



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B60M 1/24 (2023.05)

(21)(22) Заявка: 2023104983, 03.03.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.03.2023

Дата регистрации:
19.07.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.03.2023

(45) Опубликовано: 19.07.2023 Бюл. № 20

Адрес для переписки:

143404, г. Красногорск, ул. Ленина, 15А, кв.216,
ООО "ЦЕНТР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ
ИННОВАЦИЙ", Татаринцев Владислав
Александрович

(72) Автор(ы):

Козыков Владислав Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

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

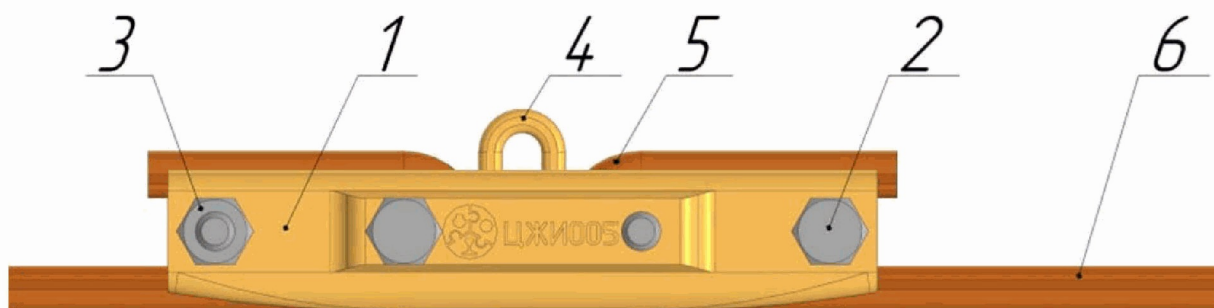
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2209737 C1, 10.08.2003. RU 181670
U1, 26.07.2018. RU 148360 U1, 10.12.2014. CN
205930339 U, 08.02.2017.

(54) Зажим петлевой для стыковки контактного провода

(57) Реферат:

Изобретение относится к зажимам для контактных проводов. Зажим петлевой для стыковки контактного провода содержит плашки с выступами и элементами крепления. При этом полупетли стыкуемых контактных проводов зажимаются выступами в нижней и верхней частях

плашек. При этом выступы плашки зажима содержат насечки для фиксации контактного провода. Технический результат заключается в повышении надежности зажима петлевого для стыковки контактного провода. 2 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B60M 1/24 (2023.05)(21)(22) Application: **2023104983, 03.03.2023**(24) Effective date for property rights:
03.03.2023Registration date:
19.07.2023

Priority:

(22) Date of filing: **03.03.2023**(45) Date of publication: **19.07.2023** Bull. № 20

Mail address:

143404, g. Krasnogorsk, ul. Lenina, 15A, kv.216,
OOO "TSENTR ZHELEZNODOROZHNYKH
INNOVATSIJ", Tatarintsev Vladislav
Aleksandrovich

(72) Inventor(s):

Kozykov Vladislav Viktorovich (RU)

(73) Proprietor(s):

OOO "TsENTR ZhELEZNODOROZhNYKh
INNOVATsII" (RU)

(54) **LOOP CLAMP FOR JOINING CONTACT WIRE**

(57) Abstract:

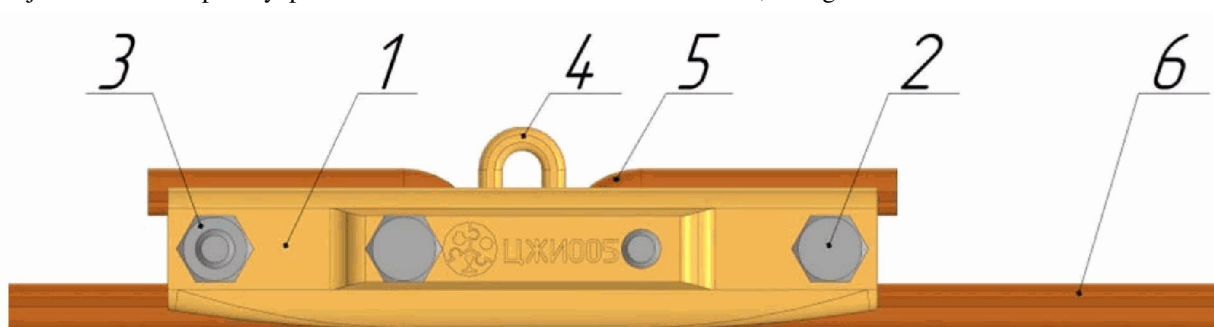
FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: loop clamp for joining the contact wire contains dies with protrusions and fastening elements. The half-loops of the contact wires to be joined are clamped by protrusions in the lower and

upper parts of the dies. The protrusions of the clamp plate contain notches for fixing the contact wire.

EFFECT: improved reliability of the loop clamp for joining the contact wire.

3 cl, 8 dwg



Фиг. 1

Область техники

Изобретение относится к электрифицированному железнодорожному транспорту и может использоваться как при стыковании контактных проводов между собой, так и при стыковке контактного провода к изолятору секционному для контактной сети железных дорог при строительстве и эксплуатации высокоскоростных железнодорожных магистралей со скоростями до 400 км/ч.

Зажим петлевой для стыковки контактного провода предназначен для электрического и механического соединения проводов железнодорожной контактной сети, при этом он должен удерживать контактные провода без проскальзывания (без смещения зажима относительно продольной оси контактного провода).

Зажим петлевой для стыковки контактного провода предназначен для соединения не более двух контактных проводов с номинальными сечениями. Важным ограничением при осуществлении стыковки существующими зажимами двух контактных проводов, является одинаковая площадь сечения стыкуемых контактных проводов. При стыковке нового контактного провода к изношенному проводу, возникают проблемы. В месте стыковки возникает ступенька, которая препятствует плавному проходу токоприемника по контактному проводу. Возникают искрения, удары под стыковым зажимом, что приводит к значительному местному износу контактных проводов под зажимом.

Также зажим петлевой для стыковки контактного провода предназначен для соединения контактного провода с изолятором секционным для контактной сети железных дорог.

В соответствии с пунктом 5.1.1.4 ГОСТ 12393-2019 «Арматура контактной сети железной дороги линейная. Общие технические условия» разрушающая механическая нагрузка на сдвиг и срыв существующих зажимов стыковых с контактных проводов, должна быть не менее трехкратной допустимой. Для современной контактной сети этого значения не достаточно.

При стыковании контактные провода соединяются зажимами стыковыми, которые должны выдерживать действующее натяжение контактных проводов до 20 кН на скоростях до 250 км/ч и до 34 кН на скоростях до 400 км/ч, обеспечивая безаварийное движение токоприемника подвижного состава в месте стыковки контактных проводов, а также, должны обеспечить эффективную передачу электрического тока от одного отрезка стыкуемого контактного провода к другому.

Надежность существующих зажимов стыковых контактных проводов в условиях и режимах эксплуатации, установленных пунктом 5.1.5.2 ГОСТ 12393-2019 в проектной документации на контактную сеть, характеризуются следующими значениями показателей:

- а) наработка до отказа - не менее 200 000 ч;
- б) назначенный срок службы - не менее 40 лет.

Изобретение позволяет повышать надежность зажима стыкового контактного провода до четырех кратного превышения нормативной нагрузки на растяжение, позволяет применять для стыковки контактные провода с разным сечением, повышать показатели надежности по наработке до отказа не менее 300 000 ч и повышать назначенный срок службы до 50 лет, позволяет уменьшать электрическое сопротивление, в условиях эксплуатации для скоростного железнодорожного транспорта.

Уровень техники

Известен стыковой зажим для контактных проводов типа КС321 для двух вариантов, содержащий две плашки с верхними внутренними опорными выступами с выемкой для серьги и выступами с зубьями в нижней части, подвесную серьгу (вкладыш) и болт с

контргайками (Каталог арматуры контактной сети электрифицированных железных дорог. М.: Транспорт, 2000, с. 58). Недостаток известного зажима заключается в низкой надежности его работы. В процессе эксплуатации данного зажима контактные провода выскальзывают из плашек зажима, приводя к сбоям в движении поездов.

5 Известен стыковой зажим для контактных проводов, содержащий две плашки с зубьями и насечками на них и болтовые соединения. Выступы-насечки, располагаются от середины плашки вершинами на встречу друг другу от места стыковки контактного провода с обеспечением упора против направления растягивающей нагрузки. (Каталог арматуры контактной сети электрифицированных железных дорог, разрешенный к
10 применению департаментом электрификации и электроснабжения ОАО «РЖД» 2011 г. стр. 137.). При монтаже зажима с усилием в 2,5 раза превышающим установленный норматив, с течением времени в условиях эксплуатации приводит к образованию продольных трещин в плашках зажима с последующим их разрушением, выскальзыванием контактных проводов из стыкового зажима и приводит к
15 повреждению контактной сети и перерыву в движении поездов.

Известен стыковой зажим для контактных проводов, изготовленный из бронзы, и состоящий из двух плашек, соединяемых друг с другом с помощью болтовых соединений, с пазами в виде зубьев для крепления контактного провода и насечками на зубьях, высотой и шагом, равным 1,5-2,0 мм, с вершинами, направленными навстречу друг
20 другу, от места стыковки контактного провода с обеспечением упора против направления растягивающей нагрузки, причем выступы насечки выполнены с возможностью проникновения в поверхностный слой контактного провода на 0,6-1,0 мм (Патент РФ №2165858, МПК В60М 1/24, 2000). Зажим не обеспечивает необходимую площадь контакта тела плашки с телом контактного провода, что приводит к росту
25 электрического сопротивления в местах контакта и неконтролируемому разогреву плашек в момент прохождения электропоездов. В зажиме не учтены различные значения удельного электрического сопротивления используемых материалов: материала плашки и контактного провода, что приводит к электрическим потерям и чрезмерному разогреву стыкового зажима за счет различных значений электрической проводимости отдельных
30 деталей стыкового зажима в сборе. Недостатки зажима приводят к снижению надежности его эксплуатации и завышенным электрическим потерям.

Известен стыковой зажим для контактных проводов, содержащий две плашки с зубьями и насечками, выполненными в нижней части на внутренней поверхности плашек, и болтовые соединения. В плашках зажима на внутренней поверхности между болтовыми
35 соединениями расположены выступы-упоры, имеющие высоту 1,8 мм-2,0 мм. Зубья и насечки в плашках зажима прорезаются на глубину до 2 мм. Высота выступа-упора в верхней части в плашках находится в пределах от 1,9 мм до 2,3 мм (Патент РФ на полезную модель №143 914, МПК H02G 7/08, 2014). По мнению авторов этого технического решения, при сверхнормативной затяжке крепящих болтовых соединений
40 происходит деформация в плашках, что приводит к разрушению плашек стыковых зажимов.

Известен стыковой зажим для контактных проводов, содержащий две плашки с пазами в виде зубьев для крепления между ними контактных проводов и болты соединений для прижима плашек друг к другу, ортогональные плоскостям плашек и
45 направлению контактных проводов, введены стопорные болты для контактных проводов, а в плашках выполнены противолежащие пазы, ортогональные направлению болтов соединений и контактных проводов и образующие отверстия, в которых установлены упомянутые стопорные болты с возможностью прижима контактных

проводов к зубьям (Патент РФ на полезную модель №181670, МПК В60М 1/24, 2017). Недостатком данного зажима является тот факт, что в месте ввинчивания стопорных болтов уменьшается сечение контактного провода, а также происходит выдавливание контактного провода из паза зажима. Это приводит к выскальзыванию стыкуемых контактных проводов и аварийным ситуациям.

Наиболее близким аналогом заявляемого зажима является стыковой зажим для контактных проводов, состоящий из двух плашек, соединяемых друг с другом с помощью болтовых соединений, с пазами в виде зубьев для крепления контактного провода и насечками на поверхности зубьев. Площадь поперечного сечения зажима превосходит величину площади поперечного сечения контактного провода на величину отношения значений удельного электрического сопротивления материала плашки к материалу контактного провода, на внутренней стороне каждой плашки, вдоль осевой линии крепежных отверстий болтового соединения, выполнено утолщение, а высота насечки на зубьях для крепления контактного провода составляет 0,25-0,4 мм с углом при вершине 80-100 градусов, и шагом выступов насечки 0,9-1,1 мм (патент РФ на полезную модель №148336, МПК В60М 1/24, 2014).

Выполненное утолщение обеспечивает две функции. Первая - ограничить величину деформации плашки при затяжке болтовых соединений с регламентированным моментом 60 Нм, и тем самым, устранить возможность хрупкого разрушения плашки в процессе эксплуатации. Вторая - повысить площадь поперечного сечения плашки, с целью улучшения коэффициента дефектности по сопротивлению. Недостатком зажима является то, что при контакте утолщений плашек между собой или попадании в зазор между ними посторонних включений усилие зажима проводов становится неуправляемым и не контролируется при любой величине момента затяжки болтовых соединений. Это может привести к выскальзыванию проводов и аварийной ситуации.

Однако главным недостатком существующих зажимов является то, что все они рассчитаны на допустимую механическую нагрузку для зажима стыкового контактного провода из цветных металлов и их сплавов не более 20 кН, что является непреодолимым препятствием их монтажа при строительстве и эксплуатации высокоскоростных железнодорожных магистралей со скоростями 250-400 км/ч.

Технической проблемой заявленного изобретения является преодоление технических недостатков, присущих аналогам, что ведет к необходимости создания надежного зажима петлевого для стыковки контактного провода как с другим контактным проводом, так и с изолятором секционным для контактной сети железных дорог (RU 2022116845 А), обеспечивающего монтаж зажима при строительстве и эксплуатации высокоскоростных железнодорожных магистралей со скоростями 250-400 км/ч.

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 изломом токоприемника электроподвижного состава.

В соответствии с требованием Таблицы 3 межгосударственного стандарта ГОСТ 12393-2019, значение допустимой механической нагрузки для зажима стыкового контактного провода из цветных металлов и их сплавов должно быть не менее 20 кН. Также хочется отметить, что в настоящее время отсутствуют нормы проектирования высокоскоростной контактной подвески. В проектируемой контактной подвески Китая для высокоскоростного движения 250-400 км/ч, допустимая механическая нагрузка на

зажим петлевой для стыковки контактного провода сечением 120 мм^2 равна 40,5 кН, а сечением 150 мм^2 равна 49,5 кН. Существующие в России зажимы стыковые не предназначены для таких высоких нагрузок. В связи с чем возникла необходимость в создании надежного зажима стыкового для высокоскоростного движения 250-400 км/ч, который задаст новые требования в развитие Российского стандарта в области проектирования высокоскоростной контактной сети железных дорог.

Изобретение позволяет повышать значение допустимой механической нагрузки на зажим петлевой для стыковки контактного провода более 40,5 кН для сечения

контактного провода 120 мм^2 и более 49,5 кН для сечения контактного провода 150 мм^2 , повышать надежность зажима до четырех кратного превышения нормативной нагрузки на растяжение, а также повышать надежность контакта провода с телом плашки по всей поверхности без повышения электрического сопротивления в условиях эксплуатации для высокоскоростного железнодорожного движения до 400 км/ч.

Раскрытие сущности

Техническим результатом является повышение надежности зажима петлевого для стыковки контактного провода до четырех кратного превышения нормативной нагрузки на растяжение, возможность применения для стыковки контактные провода с разным сечением, для стыковки с изолятором секционным, повышение показателей надежности по наработке до отказа не менее чем 300000 ч и повышение назначенного срока службы не менее чем 50 лет, при уменьшении электрического сопротивления, в условиях эксплуатации для скоростного железнодорожного транспорта.

Технический результат достигается за счет создания зажима петлевого для стыковки контактного провода, содержащего плашки с выступами и элементами крепления, отличающийся тем, что полупетли стыкуемых контактных проводов зажимаются выступами в нижней и верхней частях плашек.

Зажим петлевой для стыковки контактного провода, содержащий плашки с выступами и элементами крепления, отличающийся тем, что полупетли стыкуемых контактных проводов зажимаются выступами в нижней и верхней частях плашек.

За счет плашки с выступами повышается значение допустимой механической нагрузки для стыковки контактного провода более 40,5 кН для сечения контактного провода 120 мм^2 и более 49,5 кН для сечения контактного провода 150 мм^2 .

За счет того, что полупетля контактного провода зажимается выступом на плашке не только в нижней части, но и в верхней, обеспечивается минимальная высота зажима, позволяя уменьшать массу зажима и жесткую точку при проходе токоприемника по контактному проводу, что очень важно в условиях эксплуатации для скоростного железнодорожного транспорта.

За счет выступов на плашке обеспечивается увеличение площади соприкосновения контактного провода с плашкой, что повышает надежность контакта провода с телом плашки без повышения электрического сопротивления.

За счет полупетель контактных проводов в зажиме образуется дополнительное полезное трение, препятствующее расхождению стыкуемых контактных проводов, обеспечивая четырехкратное повышение нормативной нагрузки при растяжении зажима.

За счет полупетель контактных проводов в зажиме обеспечивается возможность применения для стыковки контактные провода с разным сечением.

За счет полупетель контактных проводов в зажиме повышаются показатели надежности по наработке до отказа не менее чем 300000 ч и тем самым обеспечивается повышение назначенного срока службы не менее чем 50 лет.

За счет полупетель контактных проводов в зажиме увеличивается площадь соприкосновения плашек зажима с контактными проводами, обеспечивая уменьшение электрического сопротивления зажима стыкового.

В частном случае реализации заявленного изобретения выступы на плашке
5 дополнительно содержат насечки, для дополнительной фиксации контактного провода.

За счет плашки с насечками появляется дополнительная удерживающая сила, препятствующая проскальзыванию контактных проводов в зажиме.

В частном случае зажим имеет такую форму сечения, при которой горизонтальная плоскость, проходящая через нижнюю часть зажима, принадлежит нижней
10 горизонтальной касательной плоскости контактного провода, обеспечивая плавное прохождение токоприемника по контактному проводу и возможность применения для стыковки контактных проводов с разным сечением.

Также в частном случае зажим петлевой для стыковки контактного провода содержит одну полупетлю, обеспечивающую стыковку контактного провода с изолятором
15 секционным для контактной сети железных дорог, повышая показатели надежности по наработке до отказа зажима не менее чем 300000 ч и повышение назначенного срока службы зажима не менее чем 50 лет.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 – вид спереди зажима петлевого для стыковки контактного провода с
20 двумя полупетлями стыкуемых контактных проводов.

На фиг. 1 (3D) – трехмерная модель зажима петлевого для стыковки контактного провода с двумя полупетлями стыкуемых контактных проводов.

На фиг. 2 – вид с боку плашки зажима петлевого для стыковки контактного провода без насечек на выступах.

На фиг. 2 (3D) – трехмерная модель плашки зажима петлевого для стыковки
25 контактного провода без насечек на выступах.

На фиг. 3 – плашка зажима петлевого для стыковки контактного провода с насечками на выступах.

На фиг. 3 (3D) – трехмерная модель плашки зажима петлевого для стыковки
30 контактного провода с насечками на выступах.

На фиг. 4 – расположение полупетель стыкуемых контактных проводов в плашке зажима.

На фиг. 4 (3D) – трехмерная модель расположения полупетель стыкуемых контактных проводов в плашке зажима.

На фиг. 5 – изолятор секционный с зажимом петлевым для стыковки контактного
35 провода.

На фиг. 5 (3D) – трехмерная модель изолятора секционного с зажимом петлевым для стыковки контактного провода.

На фиг. 6 – узел изолятора секционного с зажимом петлевым для стыковки
40 контактного провода.

На фиг. 6 (3D) – трехмерная модель узла изолятора секционного с зажимом петлевым для стыковки контактного провода.

На фиг. 7 – плашка зажима петлевого для стыковки контактного провода к изолятору секционному.

На фиг. 7 (3D) – трехмерная модель плашки зажима петлевого для стыковки
45 контактного провода к изолятору секционному.

На фиг. 8 – устройство для замены зажима стыкового на зажим петлевой для стыковки контактного провода.

На фиг. 8 (3D) – трехмерная модель устройства для замены зажима стыкового на зажим петлевой для стыковки контактного провода.

Зажим петлевой для стыковки контактного провода (фиг. 1) состоит из плашки (1), элемента крепления болта (2), элемента крепления контргайки (3), подвеса (4), полупетли (5), контактного провода (6).

Вид с боку плашки зажима петлевого для стыковки контактного провода без насечек на выступах (фиг. 2) содержит выступ (7) в нижней части плашки, выступ (8) в верхней части плашки.

Плашка зажима петлевого для стыковки контактного провода с насечками на выступах (фиг. 3) содержит выступ (7) в нижней части плашки, выступ (8) в верхней части плашки, насечки (9) на выступах.

Изолятор секционный с зажимом петлевым для стыковки контактного провода (фиг. 5) состоит из полупетли (5), контактного провода (6), зажима петлевого для стыковки контактного провода (10) в изоляторе секционном (11).

Узел изолятора секционного с зажимом петлевым для стыковки контактного провода (фиг. 6) состоит из полупетли (5), контактного провода (6), плашки (12) зажима петлевого для стыковки контактного провода (10) в изоляторе секционном.

Плашка зажима петлевого для стыковки контактного провода к изолятору секционному (фиг. 7) содержит выступ (7) в нижней части плашки, выступ (8) в верхней части плашки.

Устройство для замены зажима стыкового на зажим петлевой для стыковки контактного провода (фиг. 8) состоит из контактного провода (6), заменяемого стыкового зажима (13), устройства для замены зажима стыкового контактного провода (14), болтов (15), муфты (16), редуктора (17).

Осуществление изобретения

Стыковка контактных проводов с помощью зажима стыкового контактного провода выполняется, например, при замене дефектного или старотипного зажима контактного провода, или при местном износе контактных проводов под напряжением контактной сети, с подъемом на высоту, с применением изолирующей съёмной вышки RU 201 641 U1.

Замена дефектного или старотипного зажима контактного провода на новый зажим петлевой для стыковки контактного провода (фиг. 1) производится с помощью устройства для замены зажима стыкового контактного провода (патент №2746700) и осуществляется следующим образом:

1. Электромонтер контактной сети в технологическое «окно» между поездами с изолированной съёмной вышки под напряжением контактной сети устанавливает на контактный провод (6) с двух сторон от заменяемого стыкового зажима (13) устройство для замены зажима стыкового контактного провода (14), согласно фиг. 8.

2. Зажимы муфты устанавливаются на фаску контактного провода, согласно фиг. 8.

3. Затянуть болты (15) двух зажимов муфты (16), согласно фиг. 8.

4. Закрепить муфту к несущему тросу контактной сети, для обеспечения нахождения устройства для замены зажима стыкового в вертикальной плоскости, не нарушая габарит подвижного состава, согласно фиг. 8.

5. Электромонтер, с помощью ключа, или в частном случае с помощью редуктора (17), делает несколько оборотов муфты для стягивания зажимов муфты, до момента ослабления натяжения заменяемого стыкового зажима, согласно фиг. 8.

6. Открутить все болты заменяемого стыкового зажима (13) и удалить стыковой

зажим с контактного провода.

7. Загнуть с помощью загибочного устройства концы стыкуемых контактных проводов в форме полупетель (5), согласно фиг. 1 и фиг. 4.

8. Электромонтер, с помощью ключа, или в частном случае с помощью редуктора, делает несколько оборотов муфты для стягивания зажимов муфты, до нужного расстояния между полупетлями стыкуемых контактных проводов, при этом полупетли стыкуемых контактных проводов должны быть расположены в одной плоскости, согласно фиг. 4.

9. Установить полупетли стыкуемых контактных проводов в плашки нового зажима стыкового контактного провода таким образом, чтобы полупетли находились в одной плоскости, согласно фиг. 4.

10. Затянуть болты (2) и контргайки (3) нового зажима стыкового контактного провода (6), согласно фиг. 1.

11. С помощью вращения вала редуктора (17) обеспечить перераспределение нагрузки с муфты (16) на зажим петлевой для стыковки контактного провода, согласно фиг. 8.

12. Раскрутить болты двух зажимов муфты (15), согласно фиг. 8.

13. Устройство для замены зажима стыкового контактного провода удаляется с контактного провода, и электромонтер спускается по лестнице с изолирующей съёмной вышки.

20

(57) Формула изобретения

1. Зажим петлевой для стыковки контактного провода, содержащий плашки с выступами и элементами крепления, отличающийся тем, что полупетли стыкуемых контактных проводов зажимаются выступами в нижней и верхней частях плашек.

25 2. Зажим петлевой для стыковки контактного провода по п. 1, отличающийся тем, что выступы плашки зажима содержат насечки для фиксации контактного провода.

3. Зажим петлевой для стыковки контактного провода по п. 1, отличающийся тем, что содержит одну полупетлю.

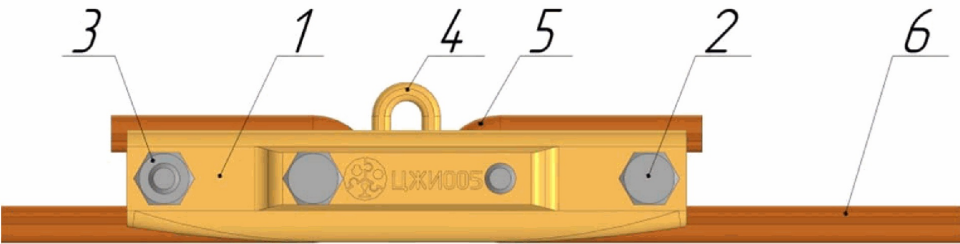
30

35

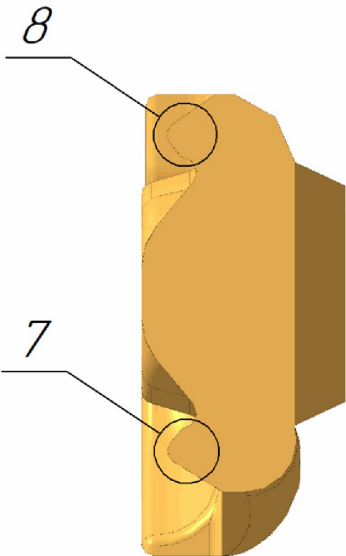
40

45

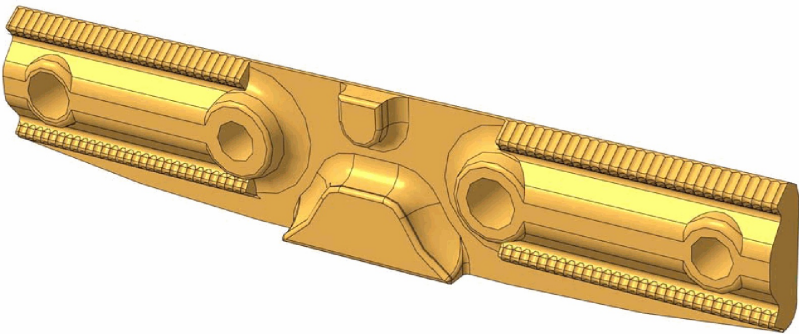
1



Фиг. 1

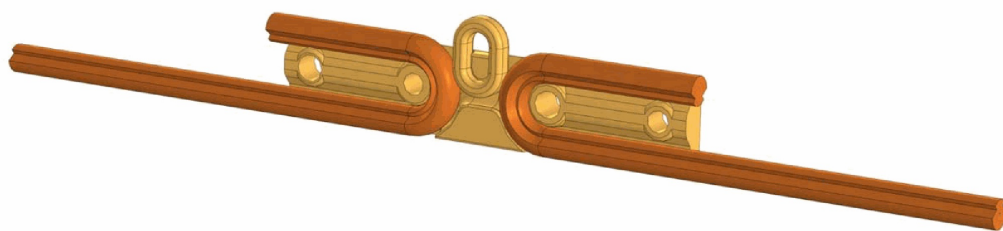


Фиг. 2

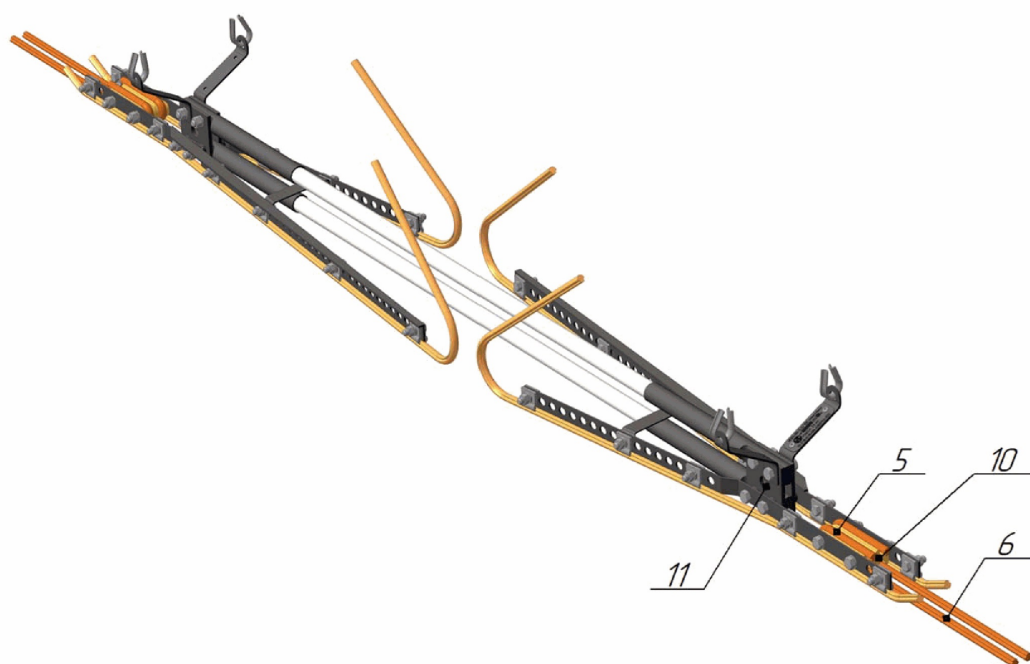


Фиг. 3

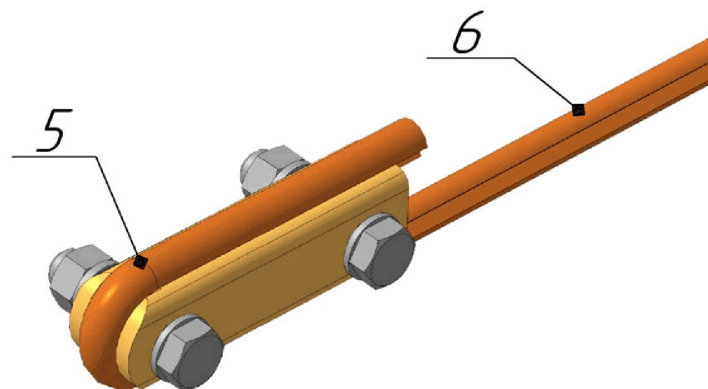
2



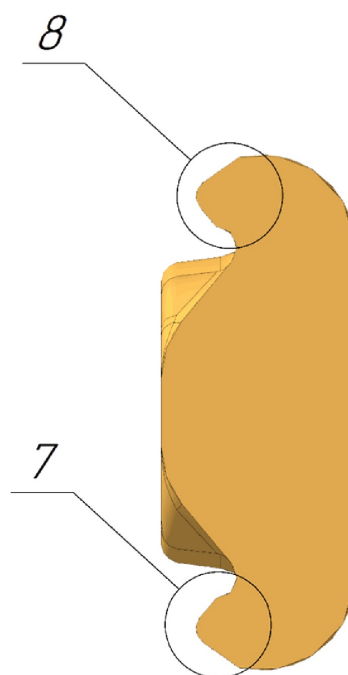
Фиг. 4



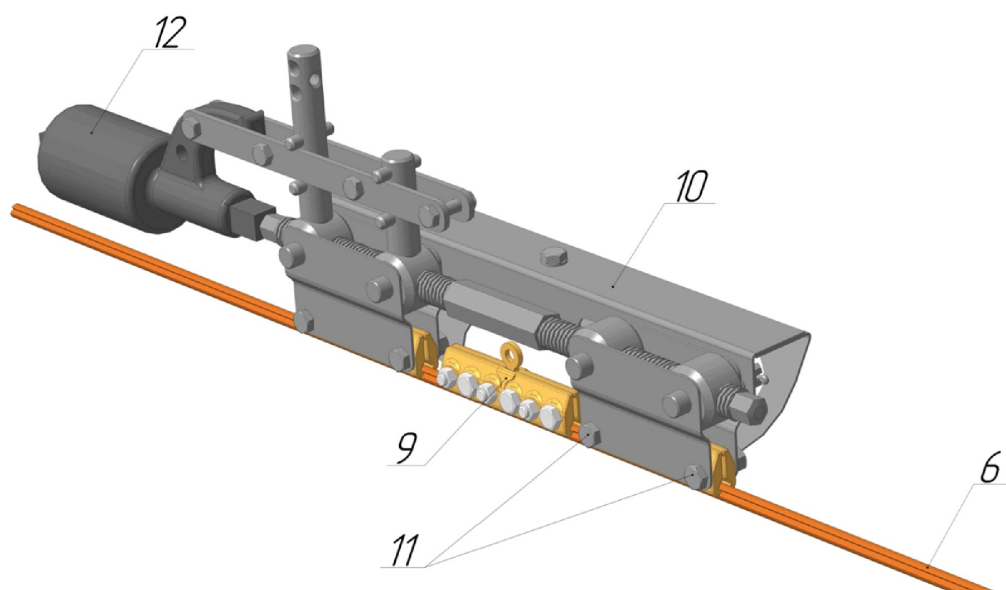
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8