



*Ein plastisch verformtes Tragseil für
Oberleitungen von
Hochgeschwindigkeitsstrecken
der Aktiengesellschaft „RZD“ mit
besseren mechanischen
Eigenschaften*

МК - VSM

Die Aufgabenstellung



**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
www.rzd.ru,
E-mail: secretarycdi@center.rzd.ru

«18» мая 2016 г. № ЦЭТ-38/7

На № _____ от _____

Генеральному директору
ООО «Энергосервис»
В.А.Фокину

О технических требованиях к
несущему тросу для контактной
подвески переменного тока на ВСМ

Уважаемый Виктор Александрович!

Управление электрификации и электроснабжения предлагает ООО «Энергосервис» разработать компактированный несущий трос со стальным сердечником для контактной подвески переменного тока высокоскоростной железнодорожной магистрали со следующими техническими характеристиками:

- 1) разрывное усилие не менее 68 кН;
- 2) электрическое сопротивление постоянному току при температуре 20 °С не более 0,22 Ом/км;
- 3) диаметр троса не более 14 мм.

Также необходимо предусмотреть разработку способов анкеровки и стыковки данного троса с применением соответствующей арматуры.

Первый заместитель начальника
Управления

 В.В.Халуев

**Протокол №1**

Определение разрывного усилия опытного образца троса контактной сети несущего, усиленного, конструкция изготовленного троса, соответствует требованиям СТО 71915393 -ТУ 134-2013. Трос одинарной свивки типа ЛК-О конструкции 1x36(K(1+7+7/7+14)) с пластическим обжатием по площади поперечного сечения троса. Опытный образец усилен четырьмя стальными проволоками, которые расположены:

- одна стальная проволока в центре,
- три стальных проволоки в первом слое, состоящем из семи проволок.

Образец троса с номинальным диаметром 14,0мм, номинальной площадью сечения 120мм² (фактически 140,06мм²), производства АО «Редаелли ССМ» Филиал «Волгоградский».

Образец троса диаметром 14мм, завтулен с двух концов цилиндрическими стальными втулками с внутренней конической расточкой. Втулки залиты смолой.

Предъявитель продукции ООО «Метсбытсервис».

Место проведения ООО «Течи Рус».

Разрывное усилие опытного образца усиленного троса в целом составило 80,6кН. Диаграмма растяжения, до разрушения образца прилагается.

Члены комиссии:

Директор по производству
Мастер
Слесарь по такелажу и ГПЗ

А.И. Корнюшкин
А.И. Форманчук
В.В. Маранов

МК – VSM - 4

Modifizierung des Kupfertragseils MK mit einem zentralen Stahldraht und drei Stahldrähten in der ersten Wicklung

Bruchfestigkeit

- Des Seils - **80,6kN**

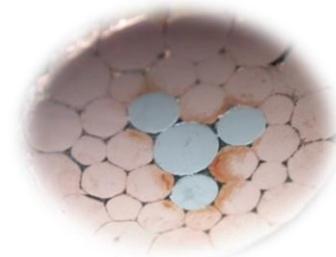
(um 72% höher als das Standardseil M120, und 19,28% höher Br2 (67,57kN))

- **System «Seil-Armatur» - 72,79kN**

Elektrischer Widerstand

- **0,14845Ω/km**

(um 5% geringer als im Standardseil M120 und um 37,5% geringer als Br2(0,2376))

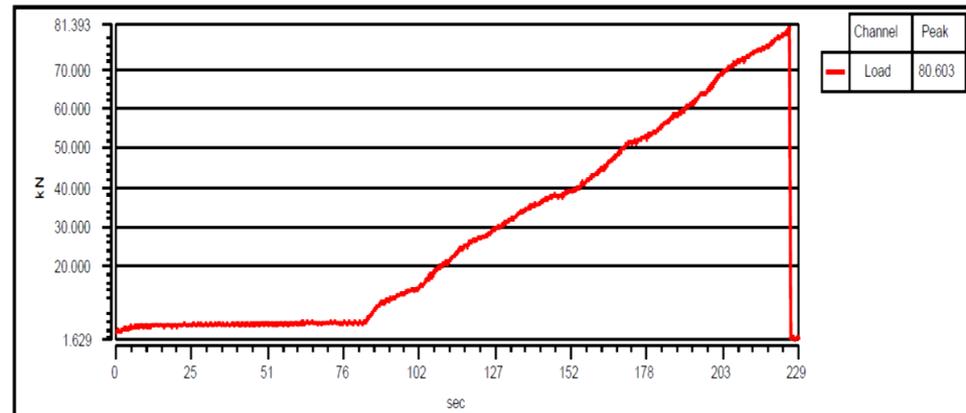


CERTIFICATE OF TESTING

Test ID: 1906

Test Date: 26.10.2016 13:29:00

Test Duration: 00:03:48



Operator MARANOV V.V.

Material d-14.0 , L-3.0 m Skolkovo

Notes: испытание Разрыв
Bruchkraft insgesamt- 80,6kH

(um **72%** höher als das Standardkupfersei(46,845) und um **19,28%** höher als Br2 (67,57kN))

Tests mit Vergussklemmen bestätigen die Vorteile des Seils
Elektrischer Widerstand – 0,14845 Ω/km (M120 - 0,156)



**Tests des MK-120-VSM-4 mit der Standardarmatur,
Die bei der AG «RZD» für das MK-120 verwendet wird**

Разрывное усилие системы «трос-арматура» - 72.79кН

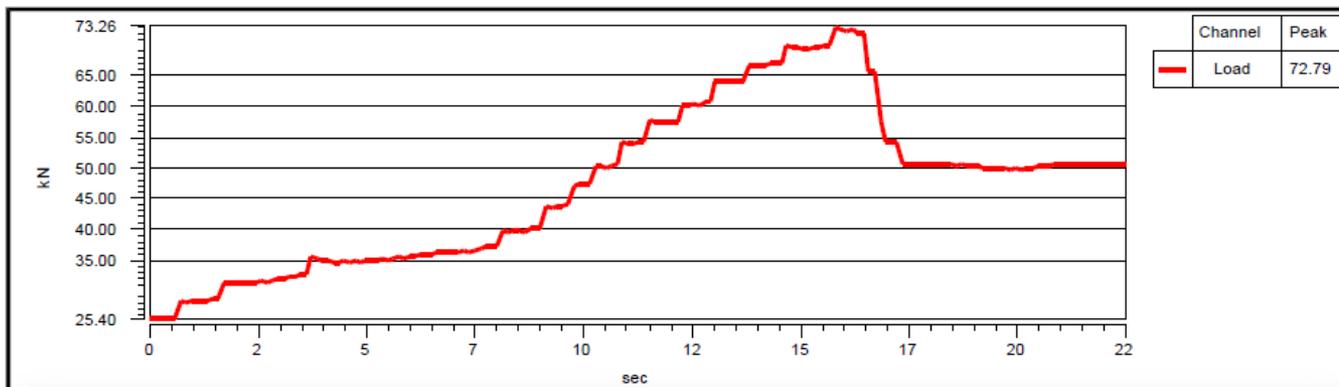


CERTIFICATE OF TESTING

Test ID: 1927

Test Date: 21.12.2016 11:01:27

Test Duration: 00:00:22



Spezifika des Systems «Seil - Armatur»

- Unter Beachtung der Vereinheitlichungsmöglichkeit der Armaturen für MK und
 - MK-VSM, ihrer Einfachheit, ihren geringen Kosten, wurden die Tests in erster Linie mit dem gleichen Typ (Gabelkausch + 2 Stück 4x Schraubenklemme) durchgeführt.
- Die Versuche zeigten die Notwendigkeit einer festen Verbindung der Kausche.



Dies entspricht den realen Einsatzbedingungen des Systems im Oberleitungsbereich >>>>



- Zusätzlich hat Energoservise eine Verpressarmatur für das MK-VSM entwickelt

Die Bruchkraft des Systems «Seil - Verpressarmatur» – 76 kN

Die Bruchfestigkeit des Systems «Seil - Verpressarmatur» – 76 kN

Протокол испытаний № 10-2017 от 23.01.2017 г.

Лист 8 Листов 8 М.П.



Приложение Б

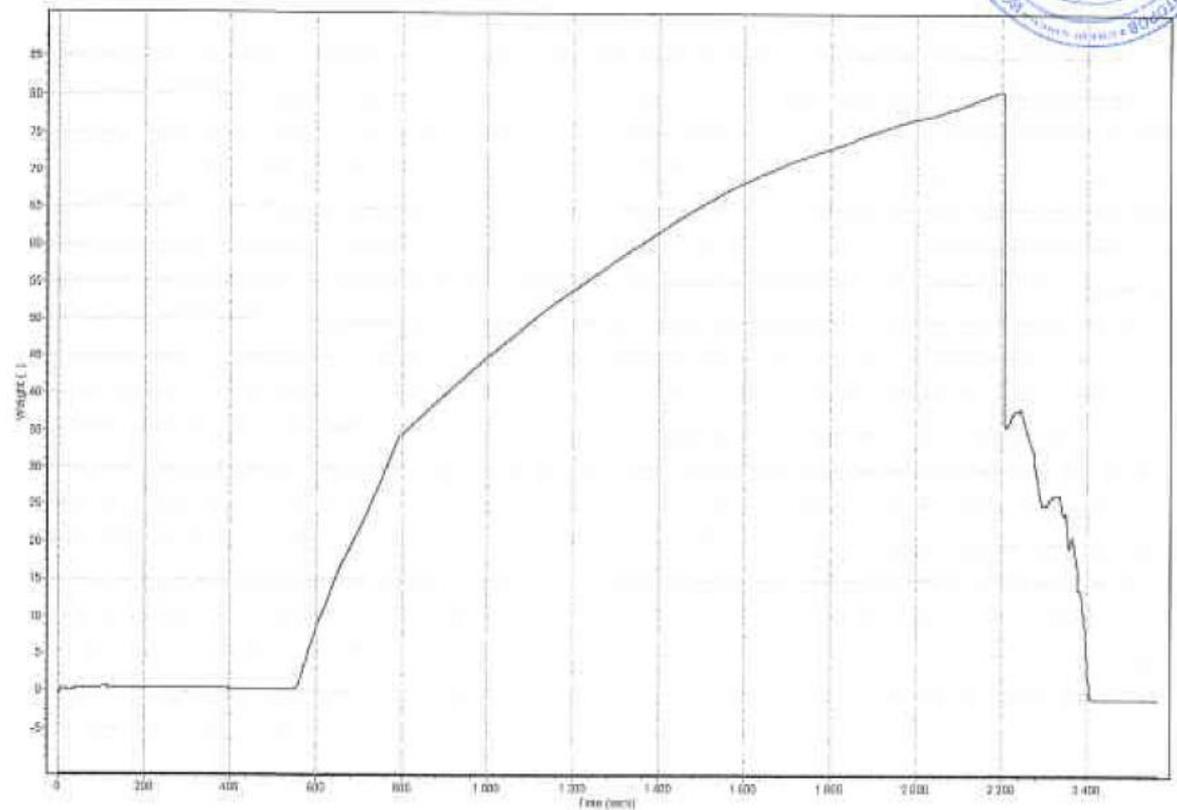
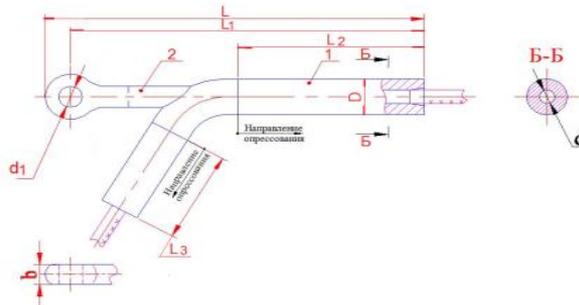


Рисунок Б.1 – График нагрузки при проверке прочности заделки несущего медного троса МК-14,0(120) в зажимах натяжных прессуемых НСМК-14,0(120)-1. Образцы № 007-1, 007-2.

Variante 2

MK – VSM - 1

Modifizierung des Kupfertragseils MK mit einem zentralen Stahldraht

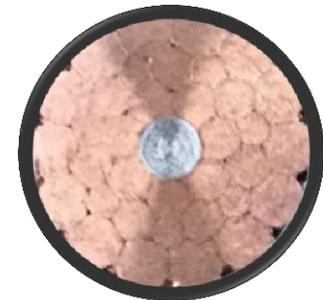
Gesamtbruchfestigkeit .- **69,56kN**

(um 48% höher als das Standardkupferseil)

Elektrischer Widerstand **0,145 Ω/km**

(um 5% niedriger als das Standardkupferseil
M)

Das Seil eröffnet weitere Möglichkeiten
der Belastungssteigerung bei
Verbesserung der Armaturen



Испытательная лаборатория ОТК
Филиала «Волгоградский»
АО «Редаелли ССМ»
400031, Волгоград, ул. Бахтурова, 12,
тел. (8442) 63-42-60
АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ
№ RA.RU.21PE03 от 28.07.2015г.

Протокол физико-механических
испытаний стального каната
№ 43704000
От «06» 06 2016г.

Дата получения образца
«06» 06 2016г.
Заказчик И-УФРЭТОНК
Наименование
Волгоград, ул. Бахтурова 12
Акт отбора
От «06» 06 2016г.

Образец предоставлен заказчиком,
испытательная лаборатория за отбор
образцов ответственности не несёт

НД на канат: СРД 891895-74/184-13 R224-15 Конструкция каната 1 x 85
Диаметр каната (номинальный) 14,0 мм
Назначение каната IP
Вид покрытия без покрытия
Отбор проб произведён по ГОСТ 3341-9
Отбор проб произвёл лаборант АМ

Диаметр пр-ки в канате 1,35; 2,15; 2,05 мм
1,35; 2,45 мм
Условия проведения испытаний 1-2310

Подпись: Тенуред Расшифровка подписи

Применяемые методы испытаний: ГОСТ10446-80; ГОСТ1579-93; ГОСТ1545-80; ГОСТ10447-93; DIN EN10218-12

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

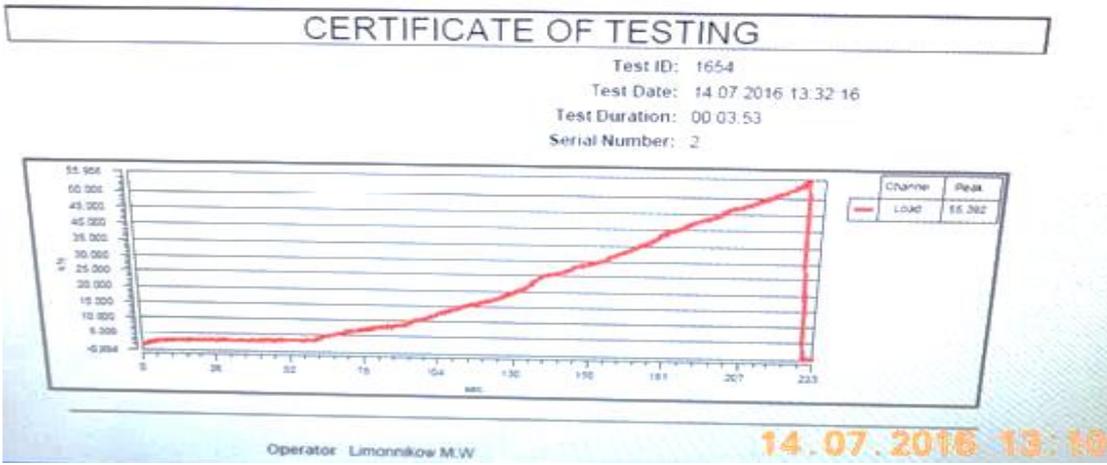
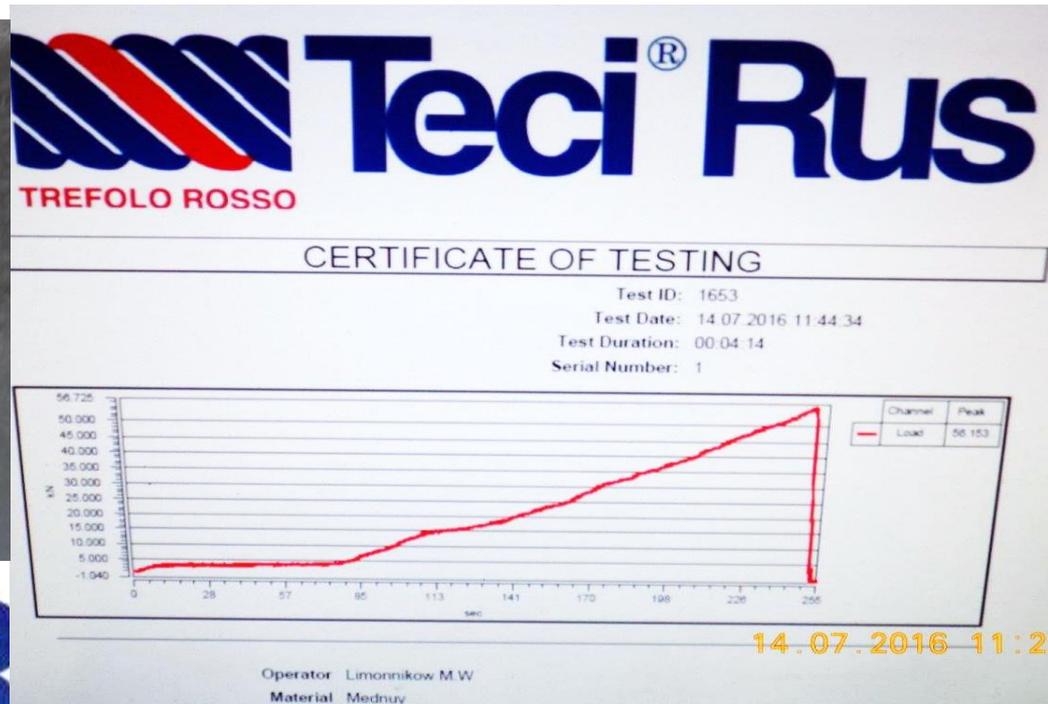
Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате	<u>69560</u>				H
Суммарное разрывное усилие принятых к расчёту проволок					H
Разрывное усилие каната в целом					H
Среднее временное сопротивление	<u>494</u>		H/мм ²		кгс/мм ²
Маркировочная группа каната	<u>51</u>		H /мм ²		кгс/мм ²
Номинальные диаметры проволок в канате, мм	<u>2,35</u>	<u>2,15</u>	<u>2,05</u>	<u>1,35</u>	
Временное сопротивление наибольшее	<u>421</u>	<u>444</u>	<u>418</u>	<u>415</u>	H /мм ²
наименьшее	<u>402</u>	<u>424</u>	<u>403</u>	<u>414</u>	H /мм ²
Разбег временного сопротивления	<u>19</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>31</u>	H /мм ²
Число перегибов наибольшее					
наименьшее					
Число скручиваний наибольшее					
наименьшее					
Разрыв с узлом наибольшее					%
наименьшее					%
Качество цинкового покрытия (навивание)					
Марка каната	<u>Эл. сопротивление 126,97 мкОм/км</u> <u>Уг. Эл. сопр.: S₁ 120 - 0,0152 мкОм.м; S₂ 140,06 - 0,0148 мкОм.м</u>				

Данный протокол испытаний распространяется только на образец подвергнутый испытаниям.
Протокол испытаний не может быть частично воспроизведен без письменного разрешения начальника ИЛ ОТК.

Протокол оформил лаборант ЛФМИ Тенуред подпись: Тенуред расшифровка подписи

Протокол утвердил начальник ЛФМИ Росин подпись: Росин расшифровка подписи

Tests des Tragseils MK mit einer zentralen Stahlseele Im System «Gabelkausch + zwei 4x-Schraubklemmen(2Tests):



Die Tests im Testzentrum Teci Rus wurden sowohl mit Vergussarmatur als auch mit anderen Armaturen durchgeführt

Die technischen Lösungen sind patentrechtlich in Russland und Deutschland geschützt

Пластич деформированное медное тросовое канатное устройство

Пластич деформированное сталь-медное тросовое канатное устройство Die Herstellungstechnologie und die Konstruktionen eines plastisch verformten Seils aus Stahl, Aluminium, Kupfer und ihre Kombinationen

Bundesrepublik Deutschland

Urkunde

über die Erteilung des Patents Nr. 10 2014 101 833

Bezeichnung:
Verfahren zum Herstellen eines Drahtseils

IPC:
D07B 1/06

Inhaber/Inhaberin:
Fokin, Viktor Alexandrovich, Moskauer Gebiet, Odinzovskiy, RU

Erfinder/Erfinderin:
Vlasov, Alexey Konstantinovich, Moskau, RU; Frolov, Vyacheslav Ivanovich, Volgograd, RU
Zvyagintzev, Alexander Vladimirovich, Moskau, RU; Fokin, Viktor Alexandrovich, Moskauer Gebiet, Odinzovskiy, RU; Petrovich, Vladimir Viktorovich, Volgograd, RU

Tag der Anmeldung:
13.02.2014

Tag der Veröffentlichung der Patenterteilung:
25.08.2016

Priorität:
13.02.2013 DE 10 2013 002 491.9

Die Präsidentin des Deutschen Patent- und Markenamts

Cornelia Rudloff-Schäfer

Cornelia Rudloff-Schäfer

München, 25.08.2016



Den aktuellen Rechtsstand und Schutzzumfang entnehmen Sie bitte dem DPMAregister unter www.dpma.de.



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2509666

НЕСУЩИЙ ТРОС КОНТАКТНОЙ СЕТИ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Патентообладатель(и): **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

Б.П. Симонов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 161777

НЕСУЩИЙ ТРОС КОНТАКТНОЙ СЕТИ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

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

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2015155453

Приоритет полезной модели **23 декабря 2015 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации **14 апреля 2016 г.**

Срок действия патента истекает **23 декабря 2025 г.**

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Г.П. Мельникова