



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 214 334** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **B 60 M 1/22, G 01 L 1/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2002111379/28, 29.04.2002
(24) Дата начала действия патента: 29.04.2002
(46) Дата публикации: 20.10.2003
(56) Ссылки: RU 2080572, 27.05.1997. FR 2616718, 23.12.1988. GB 2207403, 01.02.1989. DE 3939677, 04.10.1996. ГОРШКОВ Ю.И., БОНДАРЕВ Н.А. Контактная сеть. - М.: Транспорт, 1990, с.110.
(98) Адрес для переписки:
197198, Санкт-Петербург, а/я 289, пат.пов.
В.А.Старобогатовой

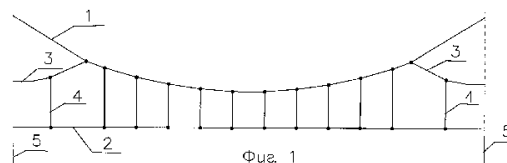
(71) Заявитель:
Закрытое акционерное общество
"Универсал-Контактные сети"
(72) Изобретатель: Иванов А.В.,
Румянцев К.А., Беляев Н.В.
(73) Патентообладатель:
Закрытое акционерное общество
"Универсал-Контактные сети"

(54) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ НАТЯЖЕНИЯ РЕССОРНОГО ТРОСА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электрификации железных дорог, в частности к средствам, обеспечивающим контроль за натяжением рессорного троса. Способ измерения натяжения рессорного троса включает определение стрелы провеса троса и расчет величины натяжения. Предварительно на рессорном тросе выбирают участок, провисающий под действием нагрузки только от собственного веса, расположенный между двумя точками, находящимися в одной горизонтальной плоскости, стрелу провеса троса определяют относительно середины проекции указанного участка на горизонтальную плоскость, в которой находятся указанные точки, а о величине натяжения рессорного троса судят

по расчетной величине натяжения выбранного участка, определяемой по формуле $N=q \cdot L^2 / 8 \cdot F$, где N - натяжение провода, q - погонный вес, Н/м, L - расстояние между крайними точками троса, м, F - стрела провеса, м. Технический результат: обеспечение контроля за натяжением рессорного троса в процессе эксплуатации контактной подвески и повышении надежности работы контактной подвески. 2 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 214 334** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁷ **B 60 M 1/22, G 01 L 1/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2002111379/28, 29.04.2002
 (24) Effective date for property rights: 29.04.2002
 (46) Date of publication: 20.10.2003
 (98) Mail address:
 197198, Sankt-Peterburg, a/ja 289, pat.pov.
 V.A.Starobogatoj

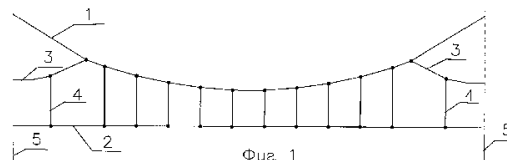
(71) Applicant:
 Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo
 "Universal-Kontaktnye seti"
 (72) Inventor: Ivanov A.V.,
 Rumjantsev K.A., Beljaev N.V.
 (73) Proprietor:
 Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo
 "Universal-Kontaktnye seti"

(54) **METHOD OF MEASURING SPRING CABLE TENSION**

(57) Abstract:

FIELD: railway transport; electrified railways. SUBSTANCE: invention relates to devices providing control of spring cable tension. Proposed method includes measuring cable sag and calculating value of tension. Prior to measuring, section of spring cable is chosen which sags only action of its own weight and is located between two points in one horizontal plane. Cable sag is determined relative to middle of projection of said onto horizontal plane in which points are located, and value of tension of spring cable is evaluated by design value of tension of chosen section calculated by

formula $H = qL^2/8 \cdot F$ where H is tension of wire, N; q is weight per unit length, n/m; L is distance between extreme points of cable, m; F is sag, m. EFFECT: provision of checking tension of spring cable in service, improved reliability of contact system in operation. 2 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к области электрификации железных дорог, в частности к средствам, обеспечивающим контроль за натяжением рессорного троса.

На железных дорогах при скоростях движения более 120 км/ч применяют рессорные контактные подвески, состоящие из несущего троса, контактного провода и рессорного троса, обеспечивающего совместно со струнами заданное положение контактного провода относительно пути. От длины и натяжения рессорного троса зависят основные характеристики контактной подвески, в частности выравнивание эластичности в пролете.

Заданное натяжение рессорного троса на практике должно обеспечиваться как при монтаже, так и в процессе эксплуатации контактной подвески (особенно скоростной, т.е. при скоростях движения более 160 км/ч). Однако в последнем случае контроль натяжения рессорного троса в основном сводится к визуальному наблюдению за состоянием троса и измерению его износа [1]. В настоящее время нет оперативных методов замера величины натяжения рессорного троса в процессе эксплуатации рессорного троса.

Из уровня техники известен способ измерения натяжения движущегося кабеля [2]. Согласно известному способу натяжение определяют по трехточечному методу. Две точки фиксируют в пространстве на упорах нитенаправителей устройства. В третьей точке (между двумя опорами) прикладывают силу, величину которой, при заданном прогибе троса, фиксируют и масштабируют в натяжение троса.

Известный способ не позволяет измерить натяжение рессорного троса с высокой точностью, так как силовое воздействие допустимо только на абсолютно гибкую нить и не должно менять существенно ее геометрию. Силовое воздействие на рессорный трос изменяет его геометрию не только в точке воздействия, но и изменяет расстояние между точками подвеса из-за малой длины троса и его значительной изгибной жесткости, а также вследствие упругости точек его подвеса (на несущем тросе контактной подвески).

Известен способ определения натяжения свободно подвешенного провода, находящегося под действием нагрузки от собственного веса. Натяжение провода, закрепленного в двух точках, в этом случае определяют по следующей формуле:

$$H=qL^2/8F, (1)$$

где H - натяжение провода, Н;

q - погонный вес, Н/м;

L - расстояние между точками подвеса, м;

F - стрела провеса, м.

Формула (1) верна при одинаковой высоте подвеса крайних точек провода, при этом характер провисания провода имеет параболическую зависимость [3].

В реальных условиях работы трос находится в сложнапряженном состоянии под воздействием сил, возникающих от веса несущего, контактного проводов и др. элементов контактной подвески. Поэтому высота точек подвеса троса, как правило, разная (особенно при неодинаковых длинах соседних пролетов и уклоне пути). Погонный вес точно определить достаточно сложно, поскольку необходимо учитывать вес

сосредоточенных масс (зажимов, струн, фиксаторов контактного провода).

Вышеизложенное указывает на то, что известный способ имеет низкую точность измерения и неприменим для контроля величины натяжения рессорного троса.

Последний из аналогов по числу существенных признаков наиболее близок к заявляемому решению и выбран в качестве прототипа.

Задачей изобретения является обеспечение измерения натяжения рессорного троса в процессе эксплуатации контактной подвески и, как следствие, повышения ее надежности.

Технический результат достигается тем, что в способе измерения натяжения рессорного троса, включающем определение стрелы провеса троса и расчет величины натяжения по формуле

$$H=qL^2/8F$$

где H - натяжение провода, Н;

q - погонный вес, Н/м;

L - расстояние между крайними точками троса, м;

F - стрела провеса, м,

предварительно на рессорном тросе выбирают участок, провисающий под действием нагрузки только от собственного веса, расположенный между двумя точками, находящимися в одной горизонтальной плоскости, стрелу провеса троса определяют относительно середины проекции указанного участка на горизонтальную плоскость, в которой находятся указанные точки, а о величине натяжения рессорного троса судят по расчетной величине натяжения выбранного участка.

На части рессорного троса, провисающей под действием только своего веса и входящей между рессорными струнами вблизи опоры, определяют участок, крайние точки которого расположены в одной горизонтальной плоскости. Для этого используют, например, уровнемер, который с вышки автототтрисы устанавливают на тросе. Далее в центре выбранного участка измеряют стрелу прогиба или с вышки автототтрисы или с земли с помощью, например, лазерного измерителя.

Сущность способа состоит в том, что на рессорном тросе с помощью простых, удобных в полевых условиях устройств определяют идеальный участок, натяжение которого рассчитывается на основании зависимости (1). По расчетной величине судят о натяжении всего троса.

Заявляемое изобретение поясняется следующими чертежами:

фиг.1 - схема контактной подвески;

фиг.2 - часть контактной подвески вблизи опоры.

Подвеска включает несущий трос 1, контактный провод 2, рессорный трос 3, рессорные струны 4, соединяющие рессорный трос 3 и контактный провод 2 вблизи опор 5.

Пример реализации способа.

На части рессорного троса 3 между точками закрепления на нем струн 4 вблизи опоры 5 с помощью уровнемера 6 определяют участок, провисающей под действием только своего веса, крайние точки которого расположены в одной горизонтальной плоскости. Далее измеряют

стрелу провеса в центре выбранного участка с помощью лазерного измерителя. Для рессорного троса МЗ, характеризующегося следующими параметрами:

$q=39,9 \text{ Н}$, $L=2 \text{ м}$, $F=0,6 \text{ мм}$,

натяжение, рассчитанное по формуле (1), составляет 3324 Н (340 кг). Полученная величина коррелирует с точностью 2-3% с натяжением рессорного троса, фиксируемым с помощью динамометра при его монтаже согласно [4].

Заявляемый способ позволяет обеспечить контроль за натяжением рессорного троса в процессе эксплуатации контактной подвески и в конечном счете направлен на повышение надежности работы контактной подвески.

Источники, используемые при составлении описания

1. Контактная сеть и воздушные линии. Нормативно-методическая документация по эксплуатации контактной сети и высоковольтным воздушным линиям - справочник. МПС. Москва. 2001, с.161.

2. Информация ЗАО "МЕТРОТЕКС", www.metrotex.ru).

3. Ю. И. Горшков, Н.А. Бондарев "Контактная сеть". М.: Транспорт. 1990, с.110 - прототип.

4. Технологическая документация на

работы по реконструкции КС-200. Технологические карты на различные виды работ. Монтаж рессорного троса. МПС, 2000, с.36, п.62.

Формула изобретения:

5 Способ измерения натяжения рессорного троса, включающий определение стрелы провеса троса и расчет величины натяжения по формуле

$$N=q \cdot L^2/8 F,$$

10 отличающийся тем, что предварительно на рессорном тросе выбирают участок, провисающий под действием нагрузки только от собственного веса, расположенный между двумя точками, находящимися в одной горизонтальной плоскости, стрелу провеса троса определяют относительно середины проекции указанного участка на горизонтальную плоскость, в которой находятся указанные точки, а о величине натяжения рессорного троса судят по расчетной величине натяжения выбранного участка,

где N - натяжение провода, H ;

q - погонный вес, $H/м$;

L - расстояние между крайними точками троса, $м$;

F - стрела провеса, $м$.

30

35

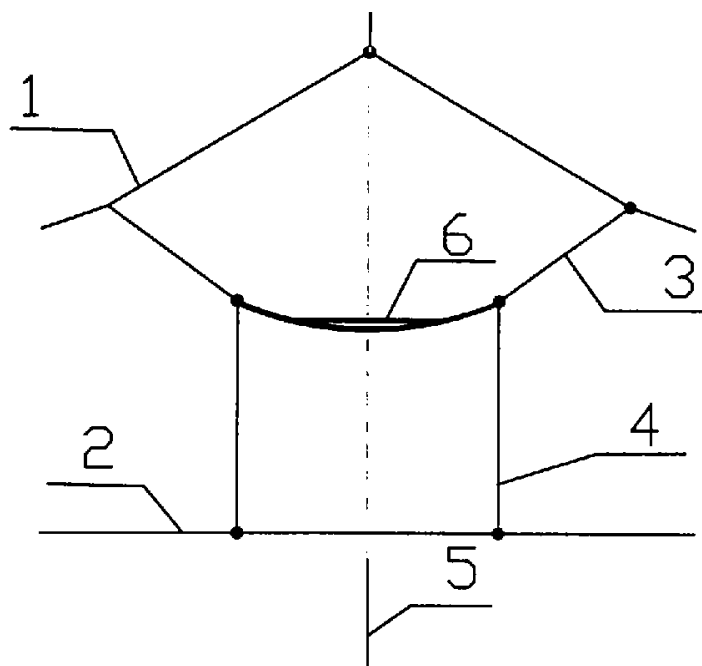
40

45

50

55

60



Фиг. 2