



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B60M 1/18 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022116845, 22.06.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.06.2022

Дата регистрации:
21.03.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 22.06.2022

(45) Опубликовано: 21.03.2023 Бюл. № 9

Адрес для переписки:

143404, г. Красногорск, ул. Ленина, 15А, кв. 216,
Татаринцев Владислав Александрович

(72) Автор(ы):

Татаринцев Владислав Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"ЦЕНТР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ
ИННОВАЦИЙ" (RU)

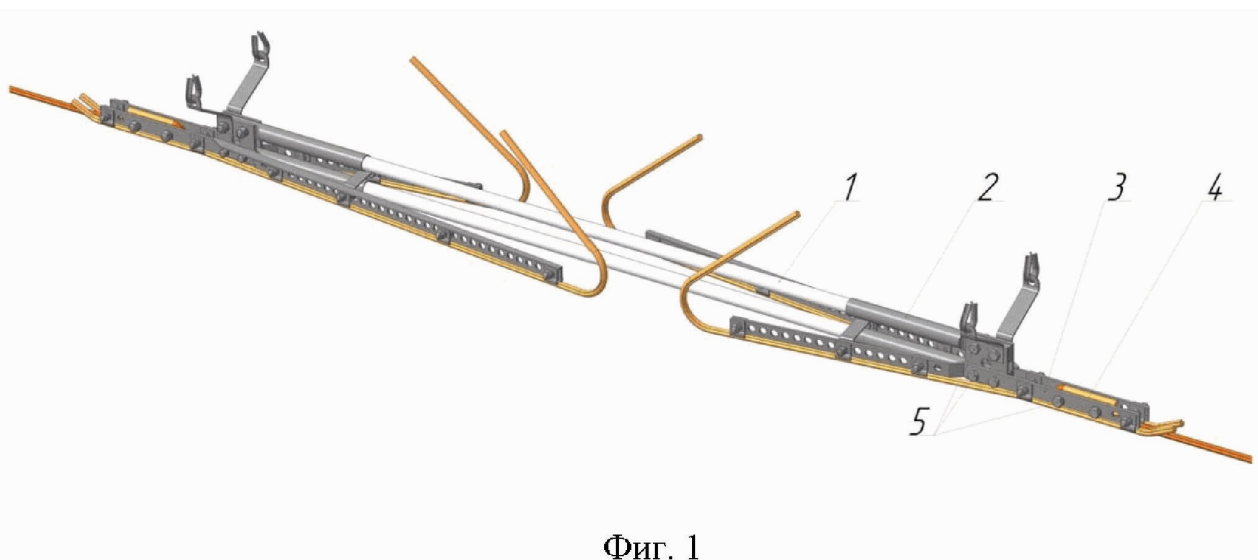
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2743240 C1, 16.02.2021. RU
2209737 C1, 10.08.2003. CN 105882455 A,
24.08.2016. RU 2706129 C1, 14.11.2019. DE
19734309 C1, 04.02.1999.

(54) Изолятор секционный для контактной сети железных дорог

(57) Реферат:

Изобретение относится к контактной сети железных дорог. Изолятор секционный для контактной сети железных дорог содержит по меньшей мере один изолирующий элемент с оконцевателями, соединенными с металлическими скользунами и зажимом контактного провода

через отверстия с помощью элементов крепления. При этом длина запрессованной части изолирующего элемента составляет более 5 внутренних диаметров оконцевателя. 3 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B60M 1/18 (2022.08)(21)(22) Application: **2022116845, 22.06.2022**(24) Effective date for property rights:
22.06.2022Registration date:
21.03.2023

Priority:

(22) Date of filing: **22.06.2022**(45) Date of publication: **21.03.2023** Bull. № 9

Mail address:

**143404, g. Krasnogorsk, ul. Lenina, 15A, kv. 216,
Tatarintsev Vladislav Aleksandrovich**

(72) Inventor(s):

Tatarintsev Vladislav Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennostiu
"TsENTR ZhE"LEZNODOROZhNYKh
INNOVATsII (RU)**(54) **SECTIONAL INSULATOR FOR RAILWAY OVERHEAD LINE**

(57) Abstract:

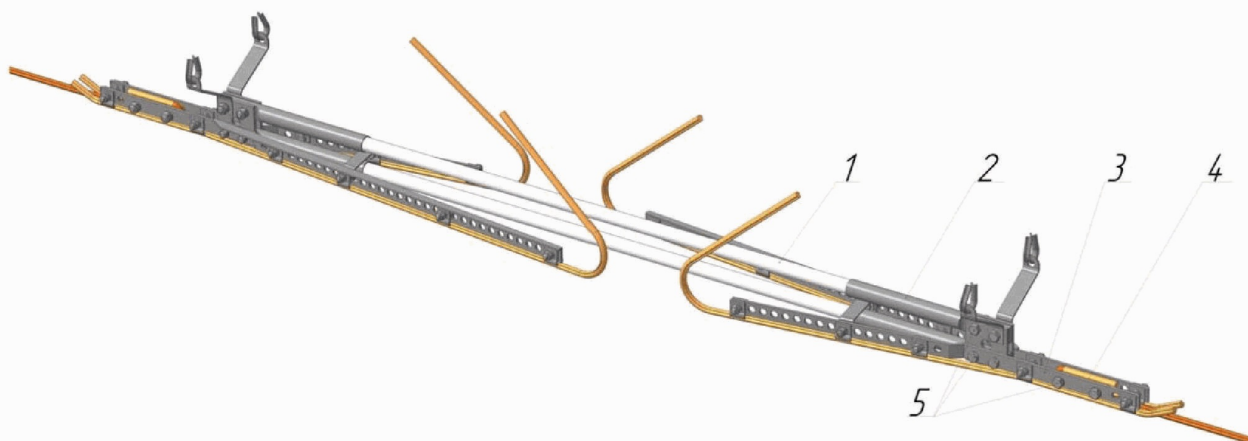
FIELD: railway overhead line.

SUBSTANCE: sectional insulator for railway overhead line contains at least one insulating element with end fittings connected to metal sliders and clamping the contact wire through the holes with the help of fasteners. In this case, the length of the pressed part of the insulating element is more than 5 inner

diameters of the end piece.

EFFECT: sectional insulator for railway overhead line contains at least one insulating element with end fittings connected to metal sliders and clamping the contact wire through the holes with the help of fasteners.

4 cl, 7 dwg



Фиг. 1

Область техники

Изобретение относится к области электрифицированного железнодорожного транспорта, а именно, к устройствам для изоляции двух смежных секций контактной сети, обеспечивающим проход токоприемников железнодорожного электроподвижного состава с одной секции контактной сети на другую. [ГОСТ 32895-2014, статья 114]

Изобретение может использоваться при строительстве и эксплуатации высокоскоростных железнодорожных магистралей со скоростями до 400 км/ч.

Изобретение предназначено:

- для секционирования контактных подвесок с одним и двумя контактными проводами на железнодорожном транспорте общего пользования, участках движения электроподвижного состава со скоростью до 400 км/ч;
- для разделения и образования переключаемых секций контактной сети станций стыкования двух родов тока (переменного тока напряжением 25 кВ и постоянного – 3кВ);
- образования нейтральных вставок (25/25 и 25/3);
- разделения фаз контактной сети переменного тока.

При установке изолятора секционного для контактной сети железных дорог вследствие высокого значения натяжения контактного провода на участках скоростного движения, происходят частые разрушения секционных изоляторов по причине разрушения зажима контактного провода, выскальзывания контактного провода из зажима, а также излома изолирующего элемента, с последующим излом токоприемника электроподвижного состава.

Разрушение секционного изолятора происходят в доли секунды и представляет опасность для эксплуатационного персонала дистанции электроснабжения ОАО «РЖД», так как существует вероятность разрушения секционного изолятора в момент проведения его технического обслуживания.

Последствия разрушения секционного изолятора влияют на массовые задержки поездов, и приводит к значительным убыткам Холдинга РЖД. Компания несет затраты на восстановление контактной сети и токоприемников электроподвижного состава, штрафные санкции за вовремя не доставленный груз, а также несет судебные издержки от исков пассажиров.

Надежность существующих секционных изоляторах в течении всего срока службы определяют среднегодовым уровнем отказов, вероятность безотказной работы и гамма-процентным сроком службы с вероятностью 99,9%, установленным пунктом 5.4.2 ГОСТ 32895-2014, должен составлять не менее 20 лет. На практике это значение достигается с вероятностью не более 80 %. Тем самым снижается реальный срок службы изоляторов. Это связано с большим количеством отказов изоляторов по сети железных дорог.

Изобретение позволяет повышать гамма-процентным сроком службы изолятора секционного для контактной сети железных дорог с 20 лет до 40 лет с вероятностью 99,9%, повышать разрушающую механическую силу при растяжении соединения изолирующего элемента или изолятора с рабочим контактным проводом до 71,1 кН, повышать разрушающую механическую нагрузку на изолирующий элемент до 150 кН, в условиях эксплуатации для высокоскоростного движения 250-400 км/ч.

Уровень техники

Для секционного изолятора применяют различные схемы его исполнения. Известны три основные схемы секционных изоляторов [ГОСТ 32895-2014, Приложение А]:

1. схема малогабаритного изолятора;

2. схема изолятора замкнутой конструкции;
3. схема секционного изолятора для разделения фаз, систем тока и для образования нейтральных вставок.

Известны секционные изоляторы, реализованные по трем основным схемам [ГОСТ 32895-2014, Приложение А], состоящие из изолирующего элемента, дугогасительного устройства, металлического скользяна, воздушного зазора в устье дугогасительных устройств и воздушного промежутка между разнопотенциальными элементами изолятора в поперечном направлении:

SU 266815 A, 01.04.1970;

US 4187934 A, 12.02.1980;

DE 2936822 A1, 26.03.1981;

DE 3027406 A1, 22.10.1981;

US 4320820 A, 20.03.1982;

US 4424889 A, 10.01.1984;

SU 1144904 A, 07.03.1980;

SU 1425110 A1, 09.04.1986;

US 4716261 A, 29.12.1987;

SU 1527032, 07.12.1989;

DE 19734309 C1, 04.02.1999;

RU 2172684 C1, 21.06.2000;

RU 2401751 C1, 20.10.2010;

CN 201753028 U, 02.03.2011;

CN 105882455 A, 24.08.2016;

RU 2706129 C1, 29.06.2018;

CA 3022727 A1, 30.04.2019;

RU 2743240 C1, 29.11.2019.

Недостатками данных устройств являются конструктивные особенности закрепления контактного провода в зажимах секционных изоляторов. У всех аналогов устройств существует единый недостаток – крепление контактного провода в зажиме осуществляется с помощью прижатия фасок, при этом контактный провод обжимается двумя плашками зажима только в его нижней части.

Также существует наиболее близкий аналог секционного изолятора RU 2743240 C1 в котором фаски контактного провода прижимаются боковыми плашками зажима, а верхняя часть контактного провода прижимается стопорными винтами.

Недостатком такого решения является уменьшение сечения контактного провода и уменьшение разрушающей механической силы за счет вдавливания в верхнюю часть контактного провода стопорных болтов.

Также недостатком аналога является исключение возможности замены изолирующих элементов без демонтажа зажимов, что существенно ухудшает его эксплуатационные характеристики. Для замены изолирующих элементов в таких устройствах требуется большое технологическое «окно» с закрытием для движения всех поездов и снятием напряжения с контактной сети. Также требуется полностью демонтировать секционный изолятор, а затем с помощью специализированного оборудования заменить изолирующий элемент. На практике такие работы не производятся, а секционный изолятор меняется полностью на новый, что существенно увеличивает эксплуатационные затраты дистанций электроснабжения.

Недостатком всех известных изоляторов секционных является то, что изолирующие элементы запрессованы в оконцеватели, длина запрессованной части изолирующего

элемента составляет менее 4 внутренних диаметров оконцевателя, что не достаточно для разрушающей механической нагрузки 120 кН на изолирующий элемент [ГОСТ 32895-2014, пункт 5.2.2].

Также недостатком в конструкции известных изоляторов секционных является прогиб изолирующего элемента, возникающий из-за смещения оси контактного провода относительно оси изолирующего элемента.

Технической проблемой заявленного изобретения является преодоление технических недостатков, присущих аналогам, что ведет к необходимости создания надежного изолятора секционного, обеспечивающего его надежную работу при строительстве и эксплуатации высокоскоростных железнодорожных магистралей со скоростями 250-400 км/ч.

В соответствии с пунктом 5.2.1 ГОСТ 32895-2014 разрушающая механическая сила при растяжении соединения изолирующего элемента или изолятора с рабочим контактным проводом должна быть не менее 90% разрушающей механической силы контактного провода, т.е. не менее 64 кН. В настоящее время не существует в мировой практике зажима обеспечивающего надежное соединение изолятора секционного с контактным проводом. Также хочется отметить, что в настоящее время отсутствуют нормы проектирования высокоскоростной контактной подвески. Существующие в России изоляторы секционные не предназначены для таких высоких нагрузок и скоростей движения поездов. В связи с чем возникла необходимость в создании надежного секционного изолятора для высокоскоростного движения 250-400 км/ч, который задаст новые требования в развитие Российского стандарта в области проектирования высокоскоростной контактной сети железных дорог.

Раскрытие сущности

Техническим результатом является повышение гамма-процентного срока службы изолятора секционного для контактной сети железных дорог до 40 лет с вероятностью 99,9%, повышение разрушающей механической силы при растяжении соединения изолирующего элемента или изолятора с рабочим контактным проводом до 71,1 кН, увеличение вертикальной жесткости изолятора секционного, повышение разрушающей механической нагрузки на изолирующий элемент до 150 кН, в условиях эксплуатации для высокоскоростного движения 250-400 км/ч.

Технический результат достигается за счет создания изолятора секционного для контактной сети железных дорог, содержащего, по меньшей мере один изолирующий элемент с оконцевателями, соединенными с металлическими скользящими и зажимом контактного провода через отверстия с помощью элементов крепления, отличающегося тем, что по меньшей мере один контактный провод, находящийся в зажиме контактного провода, образует полупетлю контактного провода, расположенную в вертикальной плоскости.

За счет, по меньшей мере, одной полупетли контактного провода, расположенной в вертикальной плоскости, обеспечивается повышение гамма-процентного срока службы изолятора секционного до 40 лет с вероятностью 99,9%, повышение разрушающей механической силы при растяжении соединения изолирующего элемента или изолятора с рабочим контактным проводом до 71,1 кН, в условиях эксплуатации для высокоскоростного движения 250-400 км/ч.

За счет, по меньшей мере, двух изолирующих элементов, расположенных на разных уровнях достигается уменьшение прогиба нижнего изолирующего элемента, обеспечивая увеличение вертикальной жесткости изолятора секционного, в условиях эксплуатации для высокоскоростного движения 250-400 км/ч.

В частном случае реализации заявленного изобретения, за счет увеличения длины запрессованной части изолирующего элемента более чем на 5 внутренних диаметров оконцевателя, обеспечивается повышение разрушающей механической силы при растяжении соединения изолирующего элемента или изолятора с рабочим контактным проводом до 71,1 кН и повышение разрушающей механической нагрузки на изолирующий элемент до 150 кН, повышение гамма-процентного срока службы изолятора секционного до 40 лет с вероятностью 99,9%, в условиях эксплуатации для высокоскоростного движения 250-400 км/ч.

Также в частном случае реализации заявленного изобретения, зажим контактного провода может содержать насечки для фиксации контактного провода, обеспечивая повышение разрушающей механической силы при растяжении соединения изолирующего элемента или изолятора с рабочим контактным проводом до 71,1 кН, повышая гамма-процентный срок службы изолятора секционного до 40 лет с вероятностью 99,9%, в условиях эксплуатации для высокоскоростного движения 250-400 км/ч.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 – изолятор секционный для контактной сети железных дорог в изометрии.

На фиг. 2 – изолятор секционный для контактной сети железных дорог на виде спереди.

На фиг. 3 – изолятор секционный для контактной сети железных дорог на виде сверху.

На фиг. 4 – вертикальный разрез зажима контактного провода изолятора секционного.

На фиг. 5 – разрез изолирующего элемента и оконцевателя секционного изолятора.

На фиг. 6 – общий вид зажима контактного провода секционного изолятора.

На фиг. 7 – общий вид зажима секционного изолятора с установленным контактным проводом.

Устройство (фиг. 1) состоит из изолирующего элемента (1), оконцевателя (2), металлического скользуна (3), зажима контактного провода (4), элемента крепления (5) и полупетли контактного провода (6).

Устройство (фиг. 2) состоит из изолирующего элемента (1), оконцевателя (2), металлического скользуна (3) и элемента крепления (5).

Устройство (фиг. 3) состоит из изолирующего элемента (1), оконцевателя (2), металлического скользуна (3), зажима контактного провода (4), элемента крепления (5) и полупетли контактного провода (6).

Устройство (фиг. 4) состоит из металлического скользуна (3), зажима контактного провода (4), элемента крепления (5), полупетли контактного провода (6) и плоскости сечения α .

Устройство (фиг. 5) состоит из изолирующего элемента (1), оконцевателя (2) длиной L и внутренним диаметром d , элемента крепления (5).

Устройство (фиг. 6) состоит из зажима контактного провода (4), элемента крепления (5) и насечек (7).

Осуществление изобретения

Перед монтажом изолятора секционного необходимо выполнить подготовительные мероприятия:

1. Проверить исправное состояние изолирующего элемента (1).

2. Проверить отсутствие трещин в месте сопряжения изолирующего элемента и оконцевателя (2).

3. Проверить качество соединения металлических скользунов (3) с зажимом контактного провода (4) с помощью элементов крепления (5).

Монтаж секционного изолятора осуществляется, например, с помощью стяжной муфты, закрепленной на самозатяжных зажимах, установленных на контактный провод, по категории со снятием напряжения и заземлением, с подъемом на высоту, с применением изолирующей съёмной вышки или рабочей площадки автотрифы:

- 5 1. Электромонтер контактной сети в технологическое «окно» между поездами с изолированной съёмной вышки или с рабочей площадки автотрифы устанавливает на расстоянии 2 метра самозатяжные зажимы.
2. С помощью стяжной муфты, закрепленной на самозатяжных зажимах, ослабляет натяжение контактного провода.
- 10 3. В средней части предполагаемого места установки изолятора секционного производится разрез контактного провода.
4. Произвести загиб концов контактного провода, таким образом, чтобы образовалась полупетля контактного провода (6) (фиг. 7).
5. Установить с двух сторон изолятора секционного в зажимы контактного провода
- 15 (4) полупетли контактного провода (6).
6. Затянуть элементы крепления (5) (фиг. 6).
7. Проверить, чтобы полупетли контактного провода (6) лежали в плоскости сечения α (фиг. 4).
8. Ослабить натяжение муфты до полного перевода нагрузки с контактного провода
- 20 на изолятор секционный. Отрегулировать с помощью струн горизонтальное расположение изолятора секционного (фиг. 2).
9. Проверить все размеры между металлическими скользящими (3) (фиг. 3).

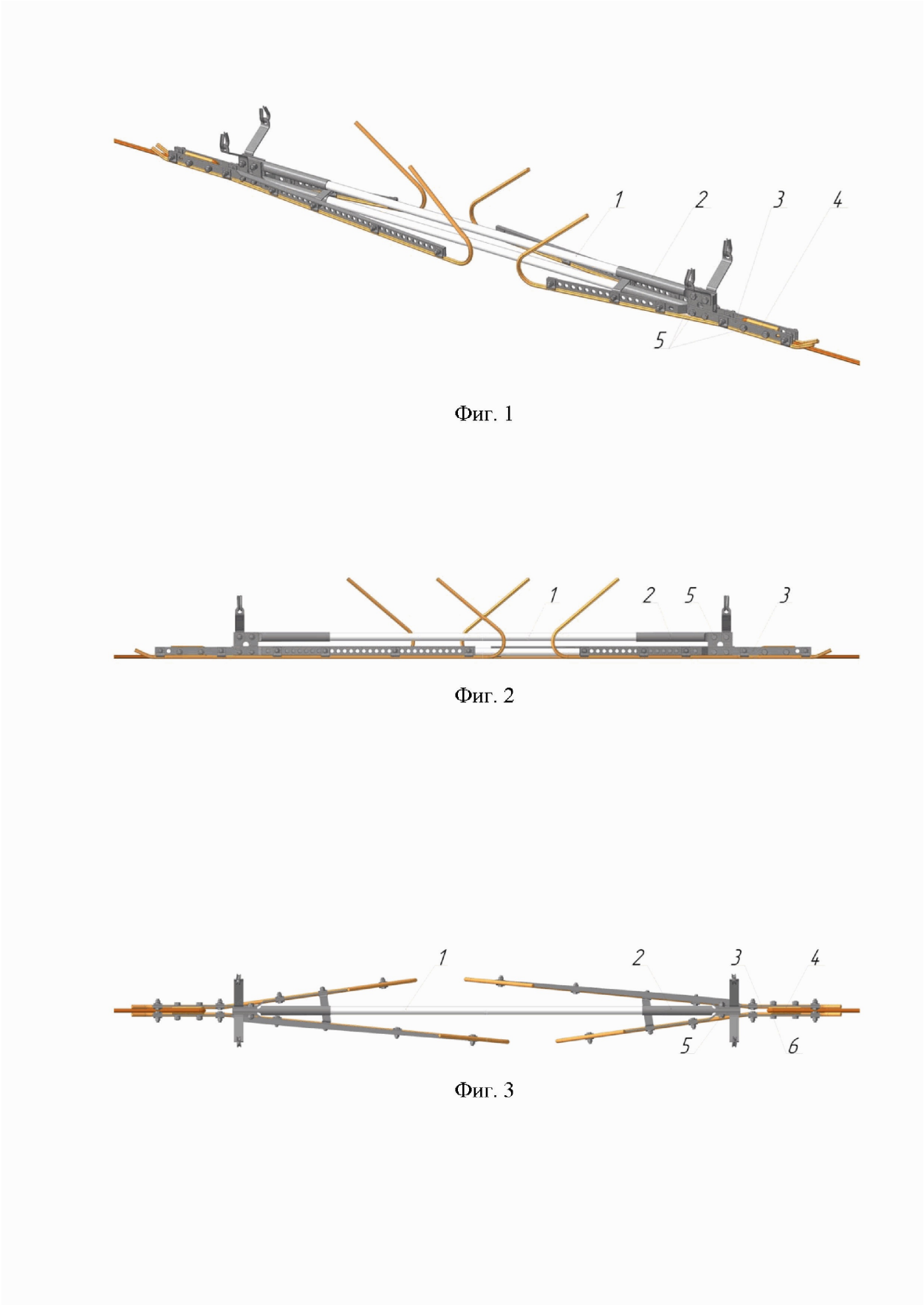
(57) Формула изобретения

- 25 1. Изолятор секционный для контактной сети железных дорог, содержащий по меньшей мере один изолирующий элемент с оконцевателями, соединенными с металлическими скользящими и зажимом контактного провода через отверстия с помощью элементов крепления, отличающийся тем, что длина запрессованной части изолирующего элемента составляет более 5 внутренних диаметров оконцевателя.
- 30 2. Изолятор секционный для контактной сети железных дорог по п. 1, отличающийся тем, что содержит по меньшей мере два изолирующих элемента, расположенных на разных уровнях.
3. Изолятор секционный для контактной сети железных дорог по п. 1, отличающийся тем, что по меньшей мере один контактный провод, находящийся в зажиме контактного
- 35 провода, образует полупетлю контактного провода, расположенную в вертикальной плоскости.
4. Изолятор секционный для контактной сети железных дорог по п. 1, отличающийся тем, что зажим контактного провода содержит насечки для фиксации контактного
- 40 провода.

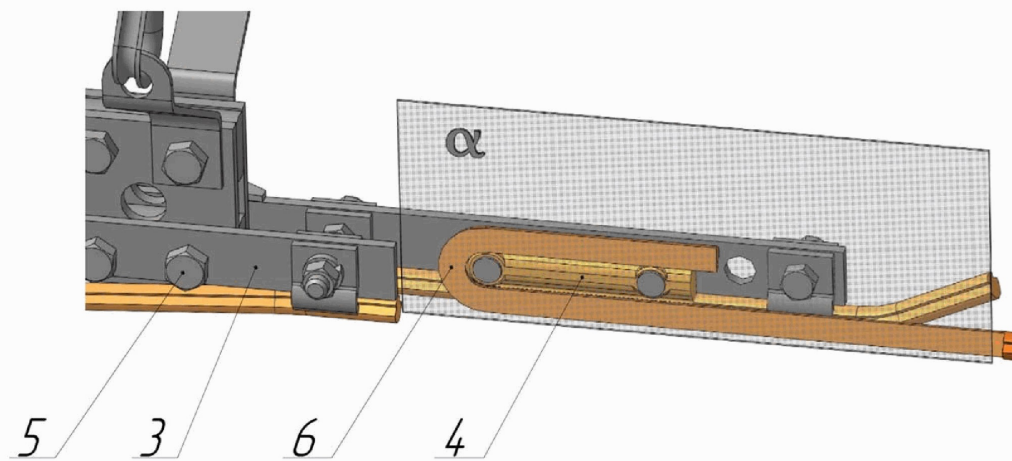
40

45

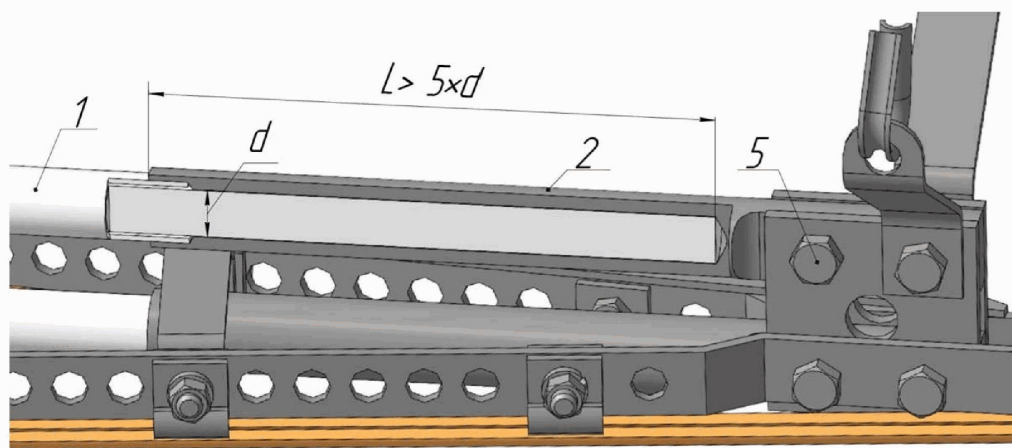
1



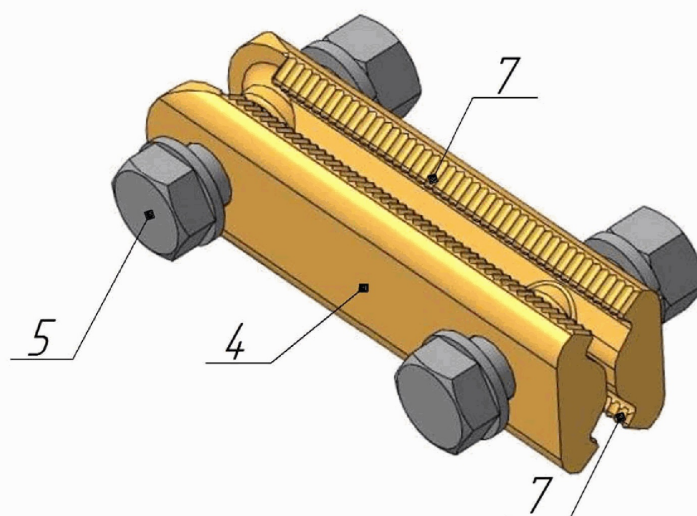
2



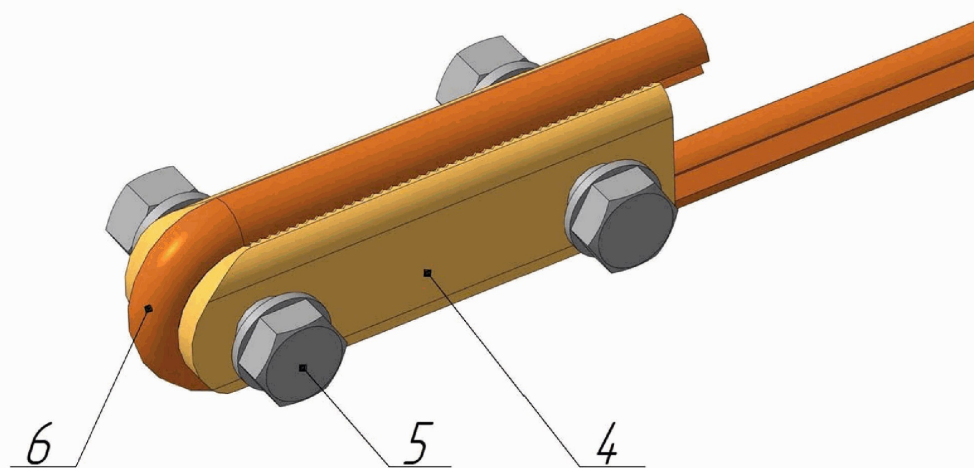
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7