

Немного о "струнном транспорте" Юницкого

При внимательном рассмотрении вопроса оказалось, что "струнный транспорт" Юницкого предоставляет перевозки три-"Д" формата: "дорого, долго и дерьмово".

Автомобили на струны:

(странности "струнного транспорта Юницкого")

Один из наиболее известных альтернативных проектов в области транспорта - бесспорно "струнный транспорт Юницкого". Автор разработки - академик РАЕН Анатолий Юницкий работает с 1977 года, и сейчас активно предлагает реализацию целого ряда транспортных проектов, начиная от небольших линий (Москва - аэропорт Шереметьево) до гигантских проектов, вроде строительства линии Омск - Нижневартовск, с продолжением до Игарки.

ООО "Струнный транспорт Юницкого", которое возглавляет сам Юницкий, ведет активную работу по привлечению инвестиций в свои проекты и рекламирует новый вид транспорта.

Но, поскольку Юницкий всеми силами проталкивает свой проект в Министерстве транспорта России и на международной арене, то стоит более пристально рассмотреть его проект. Критиковать его нужно сейчас, когда на него не потрачены длинные миллиарды, и не выявились разные инженерные сложности. В качестве основного материала использован текст брошюры "Струнный транспорт Юницкого в вопросах и ответах".

Струнный или рельсовый?

Начнем с того, что название вида транспорта не отражает его сущности. В самом названии "струнный транспорт" заключается некоторая доля дезинформации, и под ее воздействием люди, плохо знающие детали, представляют себе, что речь идет о чем-то принципиально новом, в котором нет рельс, а есть только некие натянутые струны. Струны в нем присутствуют, конечно. Но сам путь описан так: "Это обычная неразрезная (по длине) стальная, железобетонная или сталежелезобетонная балка, оснащенная головкой рельса и дополнительно усиленно армированная предварительно напряженными (растянутыми) струнами".

Действительно, струны обеспечивают более высокую прочность пути "струнного транспорта". Но вместе с тем, в общем виде путь представляет собой колею из двух балок, усиленных струнами, на которые сверху накатана головка железнодорожного рельса. Параметры балки: высота 250 мм., ширина - 120 мм., вес балки составляет 40-75 кг/ пог-м., из которых до 80% составляет сталь. Это соответствует параметрам по весу рельсов типа РП50, РП65, РП75. Подвижной состав оснащен стальными колесами с двумя ребрами, которые катятся по этим балкам или рельсам.

Не будем отрицать новаторства Юницкого в том, что он, вероятно, нащупал путь увеличения прочности рельса за счет предварительно напряженных струн и создания пути без стыков. Интересным представляются разработки в области замены стали в рельсовом пути другими, более дешевыми материалами. Но говорить о том, что это "струнный транспорт" - нельзя. Это рельсовый путь.

"Струнный транспорт" = висячий мост

В пропаганде проекта "струнного транспорта" огромную роль играют красивые картинки, на которых обтекаемые модули скользят на "струнах" над красивыми пейзажами. Эти картинки скрывают от восприятия один важный момент, который обладает огромным значением.

Весь "струнный транспорт", основу которого составляет собой рельс, усиленный предварительно напряженными струнами, поднятый над землей на опорах, представляет собой, в сущности, один огромный мост.

Причем в описании своего проекта сам Юницкий это указывает. По его словам, наиболее близкий аналог его

системе представляет собой висячий мост. Дело состоит в том, что несмотря на большую прочность, подвешенный на опорах рельс, все равно провисает. Для устранения провисания и вообще для придания жесткости конструкции приходится устанавливать многочисленные опоры. И он прямо пишет: "Струнная путевая структура спроектирована по тем же нормативам, по которым проектируют в настоящее время все мосты, путепроводы, эстакады, виадуки и другие транспортные сооружения, проложенные по опорам".

Анкерные опоры, которые обеспечивают натяжение струн в рельсах, устанавливаются через 500-1000 метров. Тормозящие опоры - через 200-500 метров. Поддерживающие опоры - через 10-500 метров. Необходимо уточнить, что подвеска рельс на опорах без дополнительной поддержки возможна только на расстояниях между опорами до 100 метров. "Пролёты путевой структуры СТЮ, превышающие 100 м, должны поддерживаться специальным канатом (размещённым снизу или сверху), т.е. они должны быть выполнены по типу висячих или вантовых мостов", - пишет сам Юницкий. На расстоянии между опорами абсолютный прогиб струны в рельсе будет составлять 25 см (табл. 1. Прогибы конструкции СТЮ под действием собственного веса), а относительная деформативность будет составлять 1/400, что является минимально допустимой относительной деформативностью для мостов и путевых сооружений на опорах. Потому установка поддерживающих конструкций на расстояниях между опорами более 100 метров - крайняя необходимость.

На расстояниях между опорами до 500 метров требуется уже дополнительная канатная поддержка: до 500 метров - с размещением каната внизу, до 1000 метров - с поддержкой канатами в виде вант, до 5000 метров - с поддержкой канатами с параболическим прогибом. Но Юницкий отмечает, что с использованием канатов диаметром до 200 мм, можно обеспечить длину пролета 2000 метров.

Расход железобетона на строительство опор, при средней высоте в 6 метров будет составлять 150 куб.м./км. При выполнении стальных опор - 100 тонн/км.

Потому Юницкий может рисовать самые разные красивые картинки, но в действительности его дорога будет представлять собой мост. Он будет либо обычным мостом, опирающимся на опоры, установленные через каждые 25-50 метров, или подвесным мостом, поддерживаемым канатами.

Что это такое в абсолютных величинах. Выдающийся образец строительства подвесных мостов - мост "Золотые ворота" в Сан-Франциско, имеет длину главного подвесного пролета в 1281 метр. Таким образом, самый рядовой пролет "струнного транспорта" станет в ряд с самыми выдающимися подвесными мостами.

Подвижной состав - автомобили

В многочисленных разговорах о "струнном транспорте" уходит в сторону вопрос о подвижном составе, который будет использоваться на "струнном транспорте". Но по некоторым признакам, вроде испытаний опытного образца с использованием автомобиля ЗиЛ-131 в Москве, речь идет о том, что основным видом подвижного состава на "струнном транспорте" станет обычный автомобиль со стальными колесами.

Юницкий указывает в своей брошюре, что вместимость одного пассажирского модуля - до 20 человек, грузоподъемность грузового модуля - до 5 тонн. Общая грузоподъемность состава может быть до 1000 тонн. В последнем случае имеются в виду низкоскоростные поезда, которые движутся по "струнам" со скоростью до 100 км/ч.

По мысли Юницкого, движение по трассе "струнного транспорта" должно быть постоянным и непрерывным. Пассажирские модули должны будут двигаться с интервалом 1000 метров, грузовые - с интервалом 50 метров (подразумевается автоматическое управление). Пассажирская пропускная способность составит 126,1 млн. пассажиров, а грузовая будет составлять для двухпутной трассы 72 тысячи тонн/час или 631 млн. тонн/год. Но это максимальные расчетные показатели

Правда, Юницкий тут же замечает: "Реальный объём грузо- и пассажироперевозок будет на порядок ниже, поэтому трассы СТЮ будут эксплуатироваться с 5-10%-ной загрузкой". Иными словами, реальная пропускная способность самим Юницким определяется для пассажирского сообщения в 6,3-12,6 млн. пассажиров, и для грузовых перевозок в 31,5-63,1 млн. тонн.

Для обеспечения перевозок в рамках подобной схемы на расстоянии 2830 километров (маршрут Москва - Лондон) требуется большое количество модулей. Для обеспечения перевозок 50 тысяч тонн/сутки - 19100, 100 тысяч тонн/сутки - 38200, 200 тысяч тонн/сутки - 76400. Стоимость модулей составит, соответственно 191, 382 и 764 млн. долларов.

Юницкий предлагает пять вариантов привода для транспортного модуля: двигатель вращения с приводом на

колесо, мотор-колесо, линейный электродвигатель, мотор вращения с приводом на воздушный винт, газовая турбина. Но чаще всего используется именно первый вариант, когда берется автомобильная компоновка и привод на колеса.

Иными словами, Юницкий предлагает в качестве основного вида подвижного состава на свой "струнный транспорт" - модернизированный автомобиль с двигателем внутреннего сгорания или с электродвигателем, грузоподъемности до 20 человек и 5 тонн груза.

Безопасность

Поскольку путь предполагается подвешивать на опорах высотой от 3 до 100 метров и более, то для пассажирских перевозок встает проблема безопасного выхода для пассажиров.

Юницкий предлагает несколько путей рения этой проблемы:

"В крайнем случае, к аварийному модулю по этому же пути (или по встречному пути) подойдет специальный модуль-эвакуатор, который эвакуирует пассажиров и модуль, а в случае невозможности последнего - спустит аварийный модуль на землю. Для аварийно-спасательных работ по трассе могут также использоваться специально оборудованные вертолеты.

Кроме этого, для эвакуации пассажиров на поверхность земли модули могут быть снабжены специальными средствами - спасательными рукавами, складными (гибкими) лестницами и др."

И далее: "Каждый модуль имеет аварийный выход, а каждое кресло пассажира будет снабжено спасательным тросом и привязным ремнём, с помощью которых любой пассажир сможет опуститься на землю. Кроме того, модуль будет снабжён складной лестницей и спасательным рукавом, которые обеспечат быструю эвакуацию пассажиров, если в этом возникнет необходимость".

И в случае обрыва рельса: "Поскольку у сошедшего с трассы экипажа будет потерян контакт с рельсами всех четырёх колёс, автоматически сработает пиропатрон одноразового парашюта, которым снабжён каждый экипаж, и, одновременно с ним, - воздушные подушки безопасности в салоне. Парашют погасит высокую скорость движения, и модуль опустится на землю с невысокой скоростью и не будет разрушен, т.к. его корпус будет выполнен в виде высокопрочного моноблока".

Возможность столкновения модулей Юницкий исключает.

Итак, набор спасательных средств составляет: парашют, специальный модуль-эвакуатор, вертолет, спасательные тросы, складные лестницы и спасательные рукава.

Вопросы к "струнному транспорту"

Теперь стоит задать целый ряд вопросов к "струнному транспорту" Юницкого. Вопросов возникает много, и далеко не всегда они находят адекватный ответ.

Во-первых, зачем стоило называть транспорт "струнным", когда речь идет по существу о рельсовом транспорте с новой конструкцией рельс? Насколько можно судить, название "струнный транспорт" явно неудачное, не отражающее существенных сторон транспорта. С таким же успехом можно железные дороги классифицировать как "тяжелые" или "легкие", в зависимости от типов применяемых рельс.

По всей видимости, название "струнный транспорт" дезориентировало и самого автора проекта, который ударился в самые разные плохо продуманные новации, вместо того, чтобы увидеть принципиальное сходство своего транспорта с железной дорогой и по максимуму использовать технический потенциал и стандарты железных дорог.

Во-вторых, зачем путь "струнного транспорта" предполагается подвешивать на опорах, превращая весь путь, по существу, в один большой мост? Юницкий дает на это такие ответы: подвеска на опорах экономит землю, экономит стройматериалы и так далее.

Однако в этом деле есть ряд тонкостей. Начнем с того, что строительство и эксплуатация "струнного транспорта" все равно потребует выделения полосы отчуждаемой земли. Юницкий утверждает, что составит 0,01-0,05 га/км, против 3-10 га/км для других видов транспорта. Но если считать не по площади фундаментов опор, а по всей ширине пути, под которым нельзя будет вести хозяйственную деятельность, отчуждение все равно составит столько же, сколько и железная дорога.

Потом, себестоимость строительства "струнного транспорта" в брошюре колеблется от 1 до 4 млн. долл./км. Вероятнее всего, эти оценки занижены в несколько десятков раз, потому что строительство километра железнодорожного моста (сооружения, принципиально сходного со строением пути "струнного транспорта") обходится в 57-60 млн. долл./км. Не может путь на высоких опорах, с системой канатной поддержки, выполненной из дорогостоящих материалов, быть сопоставимым со стоимостью километра обычного железнодорожного полотна (1,3-1,5 млн. долл./км), в котором применяются дешевые материалы и изделия крупносерийного производства. Юницкий грубо ошибается в определении себестоимости строительства своего "струнного транспорта".

Возможно, что применение рельс новой конструкции несколько экономят количество расхода стали на строительство пути (120 тонн/км одной колеи для "струнного транспорта против 150 тонн/км железной дороги), но вот дополнительный расход 150 куб.м. железобетона или 100 тонн/км стали на опоры с лихвой перекрывают эту экономию.

В-третьих, вызывает крайнее сомнение акцент на использовании столь небольших транспортных модулей, по существу, автомобилей, поставленных на рельсы. Это вызывает очень низкую пропускную способность в перевозках. Юницкий не сопоставляет уже достигнутую пропускную способность железных дорог со своими предложениями, потому что это сопоставление торпедирует проект.

Если сравнивать по предельной пропускной способности "струнного транспорта", определенного Юницким в 1,73 млн. тонн/сутки для двухпутной колеи, то эта предельная пропускная способность не дотягивает до пропускной способности Октябрьской железной дороги (Москва - Санкт-Петербург), оцениваемой в 2,1 млн. тонн/сутки. В отличие от "струнного транспорта", Октябрьская железная дорога этой пропускной способности достигла и обладает возможностями поддержания и расширения перевозок.

Если мы сравним реальную пропускную способность "струнного транспорта", 10% от предельной, или 173 тыс. тонн/сутки, то этот объем грузовых перевозок не в состоянии тягаться с очень многими линиями. Например, линия Карымская - Забайкальск, обеспечивающая перевозки в Китай, может обеспечить пропускную способность 600 тыс. тонн/сутки. Главный ход Транссибирской магистрали имеет пропускную способность до 1,53 млн. тонн/сутки. Не самые передовые в техническом отношении дороги имеют в несколько раз больше пропускную способность.

Из этого сопоставления следует вывод, что по пропускной способности "струнный транспорт" представляет собой серьезный шаг назад от уже достигнутого уровня в грузовых перевозках. Поэтому вопрос: зачем строить гораздо более дорогую и менее эффективную транспортную систему?

Ставка на небольшие транспортные модули оказывается при всей нарисованной Юницким внешней привлекательности "струнного транспорта" гораздо менее выгодной, чем использование современных железнодорожных вагонов. Транспортный модуль в "струнном транспорте" стоит 10 тысяч долларов, а стоимость полувагона составляет 40 тысяч долларов. Но при разнице грузоподъемности (5 тонн - "струнный транспорт", 70 тонн - железнодорожный), цена 1 тонны грузоподъемности составляет 570 долл./тонна для железной дороги и 2000 долл./тонна для "струнного транспорта". За счет гораздо большей грузоподъемности обычного полувагона, стоимость тонны грузоподъемности выходит в 3,5 раза меньше, чем для "струнного транспорта".

Ну и наконец, для перевозки 200 тысяч тонн/сутки на железной дороге достаточно 2860 вагонов, а для перевозки того же количества грузов "струнный транспорт" требует 76400 транспортный модулей. Подвижной состав для железной дороги для перевозки этого груза обойдется в 114,4 млн. долларов, тогда как модули "струнного транспорта" обойдутся в 764 млн. долларов. Странно, что Юницкий не проводил этих сопоставлений!

Главный вопрос звучит так. Каким образом транспортная система при в 40 раз более дорогом строительстве пути, в 3,5 раза более дорогой стоимости тонны грузоподъемности транспортного модуля и при в 12 раз меньшей пропускной способности "струнный транспорт" Юницкого может быть выгоднее, скажем, железной дороги?

Автор: Дмитрий Верхотуров © ЖЖ Дмитрия Верхотурова НАУКА И ТЕХНИКА, РОССИЯ 40356
11.02.2007, 12:30 615

URL: <https://babr24.com/?ADE=35909> Bytes: 15942 / 15848 Версия для печати

 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

Связаться с редакцией Бабра:

newsbabr@gmail.com

Автор текста: **Дмитрий
Верхотуров.**

НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24_link_bot](#)

Эл.почта: newsbabr@gmail.com

ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: bratska.net.net@gmail.com

КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь

Телеграм: [@bur24_link_bot](#)

эл.почта: bur.babr@gmail.com

Иркутск: Анастасия Суворова

Телеграм: [@irk24_link_bot](#)

эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская

Телеграм: [@kras24_link_bot](#)

эл.почта: krasyar.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская

Телеграм: [@nsk24_link_bot](#)

эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин

Телеграм: [@tomsk24_link_bot](#)

эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:

Рекламная группа "Экватор"

Телеграм: [@babrobot_bot](#)

эл.почта: equatoria@gmail.com

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)