

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В  
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация  
Интеллектуальной Собственности  
Международное бюро



(10) Номер международной публикации  
**WO 2021/040560 A1**

(43) Дата международной публикации  
04 марта 2021 (04.03.2021)

(51) Международная патентная классификация:  
H02G 13/00 (2006.01)

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2019/000938

(22) Дата международной подачи:  
12 февраля 2020 (12.02.2020)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:  
2019127437 30 августа 2019 (30.08.2019) RU

(71) Заявитель: **ОБЩЕСТВО С ОГРАНИ-  
ЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ЭЛМАШ-  
ПРОМ" (OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOY  
OTVETSVENNOSTYU "ELMASHPROM") [RU/RU];**  
ул. Нартова, 6, п. 2, оф. 17 Нижегородская область, г.  
Нижегород, 603104, Nizhegorodskaya oblast, g.  
Nizhniy Novgorod (RU).

(72) Изобретатель: **КУЗУБ, Игорь Евгеньевич (KUZUB,  
Igor Evgeniyevich);** ул. Адмирала Макарова, 6, кв. 25 г.  
Нижегород, 603132, g. Nizhny Novgorod (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для  
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,  
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,  
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,  
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,

MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для  
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ,  
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,  
TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,  
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,  
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована:

— с отчётом о международной поиске (статья 21.3)

(54) Title: METHOD FOR MOUNTING A LIGHTNING ROD ON A POWER LINE SUPPORT

(54) Название изобретения: СПОСОБ УСТАНОВКИ СТЕРЖНЕВОГО МОЛНИЕПРИЕМНИКА НА ОПОРЫ ЛИНИИ  
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

(57) Abstract: The invention relates to methods for mounting a lightning rod vertically on an overhead power line support. In a first embodiment, a disassemblable device is used which has two horizontally elongate supporting elements having a U-shaped profile. One of said elements is provided with a detachable clamp which is fastened to the element by a bolt connection and is configured in the form of a curved bracket with lugs. In the first embodiment, the two supporting elements of the disassemblable device are placed on opposite sides of an overhead power line support, are tightly secured to one another by means of a fastener to allow fastening of a rod-like structure and are fixed to the support, and a lightning rod is mounted between the supporting elements. In a second embodiment, a disassemblable device is used which has two horizontally elongate supporting elements having a U-shaped profile. One of said elements has welded thereto a fixed part of a clamp for securing a rod-like structure, said fixed part being connected to a second detachable part of the clamp by a bolt connection. The second embodiment of the method is characterized in that a lightning rod is mounted between the detachable part and the fixed part of the clamp.

(57) Реферат: Изобретение относится к способам установки вертикально на опоре воздушных линий электропередач стержня молниеприемника. В первом варианте используют разборное устройство с двумя вытянутыми горизонтально несущими деталями с П-образным профилем. Одна деталь имеет съемный прижим, прикрепленный к ней болтовым соединением и выполненный в виде дугообразно согнутой скобы с ушками. В первом варианте на противоположных сторонах опоры воздушных линий электропередач размещают две несущие детали разборного устройства, стягивают их для закрепления стержневых конструкций между собой крепежом, фиксируют на опоре и устанавливают стержень молниеприемника между несущими деталями. Во втором варианте используют разборное устройство с двумя вытянутыми горизонтально несущими деталями с П-образным профилем. На одной детали прикреплен сваркой несъемная часть прижима для фиксации стержневой конструкции и соединена с другой съемной частью прижима болтовым соединением. Второй вариант способа отличается тем, что стержень молниеприемника устанавливают между съемной и несъемной частями прижима.



WO 2021/040560 A1

## Описание.

СПОСОБ УСТАНОВКИ СТЕРЖНЕВОГО МОЛНИЕПРИЕМНИКА НА ОПОРЫ ЛИНИИ  
ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Изобретение относится к области электротехники, в частности к способу установки стержневых молниеприемников на типовых железобетонных опорах (стойках), используемых для устройства линий электропередач, а также на иных аналогичных конструкциях.

Уровень техники.

Из уровня техники известен способ установки, описанный в частности в электронных источниках информации (<https://www.dexter-group.ru/2017/02/08/%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0-%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D1%8B-%D0%B8-%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0/>).

Обычно стандартная защита от молний устанавливается на железобетонных опорах высотой 16 м. Она представляет собой стойку-шестигранник высотой 12 м и молниеприёмник длиной в 4 м. Молниеприёмником служат стальные трубы, с запаянным конусом сверху.

Опоры укрепляют с помощью сварки к металлическим пластинам. Пластины скрепляют с арматурой железобетонной опоры.

Если есть необходимость установить опору выше 16 м, то используют те же 12 метровые стойки, но на железобетонных приставках, которые и удерживают опоры. Опоры и приставки скрепляют металлической пластиной, которую приваривается к арматуре. Для большей надёжности, составляющие соединяют

ещё и большим болтом. Для этого проделывают сквозное отверстие между опорой и приставкой и вставляют болт. Сначала приставки вкапывают в землю на глубину 2 м, затем с помощью техники присоединяют к ним опору. Следующий этап - укрепление опоры и приставок. Вся конструкция получается очень тяжёлой и громоздкой.

В последнее время для облегчения системы молниезащиты, стали применять полые железобетонные опоры. Арматура находится внутри бетонных столбов и приставок к ним, соединяется сваркой и служит молниеотводом. Выполняется стойка в форме конуса. Нижний срез стойки – 80 см, верхний – 50 см. Приставки углубляются на 3 м в грунт. Токоотвод выводится на высоте 20-30 см от поверхности почвы. С одного края его приваривают к арматуре стойки или приставки, другой край соединяется с системой заземления.

Альтернативно по информации из другого известного источника на воздушных линиях электропередач на сегодняшний момент в качестве молниеприемника применяется подвеска грозозащитного троса. ([https://zandz.com/ru/biblioteka/zazemlenie\\_opor\\_na\\_linayah\\_elektroperedach.html](https://zandz.com/ru/biblioteka/zazemlenie_opor_na_linayah_elektroperedach.html))

К заземляющему устройству подключаются защитные искровые промежутки, трубчатые и вентильные разрядники, ограничители перенапряжений, длинно-искровые и мультикамерные разрядники и т.д.

По информации из другого источника (<https://helpiks.org/6-38728.html>) при монтаже воздушных линий электропередач выполняются заземляющие устройства для повторного заземления нулевого провода (PEN- проводника), защиты от грозовых перенапряжений, заземления электрооборудования, установленного на опорах высоковольтных линий.

Повторные заземления выполняются на концевых опорах линии и опорах с ответвлениями к вводам в здания.

При монтаже воздушных линий электропередач напряжением выше 1 кВ заземляющие устройства выполняются у опор: – имеющих грозозащитный трос; – имеющих трубчатые разрядники, разъединители, предохранители и прочее оборудование – железобетонных и металлических при напряжении 6...35 кВ. Заземляющие спуски у деревянных опор выполняются стальным многожильным

проводом сечением не менее  $35 \text{ мм}^2$  или стальной проволокой диаметром не менее 10 мм.

В качестве заземлителей на воздушных линиях всех напряжений в первую очередь используют естественные заземлители (железобетонные фундаменты).

Однако во всех вышеуказанных способах молниезащиты или не используют вертикальные молниеотводы, или для установки молниеотвода с вертикальным молниеприёмником, используют конструкции, которые являются громоздкими и неразборными, также крепление деталей между собой осуществляют посредством сварки, что исключает демонтаж и возможность повторного использования таких конструкций при необходимости.

В настоящее время активно стали использовать вертикальные молниеотводы, включающие штыревой молниеприемник высотой от 1 до 6 метров, описанные в частности в электронном источнике информации (<https://2svet.ru/opori/moln.html>).

Основные этапы установки такого молниеприёмника сводятся к следующему: подготовка площадки: расчистка и планировка, обеспечение подъезда длинномерного транспорта; прокладка питающего кабеля и/или контура защитного заземления; подготовка котлована под закладную деталь фундамента – анкерную или трубчатую; установка, выравнивание и заливка бетоном закладной детали фундамента; монтаж опор с установленными молниеприемниками к подготовленной закладной детали фундамента; подсоединение молниеотвода к контуру заземления.

Однако такой способ установки является дорогостоящим по причине того, что для установки молниеприемника необходим монтаж предназначенных для этого опор.

Способ установки горизонтального молниеприемника, с возможностью демонтажа конструкции, описан в патенте CN 102386563 (приоритет от 21.03.2012г.). Способ заключается в том, что молниеприемник устанавливают горизонтально на боковое крыло башни линии электропередач при помощи устройства, состоящего из одинаковых прямоугольных пластин, шарнирно соединенных между собой. При помощи такого устройства осуществляется

крепление молниеприемника к башне, одна сторона молниеотвода располагается между пластинами и прилегает к боковому крылу башни, другая сторона выходит за пределы бокового крыла башни.

Однако в данном способе используют молниеприемник крестообразной формы, который может устанавливаться только на башню линии электропередач, имеющую боковое крыло. Также проблемой является то, что расположение молниеприемника горизонтально не обеспечивает защиту от разряда молнии в той степени, в какой ее может обеспечить молниеприемник расположенный вертикально.

Данный способ возможен только для стержневых молниеприемников малой длины, по причине того, что слишком длинный молниеприемник будет деформироваться вниз и не сможет обеспечить должной защиты от разряда молнии.

В связи с этим возникает потребность в возможности установки вертикального стержневого молниеприемника длиной до 7 метров, с использованием разборного устройства для закрепления стержневого молниеприемника на различные типовые опоры линий электропередач, с возможностью демонтажа разборного устройства и повторного использования при необходимости в дальнейшем.

Заявленный способ решает эту проблему.

Техническим результатом заявленного изобретения является возможность надежной фиксации в вертикальном положении стержневого молниеприемника длиной до 7 метров на различные типовые опоры линий электропередач, выпускаемые серийно, с использованием простого разборного устройства для закрепления стержневого молниеприемника, с возможностью, в случае необходимости, демонтажа разборного устройства, без дополнительных затрат, для повторного использования его в дальнейшем.

Заявленный способ позволяет закрепить стержневые молниеприемники длиной до 7 метров на типовые опоры воздушных линий электропередач, выпускаемых серийно, с сечением в форме трапеции, квадрата, прямоугольника. Данный способ установки на готовые опоры воздушных линий электропередач

имеет более низкую себестоимость по причине того, что разборное устройство для крепления стержневого молниеприемника позволяет экономить денежные средства на перевозку и монтаж, так как такая конструкция в разобранном виде не занимает много места и может при необходимости неоднократно разбираться и собираться. При этом заявленный способ позволяет надежно зафиксировать на типовой опоре в вертикальном положении стержневой молниеприемник длиной до 7 метров.

Заявленное изобретение относится к способу установки вертикальных стержневых молниеприемников длиной до 7 метров на типовых опорах воздушных линий электропередач, например железобетонных стойках типа СВ, СНВ, а также на других опорных конструкциях, с сечением в форме трапеции, квадрата, прямоугольника.

Заявленный способ может быть также использован для вертикального крепления стоек антенн связи, камер видеонаблюдения и другого оборудования, имеющего круглое основание для установки.

Установку вертикальных стержневых молниеприемников длиной до 7 метров на типовые опоры (стойки) линий электропередач осуществляют с помощью разборного устройства для установки стержневых молниеприемников на типовых опорах воздушных линий электропередач, в конструкции которого входят согласно фиг. 1 вытянутые по горизонтали несущие детали (каждая деталь может состоять из одной или нескольких деталей), которые устанавливают в верхней части типовой опоры воздушных линий электропередач и стягивают на между собой с помощью стандартных или нестандартных крепежных изделий, затем с помощью прижимов крепится вертикально расположенный стержневой молниеприемник, к которому в свою очередь может присоединяться сваркой или зажимами, токоотвод (заземляющий проводник) или токоотводы (проводники), кабели антенн связи, камер видеонаблюдения и другого оборудования, в случае или крепят опоры антенн связи, опоры крепления камер видеонаблюдения и другого оборудования.

В первом варианте исполнения способа установки вертикальных стержневых молниеприемников длиной до 7 метров на типовые опоры,

используют разборное устройство, включающее две вытянутые по горизонтали несущие детали с П-образным профилем, выполняющие функцию крепления к опоре воздушных линий электропередач, где одна из несущих деталей имеет съемный прижим для фиксирования стержневой конструкции в вертикальном положении, который прикреплен к несущей детали при помощи болтового соединения и выполнен в виде дугообразно согнутой скобы с ушками, в которых имеются отверстия для крепления к опоре.

Несущие детали стягивают между собой посредством крепежа, в частном случае с помощью резьбовой шпильки с гайками.

Во втором варианте исполнения способа установки вертикальных стержневых молниеприемников длиной до 7 метров, разборное устройство для установки стержневых молниеприемников на опоры воздушных линий электропередач согласно фиг.4 включает две вытянутые по горизонтали детали П-образного профиля, выполняющие функцию крепления к опоре воздушных линий электропередач, одна из которых имеет прижим для фиксации стержневого молниеприемника, одна часть которого прикреплена к этой детали посредством сварки и соединена с другой съемной частью прижима при помощи болтового соединения, обеспечивающих надежную фиксацию стержневого молниеприемника в прижиме. Для изготовления несущих деталей разборного устройства применяют швеллер (или аналогичную деталь из металлопроката другого профиля, в том числе квадрата).

Для изготовления несущих деталей разборного устройства для установки стержневых молниеприемников по обоим вариантам способа установки стержневых конструкций с длиной стержня до 7 метров, применяют швеллер (или аналогичную деталь из металлопроката другого профиля, в том числе квадрата).

Стержневой молниеприемник, в зависимости от его длины может устанавливаться на одном или нескольких разборных устройствах.

Наглядно варианты разборных устройств, используемых в изобретении, проиллюстрированы на фиг.1-8.

На фиг.1 проиллюстрировано разборное устройство для установки стержневых молниеприемников длиной до 7 метров на опоре воздушных линий электропередач, используемой в первом варианте способа установки, с указанием следующих позиций:

- 1- Первая несущая деталь разборного устройства, на которой прикреплен при помощи болтового соединения съемный прижим для установки стержневого молниеприемника, выполненная в 1 исполнении;
- 2- Вторая несущая деталь разборного устройства;
- 3- Прижим;
- 4- Шпилька резьбовая;
- 5- Болт;
- 6- Гайка;
- 7- Контргайка;
- 12 Шайба.

На фиг. 2 проиллюстрированы несущие детали разборного устройства для закрепления стержневого молниеприемника, используемого в первом варианте способа установки стержневых молниеприемников длиной до 7 метров на типовой опоре (стойке) воздушных линий электропередач.

На фиг. 3 проиллюстрирован прижим в виде скобы, используемый в первом варианте установки в разборном устройстве для установки стержневых молниеприемников длиной до 7 метров на опору воздушных линий электропередач.

На фиг.4 проиллюстрировано разборное устройство для установки стержневых молниеприемников длиной до 7 метров на опоре воздушных линий электропередач, используемое во втором варианте способа установки, где:

поз.8 - Первая несущая деталь разборного устройства, к которому посредством сварки прикреплена первая несъемная часть прижима, выполненного во 2 исполнении;

поз. 9 - Вторая съемная часть прижима, выполненного во 2 исполнении, соединенная с первой несъемной частью прижима при помощи болтового соединения.

На фиг. 5 проиллюстрированы несущие детали разборного устройства для закрепления стержневого молниеприемника, используемого во втором варианте способа установки стержневых молниеприемников длиной до 7 метров на опоре воздушных линий электропередач.

На фиг. 6 проиллюстрирована вторая съемная часть прижима, используемого во втором варианте установки.

На фиг.7 проиллюстрирован зафиксированный вертикально стержневой молниеприемник, длиной до 7 метров (поз. 10), установленный по второму варианту способа установки стержневых молниеприемников длиной до 7 метров на опоре воздушных линий электропередач, где под поз. 11 указаны токоотвод (заземляющий проводник) или токоотводы (проводники), или кабели антенн связи, камер видеонаблюдения и другого оборудования.

На фиг.8 проиллюстрирован стержневой молниеприемник (поз. 10), установленный по первому способу установки стержневых молниеприемников длиной до 7 метров на типовой опоре (стойке) воздушных линий электропередач, где под поз. 11 указаны токоотводы.

Способ установки стержневых молниеприемников на типовые опоры воздушных линий электропередач заключается в следующем.

Сначала на верхнюю часть типовой опоры (стойки) воздушных линий электропередач крепят вытянутые по горизонтали несущие детали разборного устройства и стягивают при помощи крепежа, состоящего из стержня с резьбовыми окончаниями с обеих сторон и гайками для стяжки, затем стержневой молниеприемник крепят к несущей детали, на которой расположен прижим.

Первый вариант способа установки стержневого молниеприемника длиной до 7 метров в вертикальном положении на типовой опоре (стойке) воздушных линий электропередач, с сечением форме трапеции, квадрата, прямоугольника, с использованием разборного устройства для закрепления стержневых конструкций, включающего две вытянутые по горизонтали несущие детали с П-образным профилем, одна из которых имеет съемный прижим для фиксации стержневого молниеприемника в вертикальном положении, который прикреплен

к одной из вытянутых по горизонтали несущих деталей при помощи болтового соединения и выполнен в виде дугообразно согнутой скобы с ушками, заключается в следующем.

Сначала в верхней части на противоположных сторонах типовой опоры воздушных линий электропередач размещают две вытянутые по горизонтали несущие детали разборного устройства для закрепления стержневых конструкций, затем стягивают вытянутые по горизонтали несущие детали разборного устройства между собой с помощью крепежа и фиксируют их на типовой опоре (стойке) воздушных линий электропередач, после чего устанавливают стержневой молниеприемник между съемным прижимом и несущей деталью разборного устройства, к которой прикреплен при помощи болтового соединения съемный прижим, затем путем затягивания болтового соединения, при помощи которого съемный прижим прикреплен к несущей детали разборного устройства, фиксируют стержневой молниеприемник в вертикальном положении.

Второй вариант способа установки стержневого молниеприемника длиной до 7 метров в вертикальном положении на типовой опоре (стойке) воздушных линий электропередач, с сечением форме трапеции, квадрата, прямоугольника, с использованием разборного устройства для закрепления стержневых конструкций, включающего две вытянутые по горизонтали несущие детали с П-образным профилем, на одной из которых прикреплена посредством сварки несъемная часть прижима для фиксации стержневого молниеприемника в вертикальном положении, соединенная с другой съемной частью прижима при помощи болтового соединения, заключается в следующем.

Сначала на верхней части на противоположных сторонах типовой опоры воздушных линий электропередач размещают две вытянутые по горизонтали несущие детали разборного устройства для крепления стержневых конструкций, затем стягивают вытянутые по горизонтали несущие детали разборного устройства между собой с помощью крепежа и фиксируют их на типовой опоре воздушных линий электропередач, после чего устанавливают стержневой молниеприемник между съемной и несъемной частями прижима,

расположенного на одной из вытянутых по горизонтали несущих деталей, и фиксируют стержневой молниеприемник в вертикальном положении при помощи затягивания болтового соединения, соединяющего съемную и несъемную части прижима.

Заявленные варианты способа позволяют устанавливать стержневой молниеприемник длиной до 7 метров, разборное устройство для установки таких конструкций на опоре воздушных линий электропередач может быть беспрепятственно и легко демонтировано в случае необходимости и собрано в любом другом месте.

При этом транспортировка такого устройства не является дорогостоящей, по причине небольшого веса разборного устройства и простой его конструкции. В разобранном виде устройство для закрепления стержневых конструкций может быть без проблем доставлено в любую труднодоступную местность.

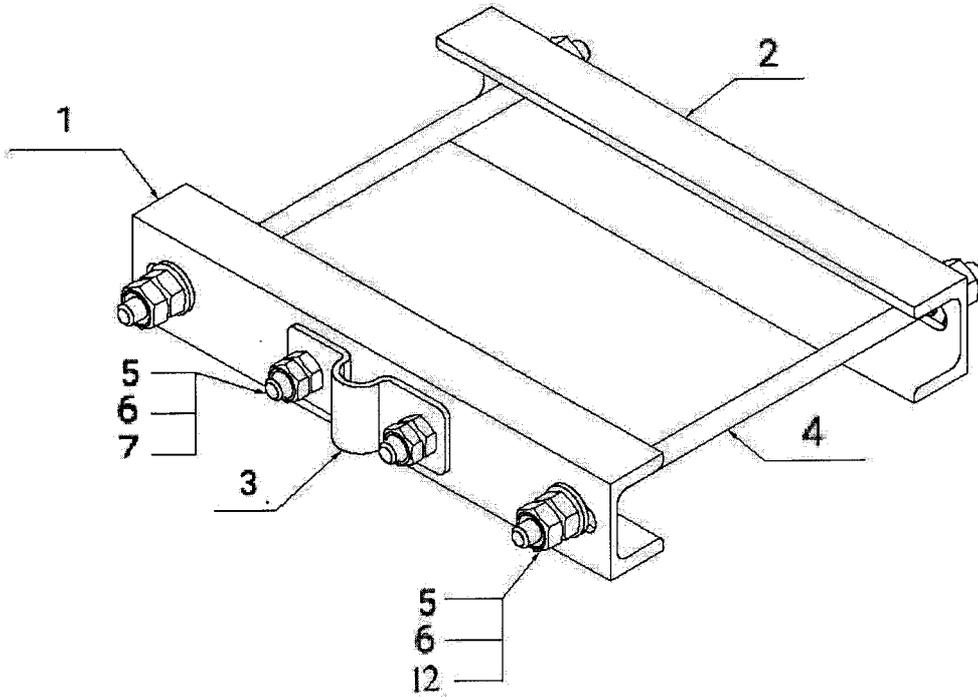
## Формула изобретения.

1. Способ установки стержневого молниеприемника длиной до 7 метров в вертикальном положении на типовой опоре (стойке) воздушных линий электропередач, с сечением форме трапеции, квадрата, прямоугольника, с использованием разборного устройства для закрепления стержневых конструкций, включающего две вытянутые по горизонтали несущие детали с П-образным профилем, одна из которых имеет съемный прижим для фиксации стержневого молниеприемника в вертикальном положении, который прикреплен к одной из вытянутых по горизонтали несущих деталей при помощи болтового соединения и выполнен в виде дугообразно согнутой скобы с ушками, заключающийся в том, что сначала на верхней части на противоположных сторонах опоры воздушных линий электропередач размещают две вытянутые по горизонтали несущие детали разборного устройства, затем стягивают вытянутые по горизонтали несущие детали между собой с помощью крепежа и фиксируют их на опоре (стойке), после чего устанавливают стержневой молниеприемник в вертикальном положении между съемным прижимом и вытянутой по горизонтали несущей деталью, к которой прикреплен при помощи болтового соединения съемный прижим, затем путем затягивания болтового соединения фиксируют стержневой молниеприемник в вертикальном положении.

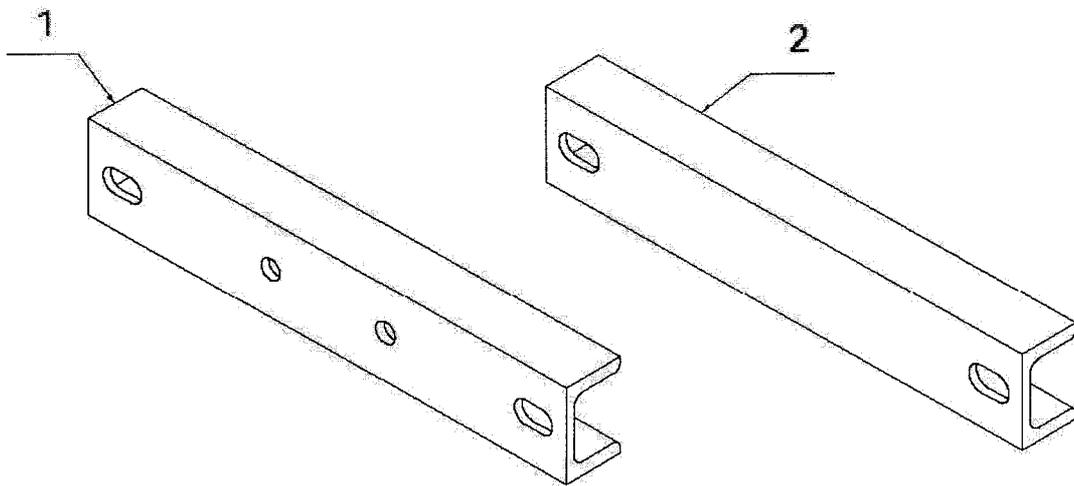
2. Способ установки стержневого молниеприемника длиной до 7 метров в вертикальном положении на типовой опоре (стойке) воздушных линий электропередач, с сечением форме трапеции, квадрата, прямоугольника, с использованием разборного устройства для закрепления стержневых конструкций, включающего две вытянутые по горизонтали несущие детали с П-образным профилем, на одной из которых прикреплена посредством сварки несъемная часть прижима для фиксации стержня молниеприемника в вертикальном положении, соединенная с другой

съемной частью прижима при помощи болтового соединения, заключающегося в том, что сначала на верхней части на противоположных сторонах опоры воздушных линий электропередач размещают две вытянутые по горизонтали несущие детали разборного устройства, затем стягивают вытянутые по горизонтали несущие детали между собой с помощью крепежа и фиксируют их на типовой опоре (стойке) воздушных линий электропередач, после чего устанавливают стержневой молниеприемник в вертикальном положении между съемной и несъемной частями прижима, расположенного на одной из вытянутых по горизонтали несущих деталей, и фиксируют стержневой молниеприемник в вертикальном положении при помощи затягивания болтового соединения, соединяющего две части прижима.

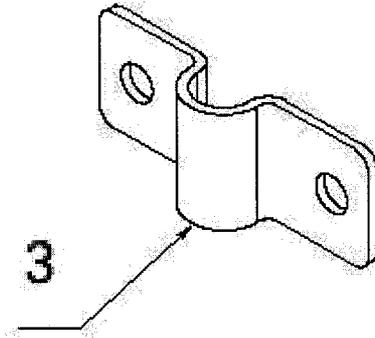
Фигура 1.



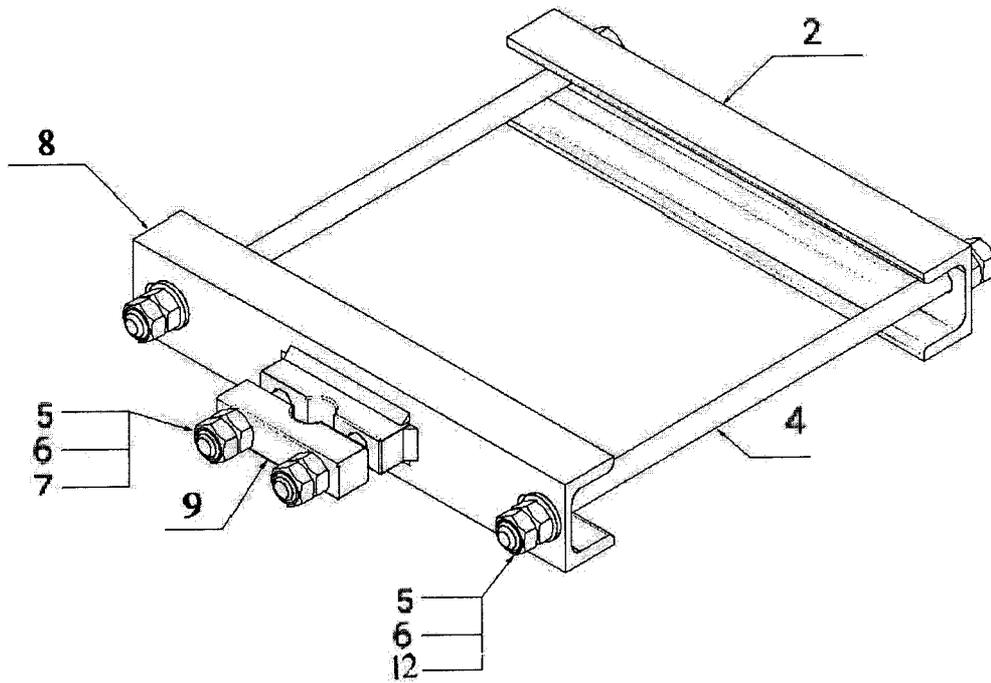
Фигура 2.



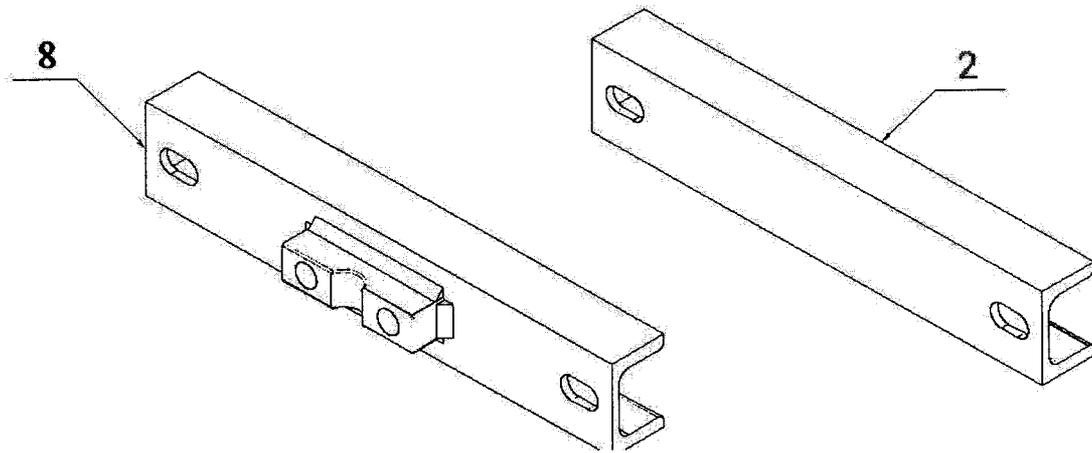
**Фигура 3.**



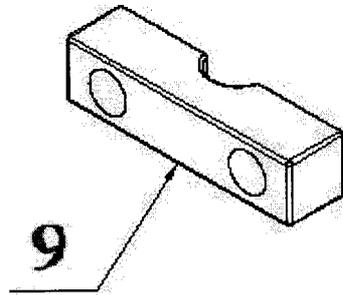
Фигура 4.



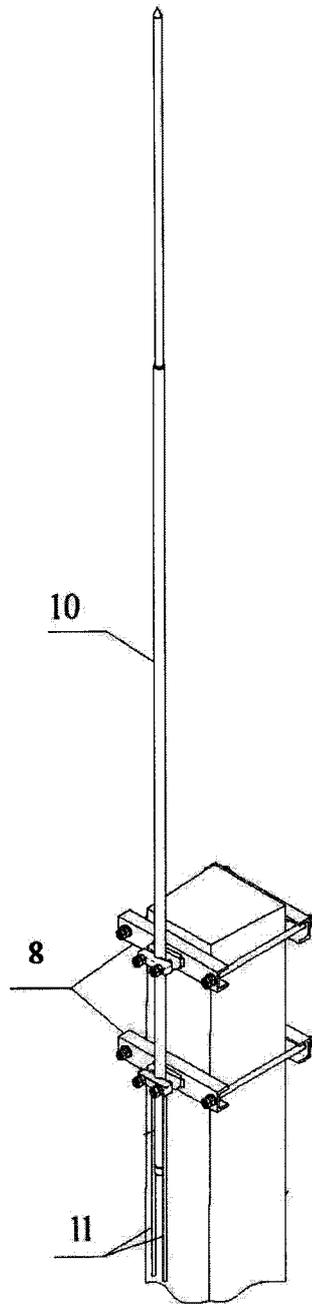
Фигура 5.



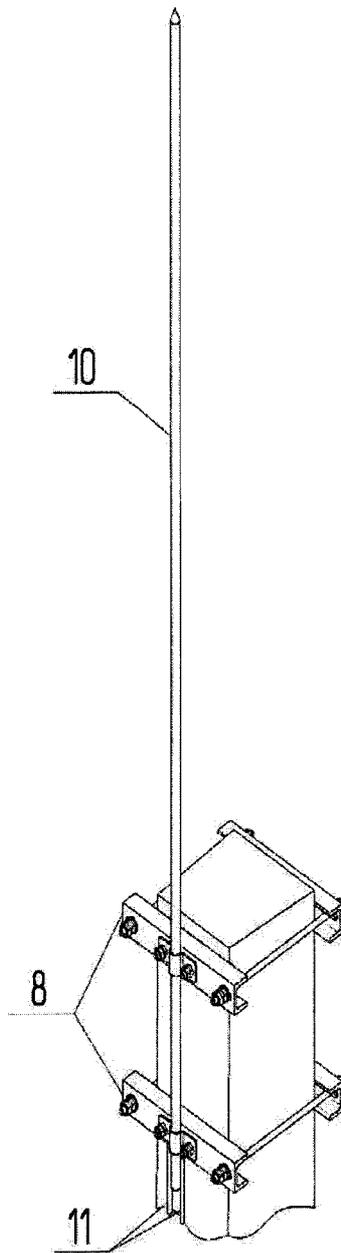
**Фигура 6.**



Фигура 7.



Фигура 8.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2019/000938

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02G 13/00 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02G 13/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, Information Retrieval System of FIPS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 108736431 A (GUANGDONG POWER GRID CO et al) 02.11.2018, fig. 1, 2, par. [0037]	1-2
Y	RU 121206 U1 (ALEKSANDR GEORGIEVICH YARMOLOVICH) 20.10.2012, fig. 1	1-2
Y	RU 2582905 C1 (OTKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHESTVO NAUCHNOVNEDRENCHESKOE PREDPRIYATIE "PROTEK") 27.04.2016, fig. 3	1-2
Y	CN 209217518 U (ZHUOZHOU BEISAI ELECTRICAL EQUIPMENT CO LTD) 06.08.2019, fig. 4	1-2
Y	RU 139985 U1 (YARMOLOVICH ALEKSANDR GEORGIEVICH) 27.04.2014, fig. 2, poz. 1	1-2
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 September 2020 (19.09.2020)		Date of mailing of the international search report 01 October 2020 (01.10.2020)
Name and mailing address of the ISA/ RU		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2019/000938

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	RU 2461924 C1 (FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE BJUDZHETNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO PROFESSIONALNOGO OBRAZOVANIYA "JUGOZAPADNY GOSUDARSTVENNY UNIVERSITET") 20.09.2012, fig.1	1-2
Y	CN 204441845 U (STATE GRID CORP CHINA et al) 01.07.2015, fig. 1, the abstract	1-2

**ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ**

Номер международной заявки  
PCT/RU 2019/000938

<p><b>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ</b> <i>H02G 13/00 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>	
<p><b>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</b></p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)</p> <p style="text-align: center;">H02G 13/00</p>	
<p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p>	
<p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)</p> <p style="text-align: center;">PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, Information Retrieval System of FIPS</p>	

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	CN 108736431 A (GUANGDONG POWER GRID CO et al) 02.11.2018, фиг.1, 2, абзац [0037]	1-2
Y	RU 121206 U1 (АЛЕКСАНДР ГЕОРГИЕВИЧ ЯРМОЛОВИЧ) 20.10.2012, фиг.1	1-2
Y	RU 2582905 C1 (ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО НАУЧНОВНЕДРЕНЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ПРОТЕК") 27.04.2016, фиг.3	1-2
Y	CN 209217518 U (ZHUOZHOU WEISAI ELECTRICAL EQUIPMENT CO LTD) 06.08.2019, фиг.4	1-2
Y	RU 139985 U1 (ЯРМОЛОВИЧ АЛЕКСАНДР ГЕОРГИЕВИЧ) 27.04.2014, фиг.2, поз.1	1-2
Y	RU 2461924 C1 (ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ЮГОЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ") 20.09.2012, фиг.1	1-2
Y	CN 204441845 U (STATE GRID CORP CHINA et al) 01.07.2015, фиг.1, реферат	1-2

последующие документы указаны в продолжении графы C.       данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:	“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение
“A” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности
“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке	“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста
“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“&” документ, являющийся патентом-аналогом
“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	
“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.	
“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	

Дата действительного завершения международного поиска <p style="text-align: center;">17 сентября 2020 (17.09.2020)</p>	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске <p style="text-align: center;">01 октября 2020 (01.10.2020)</p>
---	---

<p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>	<p>Уполномоченное лицо: <p style="text-align: center;">Чернякова С.В.</p>Телефон № (495) 531-64-81</p>
--	--