

# **I международный форум по устойчивому развитию «Устойчивое развитие Евразийского континента», 3—5 июня 2008 г., г. Астана**

А.Э. Юницкий  
Генеральный директор —  
генеральный конструктор  
ООО «СТЮ»,  
академик РАЕН

## **Прорывной проект — струнный транспорт Юницкого**

Массовая автомобилизация сегодня — значительно опаснее гонки вооружений. Современный транспорт объявил необъявленную войну людям. Одни только автомобили ежегодно убивают на планете около полутора миллионов человек, а более десяти миллионов — делают инвалидами и калеками. А сколько людей преждевременно умирает от деградации и загрязнения среды обитания транспортом — не знает никто. Но явно больше, чем их погибло от боевых отравляющих веществ. В военных же конфликтах страдает значительно меньше людей — в среднем около пятисот тысяч человек в год.

Каждая насыпная дорога для ландшафта представляет собой протяжённую низконапорную плотину. Вдоль дороги, даже если она и оснащена водопропускными сооружениями, образуются, с одной стороны, интенсивно подтопляемые, а, с другой, — осушаемые микроландшафты. Повышение уровня грунтовых вод вдоль насыпи приводит к подтоплению, гибели деревьев, смене почвенных комплексов и растительного покрова, смене местообитания животных, образованию болот, замещению природных комплексов антропогенными.

Кроме того, насыпи всех существующих дорог мира «похоронили» под собой почвы на территории, превышающей суммарную площадь таких стран, как Германия и Великобритания. На площади, в несколько раз большей, почвы вдоль дорог загрязнены и деградированы. А ведь гумус в них создавался Природой в течение миллионов лет. Плодородная почва, без преувеличения, — главный ресурс земной биосферы. А её, в лучшем случае, бульдозером — и в сторону. Впрочем, существующий транспортный комплекс планеты «успешно» борется и «побеждает» не только почву, но и биосферу в целом, усиленно её загрязняя, сжигая значительную часть атмосферного кислорода и разрушая озоновый щит планеты.

Струнный транспорт Юницкого лишён перечисленных недостатков. Он относится к разновидности рельсового транспорта, путевая структура которого размещена на «втором уровне» — она поднята на опорах над поверхностью земли.

Усиление рельса предварительно напряжённой арматурой позволило значительно снизить материалоемкость и стоимость путевой структуры (см. рис. 1 и 2). Рельс-струна не нуждается в поддерживающих шпалах, щебёночной подушке, земляной насыпи, мостах, путепроводах, виадуках. Их всех заменят более дешёвые ажурные опоры, установленные через каждые 35 метров и более. Мощные опоры необходимо устанавливать только через каждые два — три километра. В этих анкерных опорах будут закреплены концы натянутых струн.

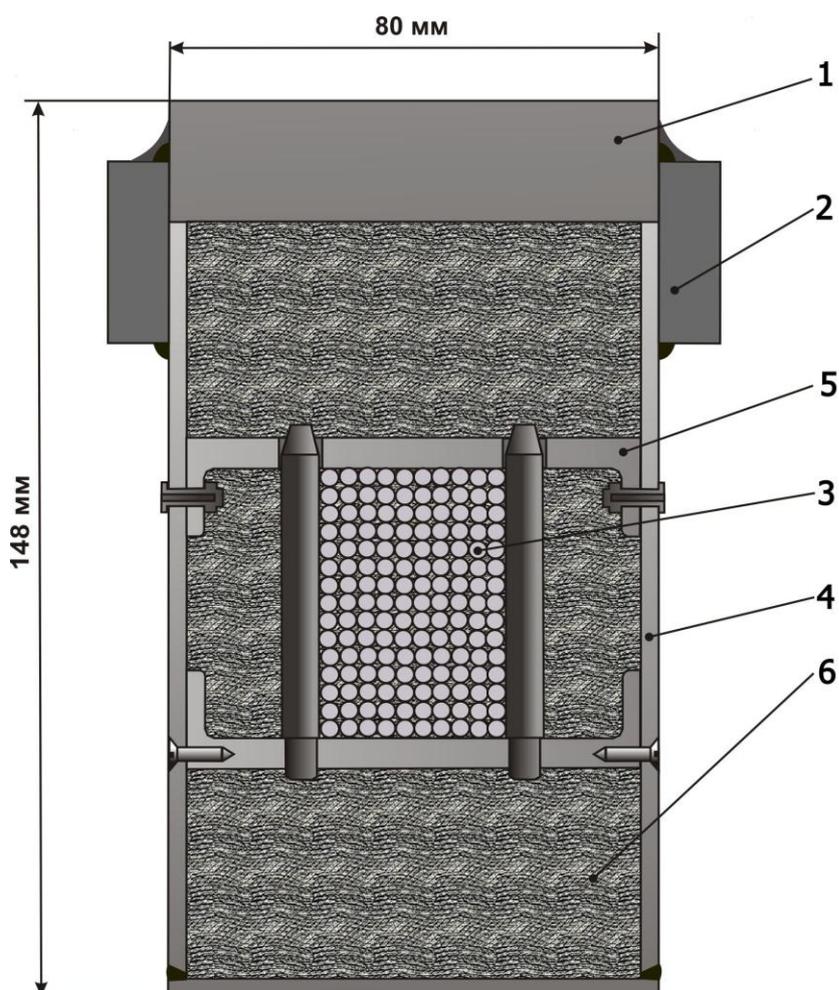


Рис. 1. Конструкция рельса-струны бирельсового городского СТЮ колеёй 1,5 м

для пролётов 35 м (скорость движения — до 100 км/час, подвижная нагрузка — до 4 т):

1 — головка рельса; 2 — боковые щёки; 3 — высокопрочная стальная проволока (струна); 4 — корпус; 5 — крепление струны к корпусу рельса; 6 — наполнитель (модифицированный бетон, содержащий пластификатор и ингибитор коррозии). Масса рельса-струны — 52,6 кг/м (масса стали 33,6 кг/м).

Усилие натяжения в рельсе-струне — 205 тс (при 0°C)

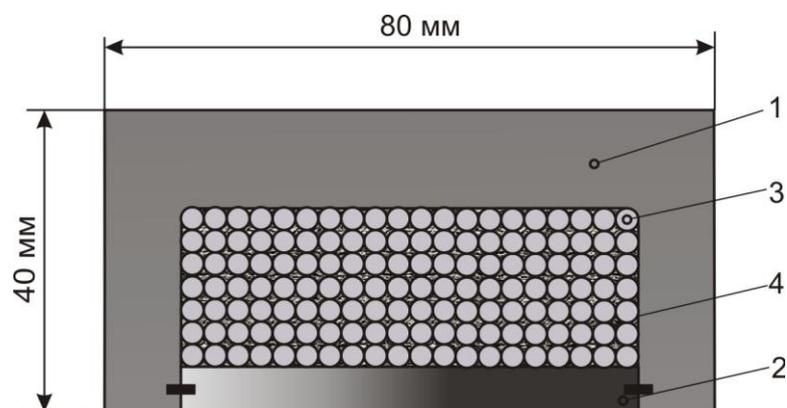


Рис. 2. Конструкция монорельса-струны моноСТЮ для пролётов 200—700 м

(скорость движения — до 120 км/час, подвижная нагрузка — до 8 т):

1 — корпус рельса; 2 — дно корпуса; 3 — высокопрочная стальная проволока (струна); 4 — наполнитель (клеевой композит). Масса 1 монорельса-струны — 23,1 кг/м (масса стали 22,6 кг/м).  
Усилие натяжения в монорельсе-струне — 145 тс (при 0°C)

Запас прочности струн, омоноличенных бетоном с рельсом, десятикратный. В отдельных случаях этот запас — стократный.

Отсутствие высокой насыпи снизит стоимость дороги в несколько раз. В сотни раз уменьшится изъятие земли под дорогу. В тысячу раз повысится безопасность, так как будут исключены все помехи движению, приводящие на традиционных дорогах к авариям и катастрофам.

Подвижной состав в СТЮ — это рельсовый автомобиль или рельсовый автобус, если он перевозит пассажиров. Он имеет уникальные аэродинамические обводы корпуса, свой дизайн и свои особенности эргономики, поэтому получил фирменное название — юнибус.

Исключение железнодорожных колёсных пар, их конического опирания на головку рельса, а также реборд на каждом стальном колесе, дадут существенные преимущества юнибусу:

- исчезнет влияние рельсового автомобиля из стороны в сторону, не будет ударов реборд колёс о головку рельса и связанного с этим шума. Это особенно важно при скоростном движении;
- в несколько раз снизятся контактные напряжения и износ рельсов и во столько же раз увеличится срок их службы — до 100 лет;
- эффективность качения стального колеса повысится в 1,5—2 раза. Во столько же раз снизятся связанные с этим энергетические затраты на движение подвижного состава.

Эффективность стального колеса юнибуса оказалась выше энергетической эффективности магнитного и электромагнитного подвешивания в 10 и более раз. Поэтому поезда на магнитном подвесе являются значительно более энергозатратными, чем СТЮ. Кроме того, стальное колесо не требует для своего движения предварительной очистки головки рельса от снега и льда. Это значительно снизит эксплуатационные издержки на транспортной системе в зимний период времени.

Каждое опорное колесо юнибуса снабжено противосходной системой, поэтому даже подъёмный кран не сможет оторвать его от путевой структуры. Сход юнибуса с высотной путевой структуры исключён при любой аварийной ситуации, даже, например, в случае разрушения стального колеса.

Юнибусы и сама трасса «второго уровня» могут эксплуатироваться при любом ураганном ветре. Транспортная система будет всепогодной, устойчивой к землетрясениям и наводнениям.

У СТЮ очень низкая ресурсоёмкость, в том числе и у подвижного состава. Железнодорожные поезда сегодня возят не пассажиров, они возят самих себя. Например, купейный вагон весом более 50-ти тонн везёт всего 36 пассажиров общим весом менее 3-х тонн. Причем везёт не сам, его тянет локомотив весом 200 тонн. Поэтому на одного пассажира приходится около 2 тонн «железа». На перевозку этого «железа» и тратится почти вся энергия. Именно это «железо», а не вес пассажира, изнашивает рельсы, шпалы, щебёночную подушку.

Юнибусы в 10 раз легче — на одного пассажира приходится не более 120—150 килограммов конструкции.

Всё сказанное позволяет сделать однозначный вывод — СТЮ является в настоящее время самой эффективной транспортной системой в мире. Это, например, видно из сравнения одного из лучших скоростных поездов — поезда TGV производства Франции — со скоростным юнибусом вместимостью 30 пассажиров. При скорости 350 км/час поезд на 377 пассажиров имеет мощность привода 13 200 киловатт, или 35 киловатт на одного пассажира, а юнибус — 210 киловатт, или 7 киловатт на пассажира, то есть он будет в 5 раз экономичнее. При этом необходимо помнить, что скоростная железная дорога TGV в эстакадном исполнении, с учетом подвижного состава и инфраструктуры, будет стоить более 50 миллионов

долларов за один километр протяженности, а высокоскоростной СТЮ — менее 5 миллионов за километр, то есть будет дешевле в 10 и более раз. В некоторых вариантах исполнения СТЮ может стоить и менее 1 миллиона долларов за километр, то есть будет еще в 5 раз дешевле.

Струнный транспорт имеет две разновидности исполнения:

- бирельсовый СТЮ, когда многоколёсный юнибус установлен сверху на два рельса-струны. По ширине колеи имеет 5 стандартов: 0,5, 1, 1,5, 2 и 2,5 м. По скоростным режимам — также 5 стандартов: до 100, до 200, до 300, до 400 и до 500 км/час. Провозная способность двухпутной трассы: от 1 тыс. пасс./сутки до 500 тыс. пасс./сутки, или от 1 тыс. т/сутки до 200 тыс. тонн грузов в сутки;
- монорельсовый СТЮ, когда моно-юнибус подвешен снизу к одному рельсу-струне. Имеет три стандарта по скоростным режимам: до 50, до 100 и до 150 км/час. По грузоподъёмности и пассажироместимости моно – юнибусы имеют 5 стандартов: от 500 кг и 5 пассажиров, до 50 тонн и 100 пассажиров. Провозная способность моноСТЮ — такая же, как и в бирельсовом СТЮ.

Сферы применения бирельсовой и монорельсовой разновидностей системы:

- грузопассажирские перевозки в городе со скоростью до 100—120 километров в час (см. рис. 3);
- грузопассажирские перевозки между городами, регионами и странами со скоростью 300—350 километров в час, а в перспективе — до 450—500 километров в час (см. рис. 4);
- грузовые перевозки со скоростью до 120—150 километров в час (см. рис. 5):
  - сыпучих грузов: уголь, руда, щебень, строительный песок и др.;
  - жидких грузов: нефть, нефтепродукты, сжиженный газ, высококачественная питьевая вода и др.;
  - штучных грузов: лес, кирпич, прокат и др., а также различного рода контейнеры.



Рис. 3. Двухпутная трасса городского бирельсового СТЮ (скорость до 120 км/час)

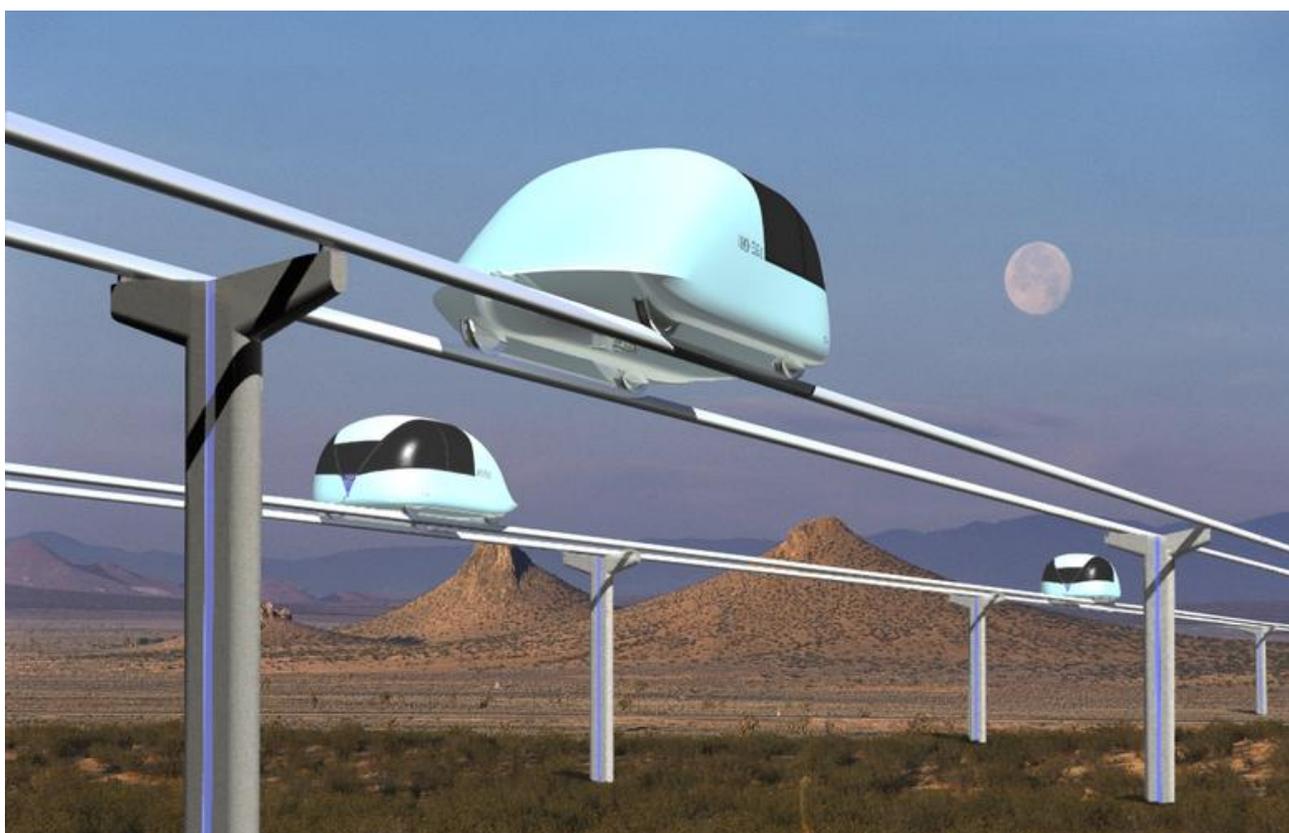


Рис. 4. Двухпутная трасса международного бирельсового СТЮ (скорость до 350 км/час, в перспективе — до 500 км/час)



Рис. 5. Грузовая трасса моноСТЮ (скорость до 100 км/час)

Площадь Республики Казахстан в 5 раз превышает площадь самой большой европейской страны — Франции, а его население — в 4 раза меньше, чем во Франции.

Имея такую большую территорию, можно предположить, что потребность Казахстана, именно в высокоскоростном транспортном сообщении, значительно выше, чем у той же Франции. Однако, имея небольшое население, и, соответственно, невысокие пассажиропотоки, республика может позволить себе создание лишь недорогой транспортной инфраструктуры. Иначе инфраструктура будет нерентабельной и её придется постоянно дотировать из бюджета.

Если в 21-ом веке протяжённость сети скоростных дорог будет в 10 раз меньшей, чем автомобильных дорог сегодня, то в Казахстане необходимо будет

построить 25 тысяч километров таких дорог, или в среднем по 1 километру на каждые 100 квадратных километров территории.

Конечно, Казахстан, как и многие другие страны, может взять курс на строительство скоростных железных дорог или эстакад для поездов на магнитном подвешивании. Если реализовать такой, традиционный вариант инфраструктурного развития Казахстана, то это будет курс на неустойчивое развитие экономики страны. Этот неутешительный вывод базируется на сравнении с другим вариантом развития, когда создаётся нетрадиционная, принципиально новая, прорывная инфраструктура «второго уровня» на базе струнных технологий.

При той же протяжённости транспортной инфраструктуры — 25 000 километров, при тех же скоростных режимах движения — 350 км/час, при том же объёме пассажирских и грузовых перевозок, при том же уровне комфорта и безопасности, Казахстан достигнет в последнем случае следующих результатов:

Первое. Экономия финансовых ресурсов на стадии строительства превысит триллион долларов, так как традиционный вариант развития скоростной транспортной инфраструктуры на «втором уровне» потребует вложений более одного триллиона двухсот миллиардов долларов, а в случае использования СТЮ — менее 100 миллиардов.

Второе. Экономия энергетических мощностей на стадии эксплуатации сети дорог превысит 10 миллионов киловатт. Это позволит экономить ежегодно более 25 миллионов тонн топлива стоимостью около 20 миллиардов долларов. Общая же экономия на эксплуатационных издержках на сети дорог превысит 50 миллиардов долларов в год.

Третье. Экономия стали на стадии строительства составит около 100 миллионов тонн, бетона — превысит 500 миллионов кубических метров, земляных работ — более 200 миллионов кубических метров. Экономия различных строительных материалов — щебень, песок, цемент, арматура и др. — суммарно превысит один триллион тонн. Чтобы произвести все эти материалы, перевезти их к месту строительства, иногда за тысячи километров, и уложить в конструкцию, пришлось бы дополнительно сжечь более миллиарда тонн топлива в нефтяном эквиваленте.

И, главная экономия, — там, где житель Казахстана заплатил бы за проезд по высокоскоростной железной дороге 10 тысяч тенге, он сможет проехать по более комфортному СТЮ за одну тысячу тенге.

Разработчик СТЮ — общество с ограниченной ответственностью «Струнный транспорт Юницкого» — готов обосновать приведенные преимущества прорывной транспортной технологии. Мы готовы разработать Генеральную транспортную стратегию создания струнного транспорта Юницкого в Республике Казахстан, если такая стратегия будет заказана Правительством республики. Реализация такой Стратегии будет способствовать устойчивому развитию не только Казахстана, но и Евразийского континента, на котором Республика Казахстан может стать в 21-ом веке лидером в инфраструктурном развитии.