и высокоскоростного SkyWay, составляет примерно 500 миллионов долларов США, которые по нашим расчётам будут инвестированы до мая 2017 года.

Так, на первом этапе с января по апрель 2014 года стояла задача реализации 1,5 миллиарда акций с дисконтом в диапазоне от 1:250 до 1:1500, которая успешно была реализована. Также успешно завершён второй этап с апреля по июль 2014 г. на 2 миллиарда акций с дисконтом в диапазоне от 1:200 до 1:1000.

И так, ежеквартально, с плановым сокращением размеров дисконта на этапе № 15 с августа 2016 г. по май 2017 г. на 1 миллиард акций до диапазона от 1:10 до 1:25 будет завершена программа финансирования разработки технической документации, строительства тестово-демонстрационного транспортно-инфраструктурного комплекса в Литве, на котором к тому времени будет проведена международная сертификация транспортной системы SkyWay.

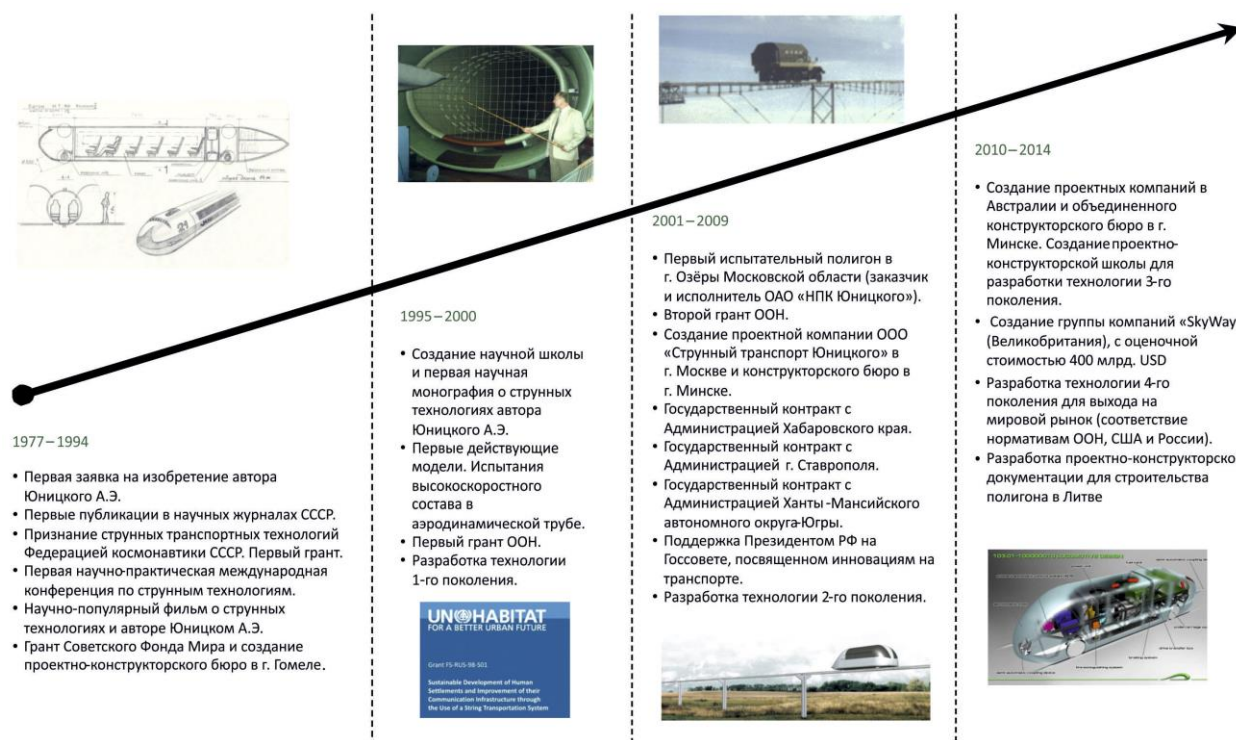


Рис. 3. Этапы развития технологии SkyWay

Опираясь на 37-милетний опыт разработки революционной транспортной технологии SkyWay, нашей командой уже создан из Литвы и успешно работает проектно-конструкторский центр в городе Минске, Республика Беларусь. На стадии поиска и оформления земельного участка площадью 30 гектар в Литве находится демонстрационно-сертификационный транспортно-инфраструктурный комплекс, который уже через 2—2,5 года продемонстрирует заказчику возможность транспортировки различных насыпных



грузов (уголь, руда, минеральные удобрения и т.п.) на специально построенном тестовом участке со всей необходимой инфраструктурой. Ещё через год — пройдёт сертификацию подвижной состав и инфраструктура для городской и высокоскоростной междугородной транспортных систем.

Проект создания такого Центра продаж предполагает:

- формирование на базе сертификационно-демонстрационного Центра группы узкоспециализированных по отраслям струнных транспортных систем инженерно-конструкторских бюро и авторской инженерно-конструкторской школы;
- конструирование и производство опытно-демонстрационных образцов рельсовых автомобилей различных типов, грузоподъёмности и пассажировместимости;
- проектирование и строительство опытно-демонстрационных участков рельсо-струнной путевой структуры и опор различных типов, несущей способности, скоростных режимов и протяжённости: 1 км протяжённости — для грузовой, 3 км — для городской скоростной (до 150 км/ч) и 30 км — для высокоскоростной (до 500 км/ч) систем;
- проектирование и строительство опытно-демонстрационных объектов транспортной инфраструктуры различных типов и пропускной способности (погрузочные и разгрузочные терминалы, ремонтные мастерские, пассажирские станции, вокзалы, стрелочные переводы, системы управления, энергообеспечения и связи и др.);
- подготовка и сертификация серийного производства подвижного состава (грузового, пассажирского, городского, высокоскоростного междугороднего, грузопассажирского, специализированного и др.), специального оборудования, технологической оснастки, металлоконструкций и различных сервисных систем рельсо-струнной транспортной системы различных типов, грузоподъёмности, пассажировместимости и скоростных режимов;

Транспортно-инфраструктурный и сертификационно-демонстрационный Центр продаж струнных технологий, построенный в Литве, позволит эффективно продвигать заказчикам и их инвесторам адресные транспортные, инфраструктурные и девелоперские проекты, в основу которых положена технология SkyWay.

4. Описание струнной транспортной системы SkyWay

Отличительные признаки струнной транспортной системы SkyWay (технологии SkyWay) обусловлены комплексом её конструктивных, технологических и эксплуатационных особенностей.

Для сухопутной транспортировки пассажиров и грузов обычно используется автодорожный или железнодорожный транспорт. Основным общим конструктивным признаком этих транспортных систем является насыпь, которая выполняет функцию основания для



твёрдого автодорожного покрытия или рельсошпальной полотна для железнодорожного транспорта.

Путевая структура, выполненная по технологии SkyWay не имеет сплошного дорожного полотна и, в части организации дорожного движения, более тяготеет к автомобильному транспорту, а в части организации самой путевой структуры — более тяготеет к рельсовому транспорту.

Основу путевой структуры составляют предварительно напряжённые растяжением неразрезные струнные рельсы (лёгкая транспортная система) или предварительно напряжённая растяжением неразрезная несущая струнно-ферменная конструкция (тяжёлая и многофункциональная транспортная система).

По понятным причинам, рельсо-струнная путевая структура отличается идеальной прямолинейностью и плавными изгибами, что имеет принципиальное значение для достижения самых высоких эксплуатационных показателей транспортной системы — высоких скоростей движения, минимальных ударных нагрузок, низких затрат энергии на транспортировку пассажиров и грузов.

Благодаря анкерным (через 2—3 км и более) и промежуточным (через 40—60 м и более) опорам путевая структура всегда располагается над поверхностью земли.

Анкерные опоры служат для замыкания на себя продольных усилий, возникающих в неразрезной путевой структуре (температурные, тормозные, разгонные и др. усилия) и в предварительно напряжённой арматуре — в струнах.

Промежуточные опоры служат для поддержания путевой структуры и восприятия главным образом вертикальных и поперечных горизонтальных эксплуатационных нагрузок — это вес конструкции и подвижного состава, боковой ветер и др.

Расположение путевой структуры над поверхностью земли имеет принципиальное значение для удешевления строительства, для самого бережного отношения к экологии и условиям хозяйствования вдоль всей территории трассы, а также для обеспечения самого высокого уровня безопасности на транспорте.

Подвижной состав — это всегда рельсовый транспорт на стальных колёсах (рельсовые автомобили) с простыми и надёжными алгоритмами организации и управления движением в логике традиционного рельсового транспорта.

Минимальное сопротивление качению стального колеса по стальному рельсу в любых природно-климатических условиях — это то единственное, что делает технологию SkyWay похожей на традиционный железнодорожный транспорт.

Во всём остальном и, прежде всего, в вопросах организации и управления движением подвижного состава, технология SkyWay принципиально отличается от железнодорожного

транспорта, демонстрируя многократно большую эффективность при много большей транспортной производительности.

Рельс-струна — это стальная, железобетонная или сталежелезобетонная неразрезная (по всей длине трассы) балка, оснащенная головкой рельса, и дополнительно армированная предварительно напряжёнными (растяжением) струнами (см. рис. 4). Такая конструкция сочетает в себе свойства гибкой нити на большом пролёте между опорами, и жёсткой балки на малом пролёте (под колесом рельсового автомобиля и над опорой).

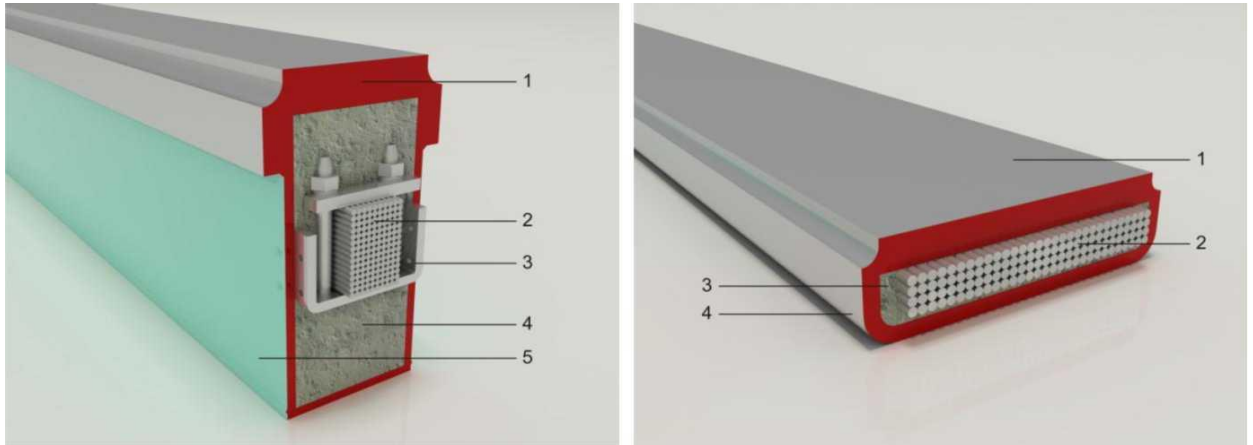


Рис. 4. Конструкции рельса-струны навесного (слева) и подвесного (справа) SkyWay (по каждому из вариантов):

1 — головка рельса; 2 — струна (пучок стальных проволок); 3 — элемент крепления струны к корпусу рельса; 4 — наполнитель (специальный бетон); 5 — корпус рельса

1 — головка рельса; 2 — струна (пучок стальных проволок); 3 — наполнитель (специальный композит); 4 — корпус рельса

Путевая структура для струнных транспортных систем большой производительности и/или высокой скорости перемещения предполагает в качестве несущей основы неразрезное предварительно напряжённое (растяжением) 2-хрядное, очень жёсткое в вертикальном и горизонтальном направлениях, струнно-ферменное пролётное строение (см. рис. 7). Разумеется, что оголовки рельсов размещаются на верхних поясах каждой струнной фермы.

Рельсо-струнная путевая структура — это идеально ровный путь для движения колеса, так как по всей своей длине не имеет технологических и температурных швов (головка рельса сварена в одну плетель). Струнный рельс характеризуется высокой прочностью, жёсткостью, ровностью, технологичностью изготовления и монтажа, низкой материалоемкостью, широким диапазоном рабочих температур, встречающихся на планете: от +70 °С (нагрев конструкции на солнце) до -70 °С. По запасу прочности струнный рельс не имеет себе равных среди других строительных конструкций — запасы прочности под воздействием



подвижной нагрузки составляют от 10 до 100 крат. В качестве струны используется высокопрочная предварительно напряжённая арматура в виде стального витого или невитого каната, набранного из высокопрочных стальных проволок диаметром 3—5 мм, стандартно выпускаемых во многих странах. Длина такой проволоки, выпускаемой промышленностью, — до 10 км.

Рельсо-струнная путевая структура на один путь в подвесном исполнении имеет один струнный рельс (монорельсовая система), а в навесном — два рельса-струны (бирельсовая система).

Струнные рельсы жёстко закреплены в анкерных опорах, установленных через 2—3 км и более, и опёрты на промежуточные опоры-стойки с образованием пролётов длиной 40—60 м и более. Оптимальная высота опор — 4—6 м. На отдельных участках трассы, при необходимости, высота опор может быть снижена до 1 м и менее, и, наоборот, увеличена до 10—20 м и более. Внешний вид опор показан на рис. 5.

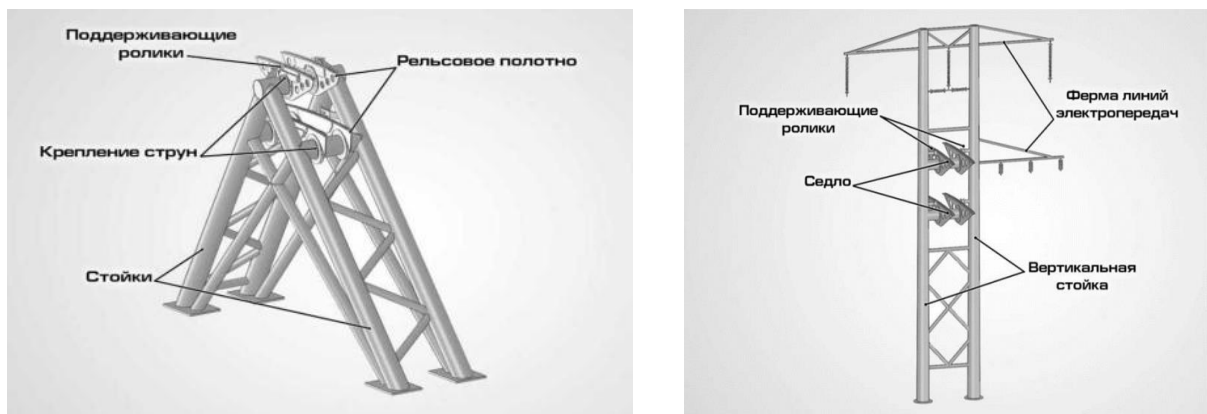


Рис. 5. Анкерная (слева) и промежуточная опоры для подвесной грузовой системы, совмещённые с высоковольтной и низковольтной линиями электропередач

Опоры могут быть выполнены из железобетона (сборного или монолитного), стальных сварных конструкций, композиционных материалов или высокопрочных алюминиевых сплавов. Их фундаменты, в зависимости от грунтов на трассе, могут быть свайными (забивные, винтовые, буронабивные или буро-инъекционные), либо плитными — монолитными или сборными.

Опоры и неразрезной рельсо-струнный путь образуют жёсткую рамную конструкцию, поэтому несущая способность опор увеличена, например, в сравнении с традиционной монорельсовой дорогой в 8 раз (стоимость опор, соответственно, будет ниже).

Колёса подвижного состава выполнены из высокопрочной стали или высокопрочных лёгких сплавов и крепятся к корпусу транспортного средства через независимую «автомобильную» подвеску. Два гребня или противосходный боковой ролик (заменяющий



реборды) на каждом колесе исключают сход подвижного состава с рельсо-струнной путевой структуры (см. рис. 6).

Коэффициент сопротивления качению стального колеса по стальному рельсу — 0,001—0,0015, что ниже, чем у железнодорожного колеса, имеющего коническую поверхность опирания, в 1,5—2 раза. Пробег (ресурс) — до 1 млн. км и более. Стальное колесо дешевле и легче пневматической шины автомобиля и в 10—20 раз долговечнее её.

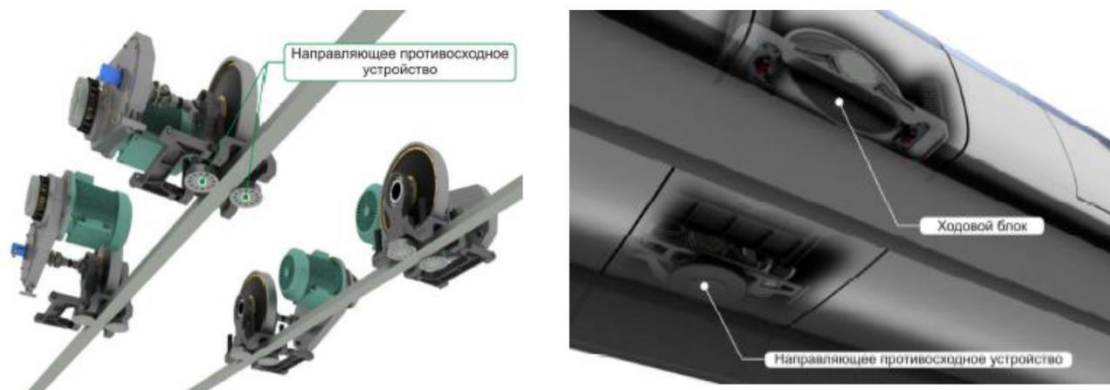


Рис. 6. Вариант выполнения противосходных боковых роликов (слева — для подвесной системы, когда рельсовый автомобиль размещён под путевой структурой, справа — для навесной системы, когда рельсовый автомобиль размещён над путевой структурой)

Транспортное средство (пассажирский — юнибус, грузовой — юникар) представляет собой разновидность автомобиля, установленного на стальных колёсах. Как и традиционный автомобиль, подвижной состав в транспортной системе SkyWay может иметь самый разнообразный вид привода — двигатели внутреннего сгорания, в т.ч. турбовинтовые, электрическую тягу, наконец, гибридные приводные системы (см. рис. 7 и 8).



Рис. 7. Пассажирские рельсовые автомобили технологии SkyWay — юнибусы (слева высокоскоростные междугородные, скорость до 500 км/ч, справа — городские, скорость до 150 км/ч)



Высокоскоростной юнибус имеет уникальную запатентованную (10 российских и евразийских патентов на изобретения) аэродинамическую форму, обладающую самым низким коэффициентом аэродинамического сопротивления среди всех известных транспортных средств: $C_x=0,07—0,08$, что лучше, чем у современного спортивного автомобиля в 3—4 раза (подтверждено многочисленными испытаниями в аэродинамической трубе).

Ещё более значительные преимущества перед традиционным городским пассажирским транспортом имеет подвесной юнибус. В городском режиме с частыми остановками, ему не нужен ни двигатель, ни тормоза. Все эти функции выполнит земная гравитация благодаря проектному провису рельса-струны на большом пролёте, равном расстоянию между смежными станциями (500—2000 м). На первой половине пути между станциями подвесной юнибус едет вниз, с горки, и ему не нужен двигатель для плавного разгона (ускорение — до 1 м/с^2), на второй половине пути он движется вверх, в горку, поэтому ему не нужны тормоза, которые привели бы к дополнительным потерям энергии. Конечно, двигатель будет, мощностью порядка 10 кВт, — для компенсации потерь на сопротивление качению колёс и аэродинамику, как будут и тормоза, но с другими функциями — аварийными и стояночными. При этом движение по маршруту, в том числе разгон и торможение, будут плавными, без рывков, вибраций, шума, с ускорениями до 1 м/с^2 , т.е. такой транспорт для пассажиров будет более комфортным, чем традиционный городской транспорт, в том числе метро.



Рис. 8. Грузовые рельсовые автомобили технологии SkyWay — юникары (слева — навесная система с движением по струнной ферме автопоездов с локомотивной тягой, справа — подвесная система с движением несамоходных тележек с внешним приводом посредством канатной тяги)

Предельные скорости движения юнибусов зависят от типа (подвесной, навесной), конкретного профиля и проектной жёсткости путевой структуры на трассе, мощности привода и аэродинамических качеств корпуса, достигая значений в 500 км/ч.



Инфраструктура «второго уровня» технологии SkyWay включает пассажирские станции и вокзалы, погрузочные и разгрузочные грузовые терминалы, сервисные гаражи-парки (депо), заправочные станции, размещённые на «втором уровне», а также стрелочные переводы, систему управления, энергообеспечения и связи (см. рис. 9).

В зависимости от расчётной скорости движения на трассе, стрелочные переводы подразделяются на низкоскоростные, скоростные и высокоскоростные, а по типу организации движения — с остановкой юнибуса (юникара) или без его остановки (на ходу). Стрелочные переводы размещаются в станциях, вокзалах, грузовых терминалах, депо и, при необходимости, — на трассе на анкерных опорах.



Рис. 9. Погрузо-разгрузочный грузовой морской терминал и пересадочная пассажирская станция технологии SkyWay в городе (с междугородней высокоскоростной на скоростную городскую систему)

Благодаря подъёму путевой структуры на второй уровень в технологии SkyWay расширяются возможности по устройству станций и терминалов. Благодаря более благоприятным режимам эксплуатации рельсового автомобиля, уменьшается потребность в гаражах и заправочных станциях в сравнении с традиционным автотранспортом. Компактность юнибуса позволяет уменьшить размер и, соответственно, стоимость пассажирских вокзалов, станций и длину перрона в 5—10 раз в сравнении с традиционными железнодорожными инфраструктурными объектами.

5. Техничко-экономические преимущества технологии SkyWay

Технология SkyWay основана на существующих достижениях науки и техники. Она предполагает использование выпускаемого промышленностью оборудования, узлов и элементов, широкодоступных строительных материалов — стального проката и железобетона, существующей строительной техники, имеющихся в наличии специалистов без специальных знаний и навыков, а также других повсеместно доступных ресурсов, не являющихся дефицитными и сверхдорогими.



Сравнение основных качественных характеристик трёх видов транспорта — грузового, пассажирского и высокоскоростного междугородного, — приведённое ниже, показывает, что сегодня рынок транспортных перевозок не в состоянии предоставить потребителям сопоставимые с технологией SkyWay возможности.

Основные характеристики высокоскоростного междугородного направления технологии SkyWay:

1. Скорость движения — до 500 км/ч.
2. Вместимость высокоскоростного подвижного состава:
 - пассажиров — до 500 человек;
 - грузов — до 100 тонн.
3. Уклон пути — до 10%, при специальном исполнении — до 30%.
4. Расстояние перевозки — до 10 000 км.
5. Объём высокоскоростных междугородных перевозок:
 - пассажиров — до 1 млн. пасс./сутки;
 - грузов — до 100 тыс. т/сутки.
6. Стоимость высокоскоростной междугородной трассы эстакадного типа, без учёта стоимости подвижного состава, пассажирских вокзалов, станций и инфраструктуры, — от 3 млн. USD/км.
7. Расход энергии на транспортировку (в переводе на топливо) при скорости 400 км/ч — 0,6—0,9 л/100 пасс.-км
8. Себестоимость высокоскоростных перевозок — в 5 раз ниже себестоимости перевозок высокоскоростной железной дорогой, поездами на магнитной подушке, самолётом.

Основные характеристики городского пассажирского направления технологии:

1. Скорость движения — до 150 км/ч.
2. Вместимость подвижного состава:
 - пассажиров — до 100 человек;
 - грузов — до 10 тонн.
3. Уклон пути — до 15%, при специальном исполнении — до 30%.
4. Расстояние перевозки — до 300 км.
5. Объём скоростных городских перевозок:
 - пассажиров в час пик — до 25 тысяч человек на одном транспортном плече;
 - грузов — до 1 тысячи тонн в сутки на одном транспортном плече.
6. Стоимость городской скоростной трассы эстакадного типа, без учёта стоимости подвижного состава, пассажирских станций и инфраструктуры, — от 1,5 млн. USD/км.
7. Себестоимость городских скоростных перевозок — в 2 раза ниже себестоимости перевозок подземным метро, в 3 раза — трамваем, в 5 раз — монорельсовой дорогой.



Основные характеристики грузового транспортного направления технологии SkyWay:

1. Транспортная эстакада — предварительно напряжённая рельсовая конструкция, размещённая на лёгких опорах на высоте от 3 м с пролётами длиной от 30 м.
2. Подвижной состав — колёсный с внешним электрифицированным приводом.
3. Грузоподъёмность подвижного состава — до 100 000 тонн.
4. Продольный уклон пути — до 10%, при специальном исполнении — до 30%.
5. Расстояние грузовых перевозок — до 10 000 км.
6. Объём грузовых перевозок — до 250 миллионов тонн в год.
7. Погрузка и разгрузка сыпучего груза — на ходу, без остановки подвижного состава.
8. Стоимость грузовой трассы эстакадного типа, без учёта стоимости подвижного состава, погрузочно-разгрузочных терминалов и инфраструктуры, — от 1 млн. USD/км.
9. При тех же объёмах себестоимость грузовых перевозок будет дешевле обычной железной дороги в 1,5—2 раза, промышленного конвейера — в 2—3 раза, грузовой канатной дороги — в 1,5—2,5 раза.

Конкурентные преимущества технологии SkyWay достигаются благодаря следующим её особенностям:

1. Существенное снижение капитальных затрат на строительство за счёт:
 - значительного уменьшения изъятия земли под трассу и инфраструктуру;
 - исключения земляных насыпей, выемок, тоннелей, мостов, путепроводов, многоуровневых развязок и водопропускных сооружений;
 - благодаря тому, что пересечённый рельеф местности, низкая прочность подстилающих грунтов и сложные географические и климатические условия не приводят к существенному удорожанию рельсо-струнной эстакады;
 - уменьшения на порядок ресурсоёмкости рельсо-струнной эстакады в сравнении с традиционными транспортными эстакадами.
2. Существенное снижение эксплуатационных издержек за счёт:
 - снижения расхода электрической энергии и топлива на транспортную работу;
 - снижения расходов на обслуживающий персонал и его заработную плату;
 - полной автоматизацией погрузочно-разгрузочных работ и перевозочного процесса;
 - снижения объёмов путевых и ремонтно-восстановительных работ;
 - исключения необходимости в зимний период времени очищать путевую структуру от наледи и снега.
3. Снижение себестоимости перевозок в два и более раз в сравнении с железной дорогой.
4. Возможность щадящего освоения новых территорий с обеспечением добычи полезных ископаемых в труднодоступных местах.
5. Повышение надёжности и безопасности всепогодной и круглогодичной эксплуатации грузовой транспортной системы в любых природно-климатических



условиях.

- б. Возможность совмещения путевой структуры и опор с воздушными и кабельными линиями электропередач и линиями связи — проводными, оптоволоконными, радиорелейными, сотовыми.

6. Потенциальный рынок потребления транспортных услуг технологии SkyWay

Количество построенных дорог на планете показано на рис. 10. Если первые участки трасс пассажирского и грузового струнного транспорта будут продемонстрированы к 2017 г., то прогнозируется следующее. Через десять лет, к 2027 г., практически полностью прекратится новое строительство автомобильных и железных дорог и их протяжённость начнёт убывать естественным путём примерно с той же интенсивностью, что и некогда их строительство в 20-ом веке, примерно по 300 тыс. км ежегодно (см. рис. 11).

Ситуация с автомобильными дорогами

Страна	место	тыс.км.	место*	млн.кв.км.	место*	км./тыс.кв.км
весь мир		32 300,00				
США	1	6 506,20	4	9,52	6	683,42
Китай	2	3 860,80	3	9,60	7	402,17
Индия	3	3 320,41	7	3,29	5	1 009,24
Бразилия	4	1 751,87	5	8,52	9	205,62
Япония	5	1 203,78	11	0,38	1	3 167,83
Канада	6	1 042,30	2	9,99	12	104,33
Россия	7	982,00	1	17,10	10	57,43
Франция	8	951,20	8	0,68	3	1 398,82
Австралия	9	818,36	6	7,69	11	106,39
Испания	10	681,30	10	0,51	4	1 349,10
Германия	11	644,48	12	0,36	2	1 805,27
Украина	12	169,00	9	0,60	8	281,67

* место в первой дюжине стран по длине автодорог

Ситуация с железными дорогами

Страна	место	тыс.км.	место*	млн.кв.км.	место*	км./тыс.кв.км
весь мир		1134,43				
США	1	226,43	4	9,52	2	23,78
Россия	2	87,16	1	17,10	5	5,10
Китай	3	77,83	3	9,60	4	8,11
Индия	4	63,33	5	3,29	3	19,25
Канада	5	46,69	2	9,99	6	4,67
Германия	6	41,9	6	0,36	1	117,37

* место в первой 6-ке стран по длине железных дорог

Рис. 10. Количество построенных дорог в мире

С такой же интенсивностью их будут замещать более эффективные трассы «второго уровня», поэтому струнные трассы необходимо будет строить в будущем минимум в том же количестве — по 300 тыс. км в год.

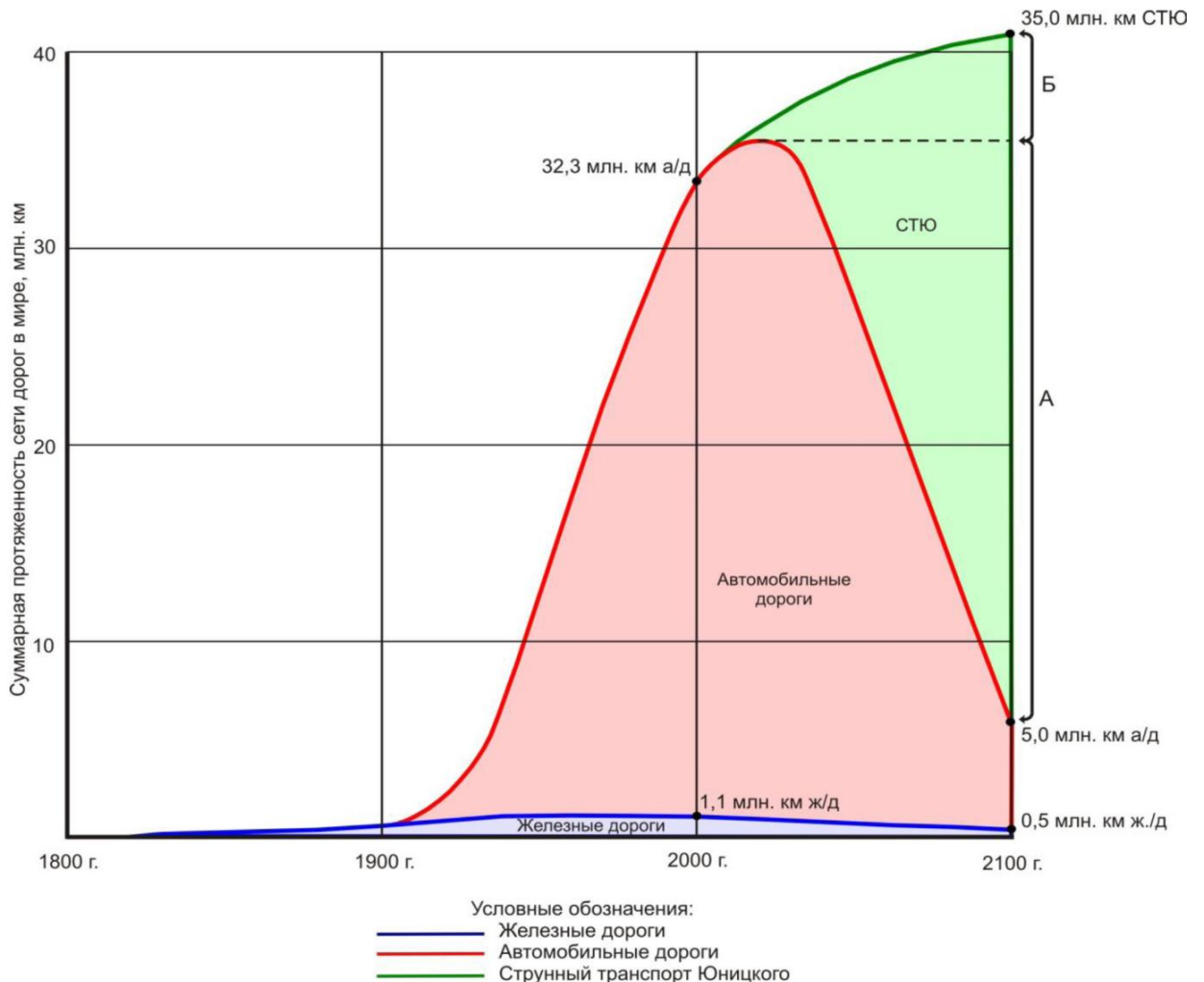
Кроме замещения убывающих дорог «первого уровня», необходимо будет также строить новые дороги «второго уровня» в ранее неосвоенных регионах и на новых направлениях. Всего новых дорог в 21-ом веке должно быть построено в количестве 8—12 млн. км, или в среднем — по 90—130 тыс. км в год (см. рис. 11).



Таким образом, ёмкость будущего рынка струнного транспорта различных его видов оценивается на уровне 400 тыс. км в год.

Мировой рынок ждёт появления принципиально новой прорывной транспортной технологии, которая отвечала бы следующим требованиям:

- экономическая, ресурсная и топливная эффективность;
- безопасность во всех её аспектах, в том числе экологическая;
- грузопассажирский профиль;
- широкий диапазон дистанций;
- широкий диапазон скоростей, вплоть до 500 км/ч;
- неприязательность к экстремальным климатическим условиям;
- неприязательность к экстремальным топологическим условиям.



- А — замещение построенных в 20-ом веке устаревших и затратных в эксплуатации железных и автомобильных дорог транспортной системой «второго уровня» нового поколения — СТЮ (27 млн. км)
- Б — строительство СТЮ в ранее неосвоенных регионах и направлениях (8 млн. км)

Рис. 11. Прогноз развития мировой транспортной отрасли до 2100 года (использованы открытые данные ЦРУ США)



Вышеперечисленные условия будут выполнены после строительства транспортно-инфраструктурного и сертификационно-демонстрационного Центра продаж технологии SkyWay в Литве.

Такой Центр ответит на все и любые вопросы потенциальных заказчиков, демонстрируя не только превосходства струнного транспорта, но и снимая любые малейшие сомнения в его многочисленных преимуществах и в самой реализуемости проекта в грузовом, городском и высокоскоростном междугороднем вариантах исполнения.

7. Отдельные слагаемые спроса на струнный транспорт

Мировой экономический кризис требует от бизнеса дальнейшего повышения экономической эффективности транспорта.

Что касается грузового струнного транспорта, то он способен обеспечить как многократное уменьшение капитальных затрат на создание необходимых транспортно-логистических схем, так и многократно уменьшить эксплуатационные издержки, что позволит существенно сократить себестоимость выпускаемой продукции и оказываемых услуг.

Источники минеральных и иных полезных ресурсов планеты не безграничны и по отдельным позициям экономика отдельных стран и мира в целом начинает испытывать дефицит. Вместе с тем, известно множество месторождений, которые обладают огромными запасами минерального сырья, порой даже уникально высокого качества — в большинстве случаев, неосвоенность таких месторождений объясняется их чрезвычайной труднодоступностью и отдалённостью от существующей транспортной инфраструктуры.

Струнный транспорт (и его грузовой вид в частности) сохраняет свои уникальные технико-экономические параметры даже в самых экстремальных природно-климатических условиях. Это и очень низкие и очень высокие температурные режимы, равно, как и годовые температурные перепады в пределах 120°C (с учётом нагрева конструкции летом на солнце). Это и очень высокая и очень низкая влажность. Это и вечномёрзлый грунт, и снежные заносы, и непроходимые леса, и болота, и песчаные пустыни, и разливы рек, и горный ландшафт, и морской шельф, и т.д.

Причём, такая непритязательность к условиям окружающей среды проявляется не только на этапе эксплуатации, но и на этапе строительства.

Загрязнение окружающей среды является одной из главных угроз человечеству, поэтому все транспортные проекты с годами подвергаются всё более тщательной экологической экспертизе. Требования к экологии для традиционного наземного транспорта с земляной насыпью становятся всё жёстче, что сделает его со временем не только неэффективным, но и неприемлемым.



Струнный транспорт в силу своих конструктивных, технологических и эксплуатационных особенностей изначально является экологически самым чистым видом транспорта, что проявляется и на этапе строительства и на этапе эксплуатации.

Так, практически исключается экологический урон территориям прокладки струнных трасс за счёт снижения строительного воздействия (минимум земляных работ и присутствия строительной техники) и минимальных изменений рельефа местности, включая сохранение леса и сельскохозяйственных угодий.

Также сокращается экологический урон территориям пролегания струнных трасс за счёт:

- отсутствия нарушений гидрологии подземных, поверхностных и паводковых вод;
- отсутствия каких-либо препятствий к свободному перемещению животных, людей, техники;
- а главное — за счёт минимизации энергетических затрат на перемещение, особенно высокоскоростное (скорость более 300 км/ч), и сопутствующих ему выбросов вредных веществ и шума.

С учётом возросших скоростей, безопасность на наземном транспорте становится одной из самых острых проблем. С учётом возросшей террористической угрозы, тема безопасности дополнилась ещё целым рядом требований.

Транспорт SkyWay, опять же в силу своих конструктивных, технологических и эксплуатационных особенностей, изначально является самым безопасным видом транспорта.

«Второй (надземный) уровень» размещения исключает столкновения с подвижным составом других видов транспорта, сельскохозяйственной и иной техникой, пешеходами, домашними и дикими животными. Струнный транспорт обладает 10-тикратными запасами прочности по несущей способности рельсо-струнного пути, что многократно превышает аналогичные показатели в строительных сооружениях и на традиционном транспорте.

Хорошая просматриваемость путевой структуры и подвижного состава позволяет эффективно предупреждать противоправные действия третьих лиц. Подрыв нескольких поддерживающих опор лишь увеличит пролёт неразрезных пролётных строений, при этом трасса сохранит свою работоспособность для более низких скоростей движения. Подрыв анкерных опор потребует сотен килограмм взрывчатки.

Высокая ровность пути, отсутствие стыков в рельсе и неровностей пути, делает движение колеса плавным и безопасным. Высокая устойчивость движения струнного подвижного состава обеспечивается благодаря колее и стальным колёсам, оснащённым противосходной системой. Независимая подвеска каждого колеса, высокие аэродинамические характеристики корпуса и противосходная система обеспечивают струнному подвижному составу высокую устойчивость к воздействию ураганного бокового



ветра, проливного дождя, снега, града, оледенения, тумана, песчаных и пылевых бурь, наводнений, землетрясений, смерчей, оползней и других опасных природных явлений.

Для эвакуации пассажиров на землю предусмотрены специальные, по типу авиационных и альпинистских, средства спасения — рукава, лестницы, эвакуаторы. Предусмотрена автоматическая транспортировка аварийного рельсового автомобиля до ближайшей станции.

Предусмотрены все известные меры активной безопасности: дублирование и даже троирование ответственных узлов, постоянное тестирование состояния путевой структуры и рельсового автомобиля; системы обнаружения очагов возгорания и автоматического пожаротушения, средства жизнеобеспечения в аварийных ситуациях, система вывода всей информации на центральный пульт диспетчера и связь.

Одним из следствий загрязнения окружающей среды и атмосферы является проблема глобального потепления на планете. Это настолько серьезная проблема, что группа межправительственных экспертов ООН, изучающих это явление, получила в 2007 г. Нобелевскую премию за вклад в науку и дело мира. При глобальном повышении температуры на 2—4 °С, что может произойти в 21-ом веке (в том числе из-за климатической инерции с уже выпущенным в 20-ом веке в атмосферу планеты CO₂, что сохранится на многие столетия), уровень Мирового океана может подняться на 4—6 м и более. Это приведет к затоплению огромных территорий и к выходу из строя значительной части существующих наземных коммуникаций, в первую очередь автомобильных и железных дорог.

Но это не коснётся струнного транспорта, путевая структура которого будет размещаться на высотах, на 10 м и более превышающих современный уровень Мирового океана. При этом построенная на «втором уровне» мировая коммуникационная сеть Трансет будет значительно дешевле аналогичной сети, построенной на поверхности земли — на «первом уровне».

Ещё одной острой проблемой современности стали крупные мегаполисы, наземная транспортная система которых давно достигла своего 100% насыщения. И самые современные и скоростные автотранспортные средства в таких городах совсем скоро начнут перемещаться со скоростью пешеходов. Логика того, что на дорогу из точки А в точку Б горожанину комфортно тратить не более 30 минут, диктовала рост городов в размерах, пропорциональных росту скорости перемещений — сначала пеших, затем конных, затем автомобильных.

Уменьшиться в размерах мегаполисы не в состоянии. А традиционные технологии эстакадного (мостового) строительства, в силу их массивности, с задачей разгрузки дорожного трафика справиться не в состоянии. Их массивные опоры оккупируют значительную долю и без того «перенаселённых» наземных трасс. Кроме того, традиционное эстакадное строительство, «закрывающее» небо, предполагает длительные



сроки строительства и оккупирование значительных территорий наземных трасс под строительно-монтажные площадки.

Городской пассажирский струнный транспорт, причём как в подвесной, так и в навесной модификациях, во многих случаях является единственно возможным, и, конечно же, самым экономически эффективным, решением, так как он является внеуличным транспортом. При этом, обладая малыми поперечными размерами своих конструктивных элементов, особенно в своей строительной части, он не будет «закрывать» небо и не будет давать сплошной тени, при этом такой городской транспорт не будет давать негативного зрительного вторжения в существующую городскую застройку.

8. Стратегия реализации Проекта «Технология SkyWay»

В основу стратегии реализации положены уникальные конкурентные преимущества струнных транспортных систем, недостижимые для традиционных — железнодорожной и автомобильной — транспортных систем, получивших наибольшее развитие к настоящему времени и повсеместно планируемых к расширению их использования в будущем, несмотря на наличие у них существенных и очевидных недостатков.

Прежде всего, струнную транспортную технологию отличают уникальные показатели технико-экономической эффективности, причём на всех этапах практической реализации — проектирование, строительство и эксплуатация, а также — высокая степень надёжности, и как следствие — высокий уровень безопасности, как техногенной, так и экологической.

Однако в случае капиталоемких отраслей, инновационная составляющая инвестиционных рисков, как правило, существенно перевешивает высокую эффективность инновационных технологий. Именно инновационность струнной транспортной технологии не позволяет ей в настоящее время эффективно конкурировать на одном поле с широко распространёнными — железнодорожной и автомобильной — транспортными системами.

Преимущества последних — это отсутствие инновационных рисков, что подтверждается более чем сотней лет успешного функционирования и практической наглядностью миллионов километров действующих маршрутов во всём мире. Также, традиционные транспортные технологии отличает наличие чётко функционирующей инфраструктуры в широком смысле этого слова — научная и учебная, конструкторская и проектная, производственная и эксплуатирующая, и, кроме того, — обширный рынок потребителей стандартных транспортных услуг.

Поэтому в основу стратегии продвижения инновационной струнной технологии должны быть положены, прежде всего, уникальные не «экономические» конкурентные преимущества, которые позволяют инновационной технологии реализовываться на тех площадках, которые не достижимы традиционными транспортными технологиями.



Одним из таких конкурентных преимуществ является способность струнной транспортной технологии сохранять свою высокую экономическую эффективность и иные свои качества даже в самых экстремальных природно-климатических условиях, в которых традиционные — железнодорожная и автомобильная — транспортные системы либо экономически не эффективны, либо вовсе технически не состоятельны.

Речь идёт о следующих экстремальных условиях. Это и очень низкие и очень высокие температурные режимы, ровно, как и годовые температурные перепады в пределах 120°C. Это и очень высокая и очень низкая влажность. Это и вечномёрзлый грунт, и снежные заносы, и оледенение, и непроходимые леса и джунгли, и болота, и песчаные пустыни, и разливы рек, и горный ландшафт, и морской шельф, и т.д.

Важно отметить, что такая неприязательность струнной транспортной технологии к условиям окружающей среды проявляется на всех этапах — и на этапе инвестиционно-строительной фазы, и на этапе эксплуатации.

Другим, не менее важным конкурентным преимуществом, является тот факт, что струнная транспортная технология не имеет себе равных по уровню энергосбережения, экологической и техногенной безопасности, антитеррористической защищённости, что, с учётом реалий нынешнего времени, становится одним из решающих факторов при проведении экспертизы инфраструктурных и промышленных проектов.

Именно сочетание высокой эффективности и уникальных конкурентных преимуществ делают струнную транспортную технологию невероятно востребованной в проектах, которые:

- нацелены на освоение труднодоступных территорий, которые богаты минеральными и иными природными ресурсами, и до сих пор не освоены только в силу неэффективности их освоения средствами традиционных — железнодорожных и автомобильных — транспортных технологий;
- нацелены на решение проблем перенаселённости мегаполисов, в том числе:
 - ✓ транспортной перенаселённости, когда на поверхности городской земли просто уже нет свободных территорий для дальнейшего расширения традиционных транспортных коммуникаций и увеличения их пропускной способности;
 - ✓ перенаселённости в традиционном значении этого слова, когда необходимо расширять границы городского округа, обеспечивая равную транспортную доступность окраинам, которые зачастую оказываются отрезанными от прежней городской территории плотной застройкой;
- нацелены на реализацию доступной всем слоям населения всепогодной и круглогодичной транспортной связи, в течение нескольких часов (а не суток, как в настоящее время), удалённых регионов на любом из континентов планеты.



Практический успех струнной технологии будет означать открытие страницы в новую историю:

- историю расширения ресурсного потенциала не только отдельных предприятий, но и целых стран, и, в конечном итоге, мировой экономики, так как минеральные и другие ресурсы планеты станут доступными, независимо от уровня труднодоступности конкретной территории;
- историю широкомасштабного развития высокоскоростного междугороднего (международного) транспорта, когда недорогие и высокоэффективные дороги «второго уровня» свяжут друг с другом удалённые регионы, страны и континенты.