



ООО «Струнный транспорт Юницкого»

115487, Москва, ул. Нагатинская, 18/29
тел./факс: (495) 680-52-53, 116-15-48
e-mail: info@unitsky.ru
http: //www.unitsky.ru
skype: Anatoly Unitsky

Исполнитель:
Официальный представитель
ООО «Струнный транспорт Юницкого»
на Дальнем Востоке
675000 Амурская обл., г. Благовещенск,
ул. Василенко, 11/3, кв. 30
тел. моб. 8-924-67-67-227
e-mail: klokovdn@mail.ru

_____ Д.Н. Клоков
«27» марта 2007 г.

Предпроектное предложение
«Создание грузопассажирской трассы моноСТЮ
«Железородное месторождение Гарь — ГОК в Амурской области»



Благовещенск 2007

Содержание

Резюме	3
Проект «Грузопассажирская двухпутная транспортная система моноСТЮ с подвесным подвижным составом для перевозки руды в условиях промышленной добычи в Амурской области»	4
Технико-экономические показатели Проекта.....	8
Выводы	9
Заключение.....	10
Приложение	
Лицензия ООО «СТЮ»	11



Резюме

В настоящем предпроектном предложении предлагается использование тяжелого моноСТЮ для подвоза сыпучих полезных ископаемых от карьеров к обогатительным производствам и существующим транспортным артериям, а также для организации грузопассажирских потоков.

Загрузка модулей рудой будет осуществляться на погрузочном терминале разреза через бункер-дозатор. Выгрузка руды — автоматическая, на сниженной скорости движения модуля, без его остановки.

Весь процесс погрузки, транспортировки и выгрузки руды полностью автоматизирован, поэтому количество обслуживающего персонала на 90 км трассы не превысит 30 человек в одной смене. С учетом круглосуточной эксплуатации весь обслуживающий персонал трассы составит 90 человек.

Себестоимость перевозки 1 тонны железной руды на расстояние 90 км составит 0,87 USD (для объема перевозок 10 млн. т/год) при удельных вложениях на 1 км двухпутной транспортной системы в размере 731 тыс. USD.

Вся трасса с инфраструктурой будет построена за 18 месяцев.



Проект «Грузопассажирская двухпутная транспортная система моноСТЮ с подвесным подвижным составом для перевозки руды в условиях промышленной добычи в Амурской области»

Предлагается использование грузовых струнных трасс — тяжелого моноСТЮ — для обеспечения локальных перевозок на малые (2—10 км), средние (10—100 км) и большие (100—500 км) расстояния для подвоза сыпучих полезных ископаемых от карьеров к обогащительным производствам и существующим транспортным артериям, а также для организации грузопассажирских потоков.

Конструкция 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), подвеска (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 предлагаемого варианта тяжелого моноСТЮ — 3×5 см), что позволяет перекрывать большие пролеты (400 м 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 — моно-юнибусом, — который изначально, как и канатная дорога, не может потерять поперечную устойчивость.

Рельс-струна характеризуется высокой прочностью, жесткостью, ровностью, технологичностью изготовления и монтажа, низкой материалоемкостью (металл: 5—10 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).

Оптимизированная конструкция предлагаемого варианта рельса-струны тяжелого моноСТЮ, рекомендуемая к использованию на трассах Амурской области для пролетов до 500 м, показана на рис. 1 в масштабе 1:1.



На рис. 2. показан общий вид двухпутной грузопассажирской трассы моноСТЮ.

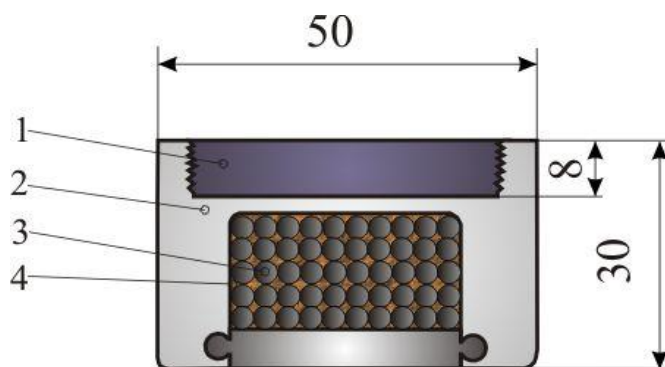


Рис. 1. Поперечный разрез рельса-струны грузового тяжелого моноСТЮ для пролетов до 500 м (масштаб 1:1):

- 1 — стальная головка рельса; 2 — корпус из высокопрочного сплава алюминия (с впрессованной стальной головкой); 3 — струна (50 высокопрочных стальных проволок диаметром 3 мм каждая); 4 — композит (на основе эпоксидной смолы).

Основные характеристики рельса-струны: расход стали — 5,3 кг/м, высокопрочного сплава алюминия — 2,2 кг/м; общая масса — 7,7 кг/м; суммарное предварительное натяжение струн, корпуса и головки рельса — 75 тс (при +20 °С).



Рис. 2. Грузопассажирская трасса моноСТЮ (высота опор 20—30 м, длина пролетов 200—400 м)



Струна (см. рис. 1) состоит из отдельных предварительно натянутых высокопрочных стальных проволок диаметром 3 мм, размещенных параллельно друг другу вдоль рельса (прочность на разрыв проволоки ЖБК ТС71915393-053-2006 3,0, выпускаемой Волгоградским заводом ОАО «Северсталь-Метиз», составляет 22.000 кгс/см²; пробная партия этой проволоки изготовлена в 2006 г. по заказу ООО «СТЮ»).

Проволоки в струне омоноличены полимерным связующим на основе эпоксидной смолы, что повысит ее долговечность и коррозионную устойчивость, а в случае обрыва отдельных проволок (например, из-за дефектов изготовления), позволит им сократиться по длине без существенного нарушения напряженно-деформированного состояния остальных напряженных элементов рельса.

Описанная особенность моноСТЮ позволит исключить температурные деформационные швы по длине путевой структуры (так же, как их нет, например, в телефонных линиях связи или линиях электропередач).

Максимальная длина пролета для данного типа моноСТЮ с вариантом конструкции рельса-струны, показанным на рис. 1, составляет 500 м, что позволяет без дополнительных капитальных затрат преодолевать такие преграды, как: реки, озера, овраги, существующие транспортные магистрали и их развязки и т.д.

Высота несущих мачт-опор (в среднем 20—30 м) зависит от рельефа местности и фактической длины пролетов (в среднем 200—400 м). Все опоры являются типовыми и состоят из типовых железобетонных, стальных или алюминиевых конструкций. Их производство возможно наладить на небольшом предприятии, например, в г. Благовещенске, с последующей доставкой к месту монтажа.

Провис рельса-струны на пролете, например, равном 300 м, составит: под собственным весом — 1,1 м, при нахождении груженого моно-юнибуса (весом 5 т) в центре пролета — 7,1 м. Поэтому из условий безопасности движения подвижного состава высота опор должна быть не менее 12 м.

Фундаменты опор, в зависимости от грунтов на трассе, могут быть свайными (забивные, винтовые, буронабивные или буроинъекционные сваи), либо плитными — монолитными или сборными. Опоры могут быть установлены на любых грунтах, имеющихся в России — от болот до вечной мерзлоты.

Привод моно-юнибуса грузоподъемностью 3 тонны осуществляется четырьмя независимыми электрическими мотор-колесами общей суммарной мощностью 6 кВт. При этом для движения на горизонтальном участке пути со скоростью 100 км/час груженому модулю необходима мощность 5,4 кВт, порожнему — 3,5 кВт.

Электропитание привода может осуществляться двумя способами:

- за счет электрификации самой линии;
- за счет автономных дизельных или бензиновых электрогенераторов, установленных в каждом моно-юнибусе.

Второй вариант наиболее оптимален. Он является не только менее затратным, но и более безопасным и предъявляет более низкие требования к обслуживающему персоналу.

Во втором варианте в каждом моно-юнибусе устанавливается по два дизельных или бензиновых электрогенератора мощностью 3—4 кВт каждый. Одной заправки топливом будет достаточно для непрерывной работы моно-юнибуса в течение нескольких суток.



Загрузка модулей рудой будет осуществляться на погрузочном терминале разреза через бункер-дозатор. Выгрузка руды — автоматическая, на сниженной скорости движения модуля, без его остановки. Движение по трассе также полностью автоматизировано.

При выходе из строя одного дизеля-генератора, моно-юнибус доедет до конца трассы на втором. При поломке обоих дизель-генераторов модуль может двигаться на аккумуляторах (запас хода до 50 км), либо — в сцепке с сзади идущим модулем, т.к. моно-юнибусы оснащены автоматическими сцепными устройствами.

Поскольку весь процесс погрузки, транспортировки и выгрузки руды полностью автоматизирован, то количество обслуживающего персонала на 90 км трассы не превысит 30 человек в одной смене. С учетом круглосуточной эксплуатации весь обслуживающий персонал трассы составит 90 человек.

Благодаря своим уникальным характеристикам, трасса моноСТЮ практически не имеет ограничений по сезонным и погодным условиям. Эксплуатация моноСТЮ станет невозможна только если скорость ветра достигнет 150 км/ч (двигателю модуля будет недостаточно мощности, чтобы двигаться против ветра; при боковом ветре трасса может эксплуатироваться при его скорости до 250 км/ч) или температура воздуха понизится до -70°C , что в условиях Амурской области не реально. Не опасна для данной системы и вероятность обледенения путевой структуры, так как в месте контакта «колесо — рельс-струна» происходит разрушение и сбрасывание намерзающего льда, что было проверено экспериментально.

Основное название «грузовая» трасса моноСТЮ носит условно, так как она конструктивно более специализирована для грузовых перевозок. На самом же деле по этой трассе могут передвигаться 6—8-местные пассажирские модули. Поэтому для организации дополнительных пассажирских перевозок, кроме грузовых терминалов, необходимо построить небольшие пассажирские станции (объем пассажирских перевозок, дополнительных к грузовым, — до 1 тыс. пасс./сутки). Управление пассажирским модулем, как и грузовым, происходит в автоматическом режиме и в штатной ситуации не требует наличия оператора (водителя).



Технико-экономические показатели Проекта

Технико-экономические показатели грузовой двухпутной транспортной трассы тяжелого моноСТЮ в условиях Амурской области:

1. Назначение — перевозка железной руды от разреза до ГОКа.
2. Характеристики местности — заболоченная слабопересеченная местность с вечной мерзлотой.
3. Протяженность трассы — 90 км.
4. Планируемый объем перевозок — 10 млн. тонн руды в год.
5. Стоимость транспортной системы, всего — 65.800 тыс. USD, в том числе:
 - транспортная линия — 45.000 тыс. USD;
 - подвижной состав — 11.000 тыс. USD;
 - система контроля и автоматизации — 2.700 тыс. USD;
 - депо, ремонтные мастерские и заправочные станции — 2.500 тыс. USD;
 - предпроектная проработка — 400 тыс. USD;
 - проектно-изыскательские и проектно-конструкторские работы по путевой структуре, подвижному составу и системам управления — 3.600 тыс. USD;
 - прочие работы и непредвиденные затраты — 600 тыс. USD.
6. Подвижной состав:
 - грузоподъемность модуля — 3000 кг;
 - общая мощность двигателя модуля — 6 кВт (2 дизельных или бензиновых электрогенератора по 3—4 кВт каждый); средняя мощность, развиваемая приводом модуля моноСТЮ за один оборот на трассе — 4,5 кВт (на горизонтальном участке пути с учетом груженого и порожнего пробега);
 - средняя скорость движения — 100 км/час;
 - коэффициент использования грузовых модулей на линии — 0,95;
 - общая потребность в модулях — 740 шт., в том числе грузовых — 730 шт.
7. Планируемый срок службы транспортной системы — 50 лет, подвижного состава — 20 лет.
8. Годовые эксплуатационные издержки, всего — 8.714 тыс. USD, в том числе:
 - обслуживающий персонал (90 чел.) — 864 тыс. USD;
 - стоимость топлива — 5.800 тыс. USD (годовой расход топлива — 7.290 т, или на перевозку 1 т руды со скоростью 100 км/ч на расстояние 90 км с обратным порожним пробегом — 0,7 л);
 - ремонт, содержание трассы, инфраструктуры и подвижного состава — 1500 тыс. USD;
 - сумма амортизационных отчислений по подвижному составу — 505 тыс. USD.
9. Себестоимость перевозки 1 тонны железной руды на расстояние 90 км — 0,87 USD (при объеме перевозок 10 млн. т/год; при увеличении объема перевозок удельные эксплуатационные издержки будут уменьшаться).
10. Удельные вложения на 1 км двухпутной транспортной системы — 731 тыс. USD.
11. Сроки строительства трассы и инфраструктуры — 18 месяцев.



Выводы

Использование моноСТЮ для транспортировки железной руды в условиях Амурской области имеет неоспоримые преимущества перед другими транспортными системами:

1. Возможность транспортировки 10 млн. тонн руды в год и эксплуатации трассы без нанесения существенного экологического ущерба природе. Данная грузовая трасса позволит, при необходимости, довести объем перевозимой руды до 15 млн. тонн в год.
2. Относительно быстрое строительство трассы с использованием метода монтажа ее готовых элементов, при заранее выполненном основании под анкерные и промежуточные опоры, с общим сроком строительства не более 18 месяцев.
3. Автоматизированный (без участия большого количества обслуживающего персонала) процесс перевозки руды и других грузов.
4. Минимизация затрат на обустройство социальной инфраструктуры в районе разреза, за счет возможности перевозки обслуживающего персонала по грузовой трассе.
5. Низкая материалоемкость и ресурсоемкость транспортной системы.
6. Низкий расход топлива на перевозку 1 т руды на расстояние 90 км со скоростью 100 км/ч — 0,7 литра (с учетом затрат топлива на обратный порожний пробег подвижного состава).
7. Капитальные затраты на строительство всей транспортной системы моноСТЮ (путевая структура, опоры, подвижной состав, депо и т.д.) более чем в два раза ниже по сравнению с прокладкой одной путевой структуры железной дороги III категории. И это без учета капитальных сооружений, прежде всего мостов, которые необходимы в большом количестве при прокладке железной дороги в условиях Амурской области.
8. Полная окупаемость трассы в течение срока ее эксплуатации, с возможностью ее дальнейшего использования при реализации других проектов (срок службы путевой структуры и опор — до 100 лет, подвижного состава — 20—25 лет).
9. Низкие эксплуатационные издержки.
10. Минимизация экологического ущерба за счет подъема на опоры рельсо-струнной путевой структуры и применения оригинальной технологии ее монтажа, позволяющей избежать разрушения тяжелыми строительными машинами поверхностного почвенного слоя.



Заключение

Необходимо учесть, что приведенные в предпроектном предложении цифры являются предварительными. Их уточнение возможно лишь после получения максимально развернутой информации по условиям трассы: климатическим, геологическим, эксплуатационным и т.д. После уточнения всех условий и с учетом пожеланий непосредственного заказчика, ООО «Струнный транспорт Юницкого» готов выполнить предпроектные работы, в состав которых войдут:

- аванпроект на струнную путевую структуру (со всеми необходимыми прочностными расчетами) и инфраструктуру;
- аванпроект на подвижной состав;
- ТЭО (бизнес-план);
- видеофильм (компьютерная графика);
- действующая модель фрагмента трассы (масштаб 1:10).

Стоимость предпроектных работ от 300 тыс. USD (срок выполнения работ 12 месяцев) до 500 тыс. USD (6 месяцев).

Лицензия ООО «СТЮ»

ЛИЦЕНЗИЯ

Д 725437 Экз. 1

Регистрационный номер **от 2 мая 2006 г.**
ГС-1-99-02-26-0-7704533262-038379-1

**Федеральное агентство по строительству
и жилищно-коммунальному хозяйству**
(наименование лицензирующего органа)

разрешает осуществление
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ I и II УРОВНЕЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТИ В СООТВЕТСТВИИ С ГОСУДАРСТВЕННЫМ СТАНДАРТОМ**

**Обществу с ограниченной ответственностью
"Струнный транспорт Юницкого"
ОГРН 1047796739671
119121, г.Москва, ул.Плущиха, д.58, стр.3**

Лицензия выдана **на основании приказа Федерального агентства
по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству
от 2 мая 2006 г. № 17/02**

Область действия лицензии: территория Российской Федерации

Состав деятельности указан на обороте.

Срок действия лицензии **до 2 мая 2011 г.**
 Заместитель руководителя Федерального
 агентства по строительству и
 жилищно-коммунальному хозяйству
 М. П.  **О.А. Серова**
 (Ф. И. О.)

Идентификационный номер налогоплательщика **7704533262**

ИПФФ, Пермь, 2006, "Б", 146186

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ I И II УРОВНЯ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

РАЗРАБОТКА РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И ИХ КОМПЛЕКСОВ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

Генеральные планы (схемы генеральных планов) территорий зданий, сооружений и их комплексов

Схемы и проекты инженерной и транспортной инфраструктуры

Схемы (проекты) благоустройства территорий зданий, сооружений и их комплексов:

- озеленение
- инженерная подготовка территории

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Архитектурная часть (планы, разрезы, фасады)

Конструктивные решения:

- фундаменты
- несущие и ограждающие конструкции

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Общественные здания и сооружения и их комплексы:

- здания для научно-исследовательских учреждений, проектных и общественных организаций и управления
- здания для транспорта, предназначенные для непосредственного обслуживания населения
- многофункциональные здания и комплексы, включающие помещения различного назначения

Производственные здания и сооружения и их комплексы:

предприятия материально-технического снабжения:

- базы, склады

предприятия связи:

- узлы управления и коммутации

сооружения промышленных предприятий:

- подземные сооружения (подпорные стены, подвалы, тоннели и каналы, опускные колодцы)
- надземные сооружения (этажерки и площадки, открытые крановые эстакады, отдельно стоящие опоры и эстакады под технологические трубопроводы, галереи и эстакады, разгрузочные железнодорожные эстакады)

Объекты транспортного назначения и их комплексы:

предприятия железнодорожного транспорта:

- депо по ремонту подвижного состава
- вокзалы, станции, платформы
- корпуса служб управления железнодорожным движением, погрузочно-разгрузочных работ и прочих вспомогательных служб

предприятия автомобильного транспорта:

- корпуса автотранспортных предприятий
- автовокзалы
- автозаправочные станции
- авторемонтные предприятия
- станции технического обслуживания автомобилей
- стоянки автомобильного транспорта

предприятия служб дорожного хозяйства – здания и сооружения дорожной и автотранспортной служб

предприятия городского электрического транспорта:

- канатные дороги
- высокоскоростные линии

предприятия водного транспорта (речного и морского кроме гидротехнических сооружений):

- погрузочно-разгрузочные комплексы
- речные и морские вокзалы

предприятия воздушного транспорта:

- аэропорты
- аэровокзалы

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СЕТИ И СИСТЕМЫ

Отопление, вентиляция, кондиционирование

Водоснабжение и канализация

Теплоснабжение

Газоснабжение

Холодоснабжение

Электроснабжение до 35 кВ включительно

Продолжение на листе 2.

продолжение

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СЕТИ И СИСТЕМЫ

Электрооборудование, электроосвещение
Связь и сигнализация
Радиофикация и телевидение
Диспетчеризация, автоматизация и управление инженерными системами
Механизация и внутриобъектный транспорт

СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАЗДЕЛЫ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Охрана окружающей среды
Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций
Защита строительных конструкций от коррозии
Системы пожаротушения, пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре, противодымной защиты, эвакуации людей при пожаре
Системы охранной сигнализации, видеонаблюдения и контроля
Мероприятия по обеспечению условий жизнедеятельности маломобильных групп населения

Организация строительства

СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Обследование технического состояния фундаментов
Обследование технического состояния несущих и ограждающих конструкций, узлов и деталей
Обследование инженерных коммуникаций
Разработка рекомендаций и заключений по материалам технических отчетов обследований

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВЩИКА

РАЗРЕШАЕТСЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И ИХ КОМПЛЕКСОВ

ДЛЯ СЛЕДУЮЩИХ ВИДОВ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И ИХ КОМПЛЕКСОВ

Жилые здания и их комплексы:

- здания высотой до 25 и более этажей

Общественные здания и сооружения и их комплексы

Производственные здания и сооружения и их комплексы

Объекты транспортного назначения и их комплексы, в том числе:

- магистральные дороги и улицы городов
- улицы и дороги местного значения в жилой застройке
- пассажирский и грузовой транспорт:
 - высокоскоростные линии
 - воздушно-канатные дороги

- мосты:

- малые
- средние
- большие

- тоннели, эстакады, путепроводы и галереи

ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ТЕРРИТОРИЯХ С ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

III категории сложности (сложные)

С распространением специфических грунтов:

- многолетнемерзлые
- просадочные
- набухающие
- органо-минеральные и органические
- засоленные
- элювиальные
- техногенные

С развитием природных и техногенных процессов:

- сейсмичность 7 баллов и более
- сели, лавины
- переработка берегов рек, озер, водохранилищ
- подтопление территорий
- карст, суффозия
- склоновые процессы (оползни, обвалы, солифлюкция)