



д) Относительное удлинение струны под нагрузкой ($f/L = 1/400$)

$$\delta L = \frac{\sqrt{(L/2)^2 + f^2} - L/2}{L/2} = 0,0000124.$$

Увеличение напряжений в струне под нагрузкой ($f/L = 1/400$)

$$\sigma_Q - [\sigma] = \delta L \times E = 24,8 \text{ кгс/см}^2.$$

Рисунок 2 – Струнное пролётное строение:

а) схема струнной эстакады; б) струнное пролётное строение;

в) поперечное сечение струнной путевой структуры;

г) схема работы опоры струнного пролётного строения;

д) зависимости, определяющие напряжённо-деформированное состояние струны

Поскольку верх опоры закреплён на нити (прикреплён к путевой структуре), то коэффициент μ , определяющий приведённую высоту опоры, равен 0,7. Поэтому при той же высоте опоры, что и у балочного пролёта, опора струнного пролёта будет иметь в 8 раз большую несущую способность (см. несущие способности опор на рисунках 1 и 2). А поскольку балочный пролёт длиной 50 м весит 37,5 тс, а струнный пролёт только 3,9 тс, то расчётная материалоемкость опор и самих пролётов струнного типа будет примерно в 10 раз более низкой. Во столько же раз будет ниже и стоимость струнных дорог, так как стоимость высокопрочной стальной проволоки приблизительно равна стоимости стального проката и составляет, например, в России, 1000–1500 USD/т (с НДС).

Для того чтобы повысить защищённость струны от внешних воздействий (механических, климатических и др.) и увеличить жёсткость пути под колесом модуля, струну необходимо разместить внутри специального рельса, омонолитив их друг с другом посредством высокопрочного композита, например, бетона.

Стоимость основных ресурсов, необходимых для сооружения 1 км усреднённой высокоскоростной двухпутной рельсо-струнной трассы составит около 700 тыс. USD, что для сети дорог протяжённостью 10 млн км даст экономию: 16,3 трлн USD – по сравнению с автобанам с асфальтобетонным покрытием; 37,3 трлн USD – для автобанов с железобетонным полотном; 19,4 трлн USD – по сравнению с железными дорогами; 89 трлн USD – по сравнению с автомобильными эстакадами; 36,2 трлн USD – по сравнению с эстакадой монорельсового типа; 78,7 трлн USD – по сравнению с эстакадой для поездов на магнитном подвесе (таблица 2).

Из приведённого анализа можно сделать вывод, что высокоскоростную сеть дорог в XXI веке целесообразнее всего создавать на опорах с натянутой путевой структурой, без образования сплошного полотна. В качестве движителя наиболее приемлемо использовать стальное цилиндрическое колесо с независимой подвеской. В механическую работу энергии топлива лучше всего преобразовывать непосредственно на борту модуля, например, с помощью двигателя внутреннего сгорания или топливных элементов, которые преобразуют энергию топлива в электрическую энергию, минуя горение. Такая надземная транспортная система является оптимальной с позиций точных наук – физики, механики, строительной механики, сопротивления материалов, аэродинамики, экономического анализа – и она получила название «Струнный транспорт Юницкого» (СТЮ)*. И никакая другая перспективная надземная транспортная система, в том числе описываемая в научной фантастике (антигравитационные корабли, гравитолёты, «летающие тарелки» и др.) не будет иметь более высокие технико-экономические и экологические характеристики, чем СТЮ.

* В настоящее время СТЮ развивается под брендом SkyWay.