

**Инжиниринговая компания
ООО «Энергосервис» и ОАО «Северсталь-Метиз»**



**Пластически деформированный
несущий трос контактной сети
ОАО «РЖД»**

Простые решения сложных проблем!



Проблема: Для повышения износостойкости, прочности и сопротивляемости терморазупрочнению в контактной сети применяют несущие тросы с использованием сплавов на основе меди с присадками кадмия, магния, хрома, циркония, серебра и других металлов.

Это улучшает в разной степени механические характеристики провода, но ухудшает электрические параметры, что ограничивает его применение на участках с интенсивным движением, а также значительно увеличивает его стоимость.

Задача: Создать изделие, одновременно обладающее высокой механической прочностью, незначительно изменяющейся длиной при колебаниях температуры, устойчивостью к коррозии, электрической проводимостью меди, имеющее лучшие аэродинамические характеристики, стандартные диаметры, достаточно технологичное при серийном производстве. При этом разработчик брал во внимание, что такое изделие должно быть без значительного удорожания конечного продукта и совместимым со стандартной арматурой.

Российская инжиниринговая компания «Энергосервис» в тесном взаимодействии со структурными подразделениями ОАО «РЖД» и ОПЖТ организовало взаимодействие целого ряда научных и инженерных центров страны для решения поставленной задачи.

Объем и порядок проведения испытаний указан в Программе испытаний (ПИ): «Испытания компактированного медного несущего троса для контактной сети железных дорог по СТО 71915393-ТУ134-2013», разработанной Отделом «Контактная сеть и токосъем» ОАО «ВНИИЖТ» и согласованной с Управлением электрификации и электроснабжения Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД»

№ п/п	Наименование испытаний	Применяемая методика
1	Определение электрического сопротивления образца	МИ1
2	Проверка разрывного усилия образца	МИ2
3	Проверка сравнительной низкотемпературной ползучести образца	МИ3
4	Проверка образца на изгиб	МИ4
5	Проверка образца на дугостойкость	МИ5
6	Проверка образца на терморазупрочнение	МИ6
7	Ресурсные испытания на стойкость к воздействию вертикальных колебаний (эоловой вибрации)	МИ7



РЖД

Решённая задача - создан несущий трос, одновременно обладающий целым рядом свойств:

- **высокой механической прочностью,**
- **незначительно изменяющейся длиной при колебаниях температуры,**
- **устойчивостью к коррозии,**
- **достаточной электрической проводимостью,**
- **лучшие аэродинамические характеристики,**
- **стандартные диаметры,**
- **достаточно технологичный при серийном производстве, при этом без значительного удорожания конечного продукта,**

Конструкция обеспечивает снижение потерь мощности

относительно серийной конструкции М 120 - 11,35%

относительно серийной конструкции БР 120 - 28,7%

WWW.ASFERA.INFO

© ANDREW VERETENNIKOFF

© AnVer

В итоге медный несущий трос обеспечивает большую проводимость и механическую прочность (разрывное усилие выше до 25-30% и при $\varnothing 14\text{мм}$ имеет разрывное усилие 58-59 кгс/мм²) при сохранении диаметра

- **Конструкция тросов нового типа также позволяет снизить амплитуду и интенсивность пляски, вероятность обрыва при нанесении тросу повреждений в результате внешних воздействий, уровень усталости металла в тросе и, следовательно, увеличить жизненный цикл за счет самогашения колебаний;**
- **Благодаря своей уникальной конструкции они уменьшают налипание снега и образование наледи;**
- **Технология производства полностью освоена ОАО «Северсталь-Метиз»;**
- **Конструкция позволяет получить медный несущий трос большей прочности не прибегая к сплавам, увеличивающим потери .**



**ФИЛИАЛ ОАО «РЖД»
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ДИРЕКЦИЯ
ИНФРАСТРУКТУРЫ
УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ
И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

Каланчевская ул. 35, г. Москва, 107174
Тел.: (499) 262-50-33, факс: (499) 262-08-66
E-mail: secretarycdi@center.rzd.ru, www.rzd.ru

«04» декабря 2014 г. № ЦЭТ-4/61

На № _____ от _____

Начальникам служб электрификации
и электроснабжения Дирекций
инфраструктуры железных дорог

Филиалам и подразделениям
ОАО «РЖД», проектным,
строительно-монтажным
организациям (по списку)

исключить применение усиливающего провода или уменьшить площадь его поперечного сечения.

Управление разрешает применение компактированного несущего троса типа МК 14,0(120) в соответствии с функциональным назначением в хозяйстве электрификации и электроснабжения ОАО «РЖД».

Главный инженер Управления

Э.Н.Шорников

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

О медном компактированном несущем тросе производства ООО «Энергосервис»

ООО «Энергосервис», адрес: 115088, г. Москва, ул. Угрешская, 2, стр. 98, офис 11, тел./факс (495) 79-92-35, e-mail: energoservice2@yandex.ru, освоило производство медного компактированного несущего троса контактной сети типа МК 14,0(120) по СТО 71915393-ТУ-134-2013 «Тросы контактной сети железной дороги несущие. Технические условия». Технические характеристики троса соответствуют требованиям принятого Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 524 «Железнодорожный транспорт» ГОСТ 32697-2014 «Тросы контактной сети железной дороги несущие. Технические условия».

Отличительные особенности компактированного несущего троса по сравнению с проводом марки М 120 следующие:

- 1) одинаковый диаметр при увеличении сечения со 118 до 137 мм²;
- 2) состоит из 36 жил специальной формы разного сечения;
- 3) повышенное с 46,8 до 55,5 кН разрывное усилие;
- 4) сниженное с 0,1560 до 0,1380 Ом/км удельное электрическое сопротивление.

Соединение компактированного несущего троса необходимо осуществлять двумя соединительными четырех болтовыми зажимами типа 056.

Анкеровка троса должна выполняться с применением вилочного коуша типа 006 (007) с медным вкладышем и соединительных зажимов (по одному зажиму типа 056 и 055). Применение других типов зажимов при соединении и анкеровке троса не допускается.

Рабочее натяжение несущего троса типа МК 14,0(120) не должно превышать 20,0 кН.

Применение несущего троса типа МК 14,0(120) обеспечивает повышение пропускной способности контактной подвески, в ряде случаев позволяет

Исп. Глуценко И.А., ЦДИ ЦЭ
(499) 262-70-71

04 12 14
-46618

**СТАНДАРТ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА
«СЕВЕРСТАЛЬ-МЕТИЗ»**

ТРОСЫ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ НЕСУЩИЕ

Технические условия

Впервые

СОГЛАСОВАНО

Управление электрификации и электроснабжения
Центральной дирекции инфраструктуры
ОАО «РЖД»

 Э.Н. Шорников

« 9 » 12 2013г.

Генеральный директор
ООО «ЭНЕРГОСЕРВИС»

 В.А. Фокин

« 14 » 12 2013 г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник технологической службы
ОАО «Северсталь-метиз»
(г. Череповец)

 А.В. Виноградов

« 19 » 12 2013г.

Дата введения – 1 января 2014г.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на несущие тросы одинарной свивки типа ЛК-О конструкции 1х36(К(1+7+7/7+14)) (с пластиковым обжатием) из меди, конструкции 1х36(1+7+7/7+14) (без пластикового обжатия) из медных сплавов.

Тросы предназначены для контактной сети железной дороги.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 3241-91 Канаты стальные. Технические условия

ГОСТ 5151-79 Барабаны деревянные для электрических кабелей и проводов.





Северсталь



Опытно подтверждённые сравнительные электротехнические и механические характеристики несущих тросов различных конструкций

Номинальные диаметры, их предельные отклонения, расчетные сечения, массы и удельное электрическое сопротивление для всех типов тросов должны соответствовать указанным в таблице.

МК - пластически деформированный несущий трос ООО «Энергосервис»

Ном. Ø, мм	Отклонение от ном. Ø, %, не более	Расчетное сечение, мм ²		Расчетная масса 1 км, кг, не более	
		-	<u>МК</u>	-	<u>П</u>
10,70	от -2,0 до +6,0	67,70	от 83,44 до 90,24	612	от 741,8 до 803,1
12,60		94,00	от 119,2 до 128,9	850	от 1059,7 до 1146,1
14,00		117,0	от 137,3 до 148,5	1058	от 1220,6 до 1320,2
15,80		148,0	от 181,8 до 196,7	1338	от 1616,2 до 1748,7

Ø, мм	Разрывное усилие, кН, не менее				Удельное электрическое сопротивление, Ом/км, при температуре 20 °С, не более			
	М		Бр1	Бр2	М		Бр1	Бр2
	-	<u>МК</u>	-	-	-	<u>МК</u>	-	-
10,7	27,115	32,944	32,47	38,64	0,2723	0,2209	0,3077	0,4107
12,6	37,637	45,730	45,09	54,76	0,1944	0,1533	0,221	0,2958
14,0	46,845	58,879	56,12	67,57	0,1560	0,1383	0,178	0,2376
15,8	55,151	72,26	70,98	86,37	0,1238	0,1008	0,1408	0,1879

Электротехнические характеристики

Диаметр мм	Сечение мм ²	Удельное электрическое сопротивление, Ом/км, при температуре 20 °С, не более			
		М		Бр1	Бр2
		-	МК*	-	-
10,7	67,7	0,2723	0,2209	0,3077	0,4107
12,6	94	0,1944	0,1533	0,221	0,2958
14	117	0,156	0,1383	0,178	0,2376
15,8	148	0,1238	0,1008	0,1408	0,1879

* - Соотношение, диаметр - площадь сечения, для пластически деформированных несущих тросов иное, и приведено ниже:

Диаметр мм	Сечение мм ² для троса П	Увеличение сечения при том же диаметре, %	Снижение удельного электрического сопротивления относительно тросов стандартной конструкции					
			М		Бр 1		Бр 2	
			Ом/км	%	Ом/км	%	Ом/км	%
10,7	87,7	29,54%	0,0514	18,88%	0,0868	28,21%	0,1898	46,21%
12,6	124	31,91%	0,0411	21,14%	0,0677	30,63%	0,1425	48,17%
14	140	19,66%	0,0231	11,35%	0,0451	25,34%	0,1047	44,07%
15,8	190	28,38%	0,023	18,58%	0,04	28,41%	0,0871	46,35%

$$\Delta P = 3 \cdot I^2_{СК} \cdot R \cdot 10^{-3}$$

Механические характеристики



Сравнение механических характеристик

Диаметр мм	Разрывное усилие для троса	Увеличение разрывного усилия, кН, относительно тросов стандартной конструкции			
		Ме дь		Брон за	
	МК (Энергосервис)	кН	%	кН	%
10,7	32,944	5,829	21,50%	0,474	1,75%
12,6	45,73	8,093	19,20%	0,64	1,42%
14	55,5	8,655	18,48%	0,05	0,091%
15,8	72,26	17,109	31,02%	1,28	1,80%

Механические характеристики подтверждены испытаниями

Разница в весах стандартных и пластически деформированных несущих тросов составляет, в зависимости от диаметра, в расчёте на средний пролёт 6 - 9 кг.

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель Генерального
директора ОАО «ВНИИЖТ»

«22» 09 2014 г. А.Б. Косарев



ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КОМПАКТИРОВАННОГО
НЕСУЩЕГО ТРОСА МК-120
после опытной эксплуатации (6 месяцев)

**ИСПЫТАНИЯ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ОТНОСИТЕЛЬНОЙ СКОРОСТИ УДЛИНЕНИЯ**

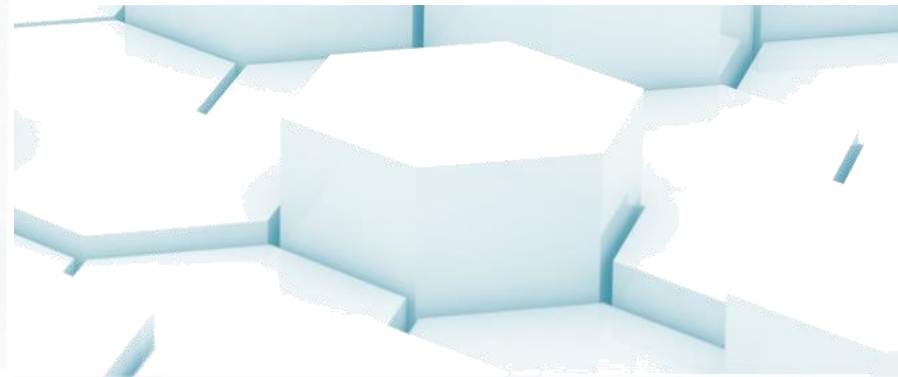
Заведующий отделом
«Контактная сеть и токоосъем»

 П.Г. Тюрнин

7. Заключение по результатам испытаний

7.1. Выводы

- Компактированный несущий трос МК-120 (номинальное сечение 140 мм²) производства ООО «Энергосервис» успешно выдержал испытания.
- Относительное удлинение несущего троса после полугодовой эксплуатации соответствует допустимому значению показателя.
- Компактированный несущий трос МК-120 производства ООО «Энергосервис» может быть рекомендован для применения на вновь строящихся, и реконструируемых участках контактной сети.
- По результатам экспертного обсуждения (Департамент технической политики ОАО РЖД) наиболее целесообразно применять компактированный несущий трос при новом строительстве и реконструкции контактной сети, в случае, когда потребное сечение контактной сети оптимально соответствует повышенному сечению компактированного несущего троса.



АКТ от 30.01.2014г.

Мы ниже подписавшиеся составили настоящий акт в том, что в районе контактной сети ЭЧК-7 ст. Сыростан была произведена работа 20.01.14г. - 21.01.14г. на перегоне Сыростан – Хребет нечетный путь «Верховой осмотр несущего троса МК-14» анкерный участок №15.

Наряд №16 - руководитель работ Кочегаров О.И.

Состав бригады: Вафин М.Т., Демидчик И.Л., Рокутов К.А.

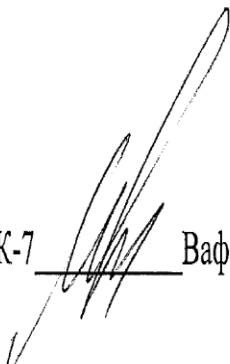
По результатам осмотра несущий трос МК-14 годен к эксплуатации.

Вспучивание, перебитых и пережатых жил троса отсутствуют.

Осмотр производился под деталями контактной сети, с их последующим снятием: КС-009, КС-055, КС-056.

К данному акту прилагаются фотографии.

ЭЧК-7



Вафин М.Т.

АКТ от 25.02.2014г.

Мы ниже подписавшиеся составили настоящий акт в том, что в районе контактной сети ЭЧК-7 ст. Сыростан была произведена работа 25.02.14г. на перегоне Сыростан – Хребет нечетный путь «Верховой осмотр несущего троса МК-14» анкерный участок №15.

Наряд №33 - руководитель работ Кочегаров О.И.

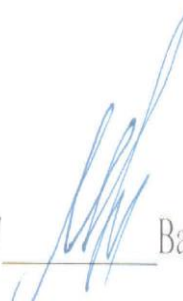
Состав бригады: Вафин М.Т., Демидчик И.Л., Сергеев С.А.

По результатам осмотра несущий трос МК-14 годен к эксплуатации.

Вспучивание, перебитых и пережатых жил троса отсутствуют.

Осмотр производился под деталями контактной сети, с их последующим снятием: КС-009, КС-055, КС-056.

ЭЧК-7



Вафин М.Т.

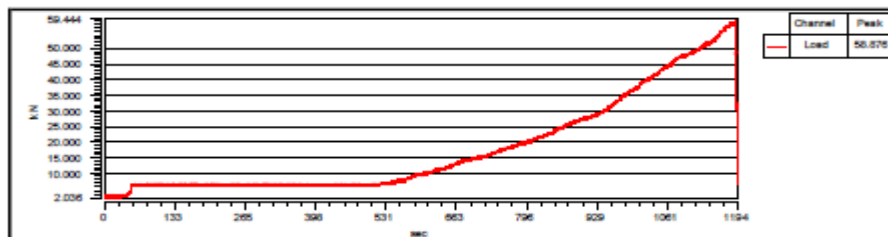


Teci[®] Rus

TREFOLO ROSSO

CERTIFICATE OF TESTING

Test ID: 1525
Test Date: 12/12/2012 5:59:49 PM
Test Duration: 00:19:53



Operator Ilmonnikow maksim W.
Material Ispytanie na razruv zaliwka
Notes diametr-14.0 mm mednuy

Диаграмма растяжения и разрыва изделия

These products have had a load applied to them in conformance with the customer's specifications. There is no warranty, expressed or implied, by the test machine manufacturer that these goods are suitable for a purpose or use.

Debate Software Copyright © 2008 Chart Engineering Co. Inc.
Page 1 of 1 on 12/12/2012 5:59:51 PM



Северсталь

объединенная
проектировочная
инженерно-проектная
фирма



ОПЖТ

ООО «Энергосервис»



www.energoservis.com



Ø14мм имеет разрывное усилие 58,9 кгс/мм²

12 12 2012



Испытания несущего троса на ползучесть

Тип несущего троса	Диаметр мм	Сечение, мм ²		Показания отвесов, мм		Разность мм	t нагрева, °C	Натяжение кН
		ном	факт	30.11.12	16.12.12			
Бр2	14	120	117	0	8	8	150±5	24,6
МК	14	120	137	0	6	6	90±5	24,7

Период испытания	Дата, число, мес	Показатель образца		Разница показаний отвесов, мм	Относительная ползучесть d, %	
		натяжение, кН	нагрев, °C		образца	допустимая
Начало вытяжки	27.11	24,7	92±2	19300	-	-
Конец вытяжки	30.11	24,7	92±2	19304		
Начало испытаний	30.11	24,7	92±2	19304	0,041	0,05
Конец испытаний	29.12	24,7	92±2	19312		

Вывод: относительная ползучесть образца удовлетворяет требованию п.5.2.2 проекта ГОСТ «Тросы контактной сети железной дороги несущие технические условия».


Ст. научный сотрудник отдела «КС»


Ст. научный сотрудник отдела «КС»

Научный сотрудник отдела «КС»

Начальник вагона - лаборатории

 А.Т. Тибилов

 В.В. Ивакин

 М.Н. Емельянова


 А.Н. Ищенко

Схема испытаний несущего троса на ползучесть

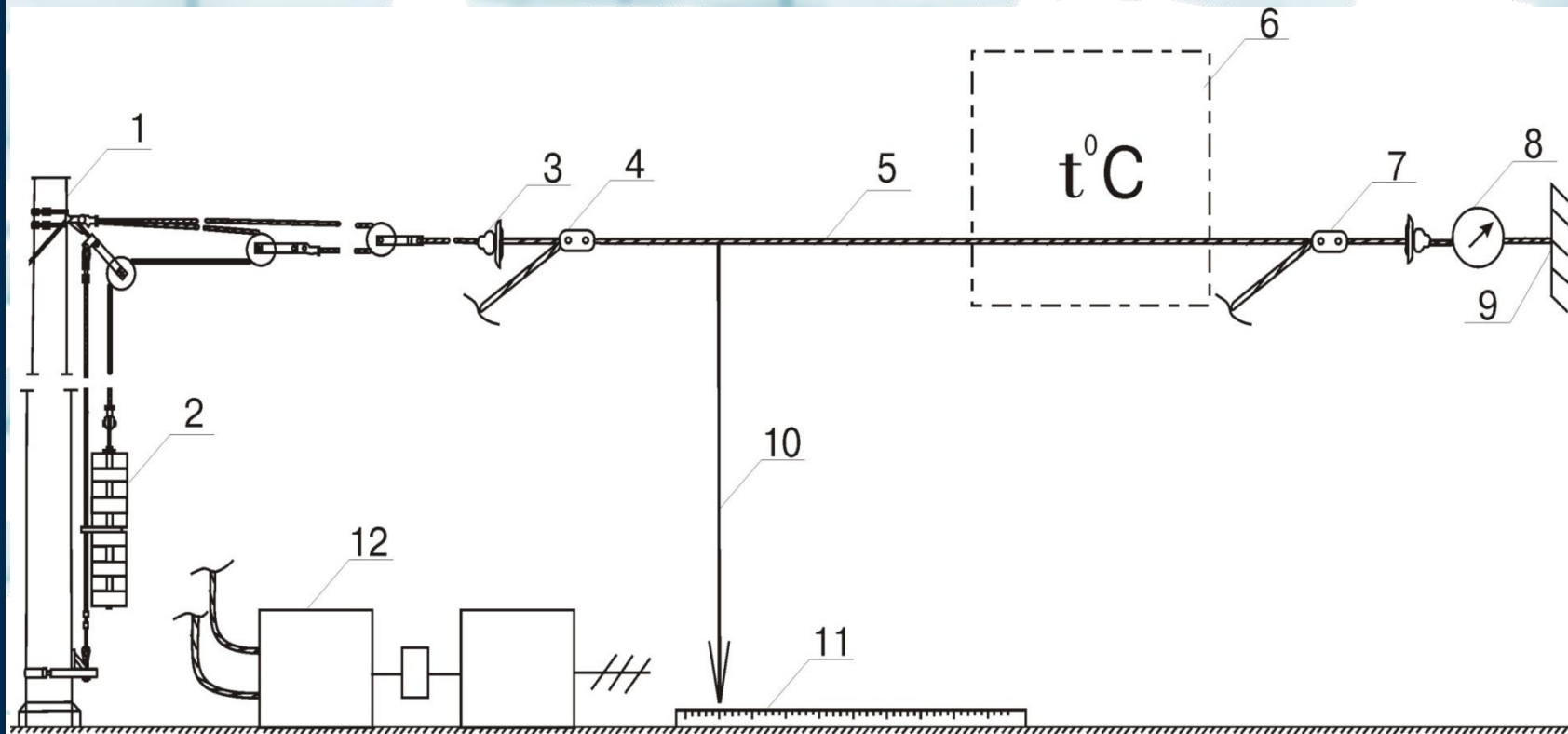


Рис Схема испытаний несущего троса на ползучесть.

1 – опора; 2 – система грузокompенсаторов; 3 – изолятор; 4, 7 – питающий зажим; 5 – испытуемый участок несущего троса; 6 – место замера температуры; 8 – динамометр; 9 – жесткий крепеж провода; 10 – отвес; 11 – линейка; 12 – источник питания

Испытания несущего троса на РАЗРЫВ

Акт № 2
от 25 марта 2013 г.

1. Испытательная организация
ОАО «ВНИИЖТ»

2. Объект испытаний
Отрезки компактированного медного несущего троса МК120 с арматур контактной сети (далее – образцы) длиной от 1,5 до 3 м, с номинальным диаметром 14 мм и номинальным сечением 120 мм² (фактическое сечен 137 мм²);

3. Место испытаний
Полигон контактной сети экспериментального кольца ст. Щербинка.

4. Заказчик
Общество с ограниченной ответственностью «Энергосервис».

5. Дата испытаний
Начало испытаний 20 марта 2013 г.
Окончание испытаний 23 марта 2013 г.

6. Цель испытаний
Растяжение образца до разрыва.

7. Условия проведения испытаний
Испытания проводились в помещении с температурой окружающего воздуха 16±2 °С.

8. Программа испытаний
Испытания проводились в соответствии с «Испытания компактированнс медного несущего троса для контактной сети железных дорог. Програм испытаний ПИ» утвержденная Заместителем Генерального директс ОАО «ВНИИЖТ» А.Б. Косаревым и согласованная Начальником управлен электрификации и электроснабжения Центральной дирекции инфраструктур филиала ОАО «РЖД» В.Г. Лосевым и Генеральным директср ООО «Энергосервис» В.А. Фокиным.

9. Методы испытаний
Испытания проводились по методике МИ2 в соответствии с «Испытан компактированного медного несущего троса для контактной сети железнн дорог. Методики испытаний МИ1-МИ6» утвержденные Заместителс Генерального директора ОАО «ВНИИЖТ» А.Б. Косаревым и согласованнн Начальником управления электрификации и электроснабжения Центральнн

дирекции инфраструктуры-филиала ОАО «РЖД» В.Г. Лосевым и Генеральным директсром ООО «Энергосервис» В.А. Фокиным.

10. Результаты испытаний

Результаты испытаний приведены в данном разделе и в приложении 1.

10.1 Образец с клиновыми зажимами (035)

Разрывное усилие 3,5 тс.

Клиновой зажим не обеспечивает в тросе равномерного распределения нагрузки на проволоки (рисунок 1).

10.2 Образец с цанговыми зажимами (086) (стандартный с бронзовыми вкладышами)

Разрывное усилие 3,7 тс.

Цанговый зажим не обеспечивает в тросе равномерности распределения нагрузки на проволоки. При увеличении нагрузки более 3,6 тс нарезки вкладышей разрушают верхний повив троса (рисунок 2).

10.3 Образец с цанговыми зажимами (086) (с экспериментальными медными вкладышами (рисунок 3)).

Разрывное усилие 2,2 тс.

Зажим не разрушает проволоки, но из-за недостаточной площади захвата троса не обеспечивает необходимого коэффициента трения. Трос выскальзывает из зажима при усилнии – 2,2 тс.

10.4 Образец с зажимами «коуш вилочный под серьгу» (006) и «стыковой несущего троса» (056 – альтернативное обозначение КС326).

Разрывное усилие 5,55 тс., что сопоставимо с бронзовым несущим тросом и значительно превосходит М120.

Использование схемы крепления троса (рисунок 4) рекомендовано на техническом совещании в ЦТех от 24.03.2013г. Разрыв образца происходит при нагрузке 5,55 тс в зажиме (рисунок 5).

Вывод: Разрывное усилие образца с зажимами «коуш вилочный под серьгу» (006) и «стыковой несущего троса» (056) удовлетворяет требованию п.5.2.3 проекта ГОСТ «Тросы контактной сети железной дороги несущие технические условия».

Ст. научный сотрудник отдела «КС»

Ст. научный сотрудник отдела «КС»

Научный сотрудник отдела «КС»

Начальник вагона - лаборатории

А.Т. Тиболов

В.В. Ивакин

М.Н. Емельянова

А.Н. Ищенко

Сравнительные испытания несущего троса на ТЕРМОРАЗУПРОЧНЕНИЕ

Температура нагрева троса, °С	Разрывное усилие, кН		
	МК120	М120	БР1
20	55,5	49,2	57,9
100	-	47,6	57,2
150	43,2*	41,2	52,9
200	36,8	-	-

Примечание:

* Разрывное усилие указано для образца, нагретого дважды. Первый нагрев до 148°С, с растяжением 10% от разрывного, и последующим охлаждением до 7°С. Второй нагрев до 150°С (в момент разрыва - 155°С), с нарастающей, нагрузкой до разрыва.

Время нагрева всех образцов составляло от 1 до 1,5 часа.

Ст. научный сотрудник отдела «КС»

А.Т. Тиболов

Ст. научный сотрудник отдела «КС»

В.В. Ивакин

Научный сотрудник отдела «КС»

М.Н. Емельянова

Начальник вагона - лаборатории

А.Н. Ищенко

Учитывая большее сечение пластически деформированного троса, сила тока, приводящая к перегреву, будет значительно выше.

Сравнительные испытания несущего троса на СТОЙКОСТЬ К ЭОЛОВОЙ ВИБРАЦИИ

Схема и результаты испытаний приведены в таблицах 1, 2 и в приложении 1.

Таблица 1

Тип троса	Дата испытаний		Натяжение троса, кН	Температура нагрева троса, °С	Количество циклов колебаний
	начало	конец			
МК120	24.06.13	07.07.13	24,5	92±2	10011400
М120	30.05.13	21.06.13	21,5	92±2	10009740

Примечание: Во время проведения термовибрационных воздействий на тросы повреждений тросов не наблюдалось.

Таблица 2

№ пп	Точка на тросе (см. рис.1)	Разрывное усилие, кН	
		МК120	М120
1	Хомут 8 на левой опоре 9	45,5	40,8
2	Пучность стоячей волны	43,8	41,0
3	Узел стоячей волны	44,6	41,5
4	Хомут 8 на стойке 11	44,5	41,6
5	Хомут 8 на правой опоре 9	46,0	-
6	Узел стоячей волны	-	3,7

При определении разрывных усилий образцов вырезанных из тросов в точках, указанных в таблице 2, обрыв троса у всех образцов произошел в зажимах (см. фото 3, 4).

Вывод: Стойкости образца к воздействию эоловой вибрации удовлетворяет требованию п.5.2.3 проекта ГОСТ «Тросы контактной сети железной дороги несущие технические условия».

Ст. научный сотрудник отдела «КС»

А.Т. Тибилов

Ст. научный сотрудник отдела «КС»

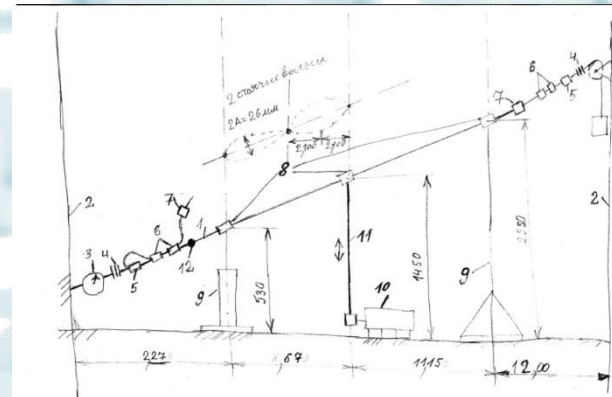
В.В. Ивакин

Научный сотрудник отдела «КС»

М.Н. Емельянова

Начальник вагона - лаборатории

А.Н. Ищенко



Пояснения к рисунку 1

1. несущий трос,
2. опора (контактной сети),
3. динамометр (ПОКАЗАНИЕ - 24,5 кН),
4. изолятор,
5. зажим коушевый,
6. зажим (ТД12 326-2 -4х болтовой рекомендованный на Совещании РЖД 20.3.13)
7. зажим питающий (053),
8. хомуты металлические с резиновыми втулками,
9. опора (промежуточная),
10. вибростенд - эл. двигатель («=», 380 В, 930 об/мин, шкив и эксцентрик 5 мм)
11. стойка 11 (металлическая труба с подшипником и вилкой)
12. датчик температуры ($t = 95 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$)

ПРОТОКОЛ комплексных опытных испытаний

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор
ООО «Энергосервис»



В.А. Фокин

2013 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель
Генерального директора
ОАО «ВНИИЖТ»



А.Б. Косарев

2013 г.

**Протокол № 1
от 15 июля 2013 г.**

В соответствии с календарным планом договора № 3569/12 от 21.11.2012г., по утвержденным и согласованным программе и методикам проведены испытания компактированного медного несущего троса МК 120 по исследованию его электромеханических свойств. Результаты испытаний приведены в актах №1 ÷ №6.

Приложения:

- Акт № 1 (2 стр.),
- Акт № 2 (3 стр.),
- Акт № 3 (2 стр.),
- Акт № 4 (2 стр.),
- Акт № 5 (2 стр.),
- Акт № 6 (5 стр.).

Зав. отделом
«Контактная сеть и токосъем»
ОАО «ВНИИЖТ»

П.Г. Тюрнин



Несущий трос контактной сети железной дороги, Ø 14мм. Сравнение эксплуатационных затрат на 1 км линии*

Параметр	Размерность	Медь	Медь	Бронза
		S=137мм ²	S=117мм ²	S=117мм ²
Годовое значение полных потерь энергии в линии (Wл)	кВА·час	961460,34	1107220,29	1248013,04
Годовая стоимость потерь активной энергии в линии (С)	руб/год	1047744,81	1228082,08	1399831,86

*- Из-за не точности открытых исходных данных расчёт можно считать только оценочным

Снижение потерь энергии относительно стандартного медного троса(кВА·час) – 145 759 (11,34%), бронзового – 286 553(28%).

Таким образом, изделие полностью окупается за счёт снижения потерь за 2-5 лет, в зависимости от нагрузки и альтернативной конструкции.



Применение пластически деформированного несущего троса МК-95, Ø 12,6мм ($S=123\text{мм}^2$)

ВМЕСТО стандартных конструкций М-120.

- Механические характеристики позволяют такое использование
- Достигается экономия при закупке М95 вместо М120
- Лучшие аэродинамические характеристики позволяют снизить амплитуду и интенсивность пляски

Сравнение эксплуатационных затрат на 1 км линии*:

Параметр	размерность	Медь $S=124\text{мм}^2$	Медь $S=117\text{мм}^2$
Годовое значение полных потерь энергии в линии ($W_{л}$)	кВА·час	1090058,07	1107220,29
Годовая стоимость потерь активной энергии в линии (С)	руб/год	1207003,70	1228082,08

**- Из-за не точности открытых исходных данных расчёт можно считать только оценочным*

Снижение потерь энергии относительно стандартного медного троса (кВА·час) – 17 162 (1,5%),

Примечание: Эффективность повышается с ростом нагрузки!

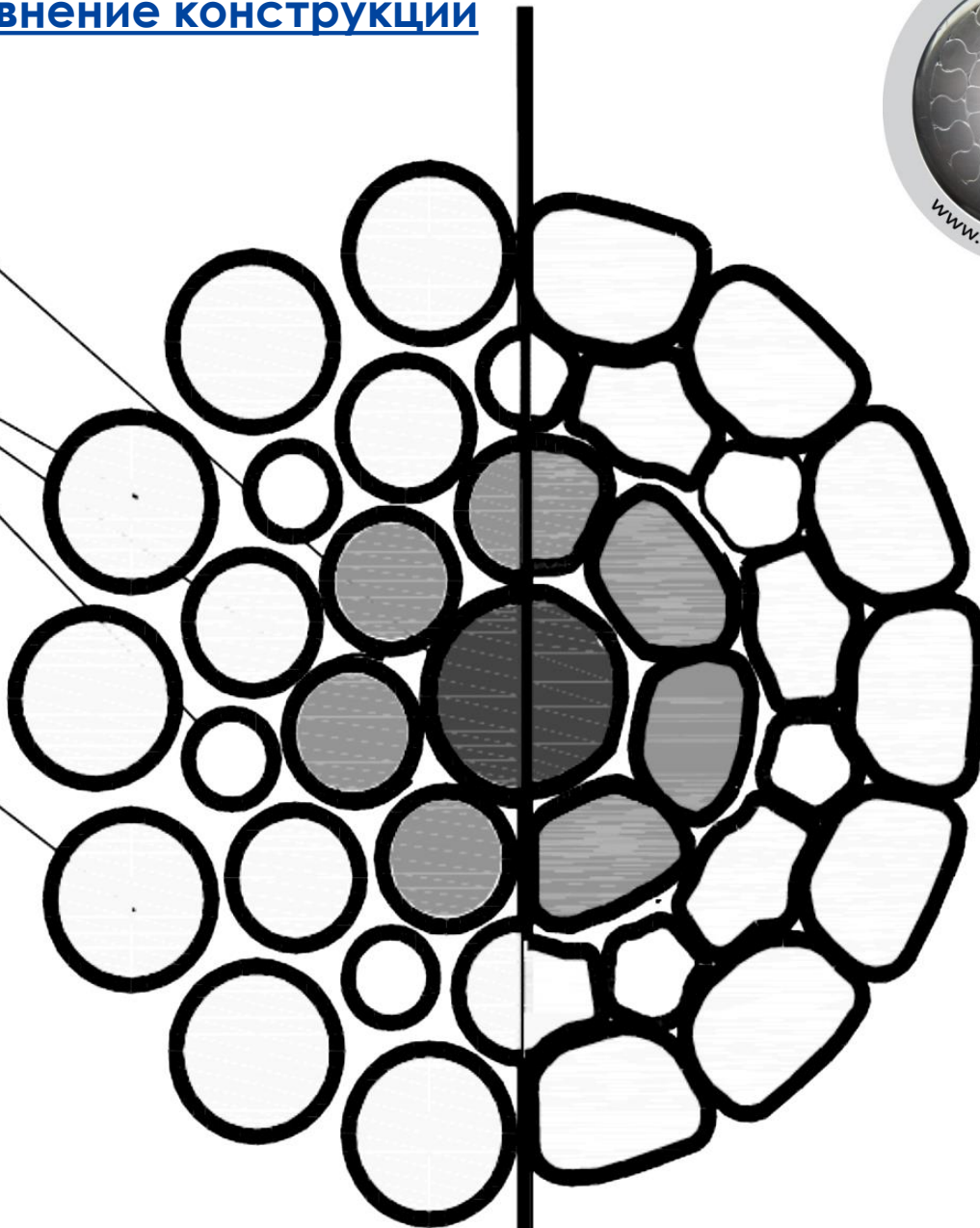


Сравнение конструкций

1

2

3



Стандартная

Новая - Энергосервис



Session 2014

InnoTrans



INNOTRANS 2014
International Trade Fair
for Transport Technology

23-26 september 2014 | Berlin | Germany



ПАТЕНТ
НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
№ 2509666

НЕСУЩИЙ ТРОС КОНТАКТНОЙ СЕТИ ЖЕЛЕЗНОЙ
ДОРОГИ

Патентообладатель(ы) **Фокин Виктор Александрович (RU),
Власов Алексей Константинович (RU), Фролов Вячеслав
Иванович (RU)**

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012145341

Приоритет изобретения 24 октября 2012 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре

изобретений Российской Федерации 20 марта 2014 г.

Срок действия патента истекает 24 октября 2032 г.

Руководитель Федеральной службы

по интеллектуальной собственности

Денисов Б.И. Симонов



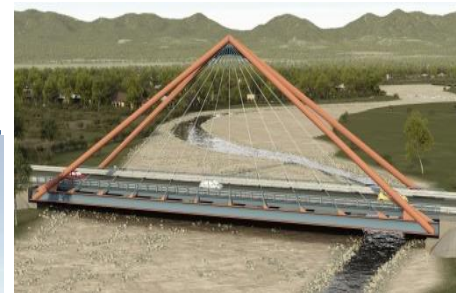
Инжиниринговая компания ООО «Энергосервис»

Некоторые реализованные проекты для крупнейших компаний

Программа реконструкции Мостовых переходов в СКФО



≠



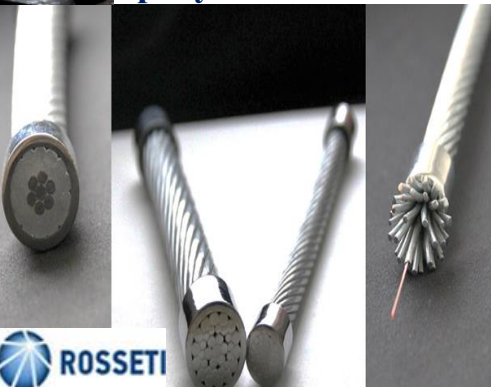
2001г



1-я Премия

ОАО «Россети»

«За лучший реализованный проект 2014г» Комплекс продуктов для ВЛЭП:



НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ



Реализация полного импортозамещения

Первый мост РФ-Череповец-1979г

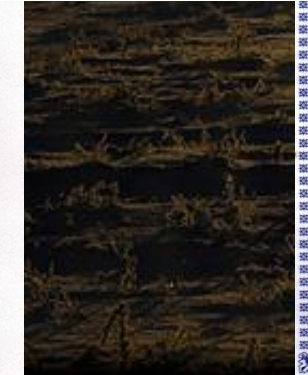
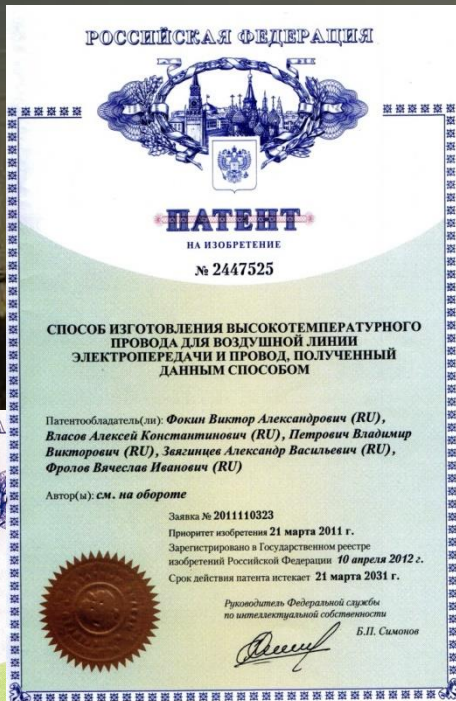
(Канаты не менялись никогда! как и в Киеве (1963,1976 г.), в Риге (1981)



ВПЕРВЫЕ! Российские Тросовые ограждения




Все разработки защищены патентами Российской Федерации и ЕЭС





Команда Энергосервис» 20 лет работает на рынке стальных канатов и неизолированных проводов. Мы много лет разрабатываем, испытываем и внедряем инновационную канатную продукцию специально для крупнейших компаний страны, таких как «Норильский Никель», «РЖД», «СУЭК», «ФСК», МРСК и др. Среди наших объектов - Останкинская башня, глубинные шахтные подъёмы, сотни километров ЛЭП и многое другое. Производственная база — Волгоградский канатный завод, производитель уникальных канатов ещё со времён СССР, ныне входящий в ОАО «Северсталь-Метиз», филиал «Волгоградский», позволяет создавать изделия, успешно конкурирующие с продукцией лучших европейских компаний



**Мы предлагаем Вам
снижение затрат
при строительстве
и эксплуатации,
с повышением
Надёжности сети!**

Спасибо за Ваше внимание!

<http://www.energoservise.com>