

# Двухпутная струнная транспортная система с подвесным подвижным составом для перевозки руды и кварцевого концентрата в условиях промышленной добычи на Приполярном Урале

Предлагается использование монорельсовых грузовых струнных трасс — моноСТЮ — как для обеспечения локальных перевозок на малые (2—10 км) и средние расстояния (30—100 км) для подвозки сыпучих полезных ископаемых от карьеров к обогатительным производствам и существующим транспортным артериям, так и для создания меридианной магистрали, соединяющей железнодорожные станции ст. Лабитнанги — ст. Ивдель и проходящей по восточным отрогам Уральского хребта (см. рис. 1).



Рис. 1. Предложение ООО «СТЮ» по организации грузопассажирских перевозок в Ханты-Мансийском автономном округе двухпутными подвесными транспортными системами «второго уровня» — моноСТЮ

Конструкция рельсо-струнной путевой структуры моноСТЮ является разновидностью висячих и вантовых мостов с «провисающей» предварительно напряженной вантой, зашитой в балку жесткости, которая одновременно является рельсовым ездовым полотном для колесных транспортных модулей (подвижного состава) на стальных колесах, снабженных боковыми противосходными роликами.

Путевая структура моноСТЮ включает в свою конструкцию те же основные элементы, что и висячие мосты: размещенный с провисом на пролете предварительно напряженный растянутый элемент — витой или невитой канат (струна), балка жесткости (головка рельса с корпусом), подвески (специальный наполнитель внутри корпуса), пилоны (при необходимости промежуточные поддерживающие опоры) и анкерные устройства (анкерные опоры).

Обладая всеми основными преимуществами висячих мостов, струнная путевая структура моноСТЮ полностью лишена их недостатков благодаря тому, что предварительно напряженный элемент (струна) «зашит» в компактную балку жесткости, образуя с ней основной конструктивный элемент путевой структуры — прочный, жесткий и ровный рельс-струну. При этом рельс-струна моноСТЮ практически не обладает парусностью, т.к. его поперечные размеры будут на два порядка ниже, чем у висячих мостов (для среднего моноСТЮ — около 3×8 см), что позволяет перекрывать большие пролеты (1 км и более) без специальных мер по обеспечению аэродинамической устойчивости.

Высокую устойчивость рельсового пути моноСТЮ под действием вертикальных (собственный вес, вес подвижного состава, льда или снега на головке рельса и др.) и горизонтальных нагрузок (ветровая нагрузка, тормозные усилия) обеспечивает и то, что путь в нем является однорельсовым с подвесным рельсовым автомобилем, который изначально, как и канатная дорога, не может потерять поперечную устойчивость.

Максимальное натяжение струн на один рельс в среднем моноСТЮ, в зависимости от длины пролета и массы подвижного состава, — 80—100 тонн (при температуре 0 °С).

Рельс-струна характеризуется высокой прочностью, жесткостью, ровностью, технологичностью изготовления и монтажа, низкой материалоемкостью (металл: 10—15 кг/м), широким диапазоном рабочих температур (от +70 до –70 °С). Представляет

собой идеально ровный путь для движения колеса, так как по всей своей длине не имеет технологических и температурных швов (головка рельса сварена в одну плеть).

Название «грузовая» трасса моноСТЮ носит условно, так как она конструктивно специализирована для грузовых перевозок. На самом деле по этой трассе могут передвигаться 10—20-местные пассажирские модули. Поэтому для организации дополнительных пассажирских перевозок, кроме грузовых терминалов, необходимо построить небольшие пассажирские станции (объем пассажирских перевозок — до 10 тыс. пасс./сутки).

Общий вид грузового моноСТЮ (высота опор 20—30 м, длина пролетов 400—600 м) для перевозки сыпучих материалов показан на рис. 2, а на рис. 3 — для перевозки леса.



Рис. 2. Общий вид грузового моноСТЮ для перевозки сыпучих материалов



Рис. 3. Общий вид грузового моноСТЮ для перевозки леса

Грузовой двухпутный моноСТЮ, предполагаемый для строительства на Приполярном Урале, будет иметь следующие технико-экономические показатели:

Наименование показателей	Показатели
<b>Технические показатели</b>	
Средняя высота путевых опор, м	20—30
Среднее расстояние между опорами, м	400—600
Грузоподъемность грузовых транспортных модулей, т	2—3
Мощность привода транспортного модуля, кВт	3—5
Средняя путевая скорость, км/час	70—90
Максимальная провозная способность, млн. т/год	10—15

<b>Наименование показателей</b>	<b>Показатели</b>
Суточный цикл работы	круглосуточно
Сезонный цикл работы	круглогодично
Металлоконструкции (с учетом опор), т/км	15—20
Железобетонные конструкции, куб. м/км	3—5
<b>Инвестиционные показатели</b>	
Стоимость двухпутной путевой структуры, млн. руб./км	8—12
Стоимость подвижного состава, млн. руб./км, при двухстороннем объеме перевозок:	
- 1 млн. т/год	0,6—1
- 3 млн. т/год	1,8—3
- 5 млн. т/год	3—5
Стоимость оборудования системы контроля и автоматического управления, млн. руб./км	0,5—0,8
<b>Эксплуатационные показатели</b>	
Минимальное количество персонала на одну трассу (30 км, в 3 смены), чел.	3×(5—7)
Номинальное количество персонала на 100 км трассы (в 3 смены), чел.	3×(10—15)
Годовые издержки по содержанию и эксплуатации трассы, тыс. руб./км×год	100—150
Долговечность путевой структуры, лет	100
Эксплуатационный срок подвижного состава, лет	20—25
Себестоимость перевозок:	
- руб./100 пасс.×км	15—20
- руб./100 т×км	25—30