

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **047554**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.08.06

(51) Int. Cl. **G08B 5/00 (2006.01)**
H02G 7/05 (2006.01)

(21) Номер заявки
202192896

(22) Дата подачи заявки
2021.11.12

(54) **СИГНАЛЬНЫЙ ШАР-МАРКЕР, СПОСОБ ЕГО МОНТАЖА НА ВОЗДУШНУЮ
ЛИНИЮ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

(31) **2021131648**

(72) Изобретатель:

(32) **2021.10.28**

**Шастин Арнольд Георгиевич, Климин
Владислав Андреевич, Панов Роман
Евгеньевич (RU)**

(33) **RU**

(43) **2023.04.28**

(96) **2021000119 (RU) 2021.11.12**

(56) **US-B2-9932110
WO-A1-2020180190
US-A-5280765
FR-A-1284766**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ЛАБОРАТОРИЯ БУДУЩЕГО" (RU)**

(57) Изобретение относится к области электроэнергетики, а именно к сигнальным шарам-маркерам, применяемым для маркировки проводов и грозотросов воздушных линий электропередачи (ВЛ) в зонах полетов малой авиации для предупреждения пилотов воздушных судов о прохождении ВЛ, и операторов грузоподъемной техники, работающей в охранной зоне ВЛ, с целью предотвращения травматизма и отключения ВЛ, а также к способам монтажа сигнальных шаров-маркеров на провод и грозотрос ВЛ с помощью беспилотного летательного аппарата. Сигнальный шар-маркер содержит две разъемные полусферы (2), шарнирно соединенные между собой и снабженные зажимающими губками (3) с отверстиями (4) для пропускания провода или грозотроса (5) воздушной линии электропередачи, образующимися при смыкании полусфер (2) между собой. Внутри шара-маркера установлены пружины (6), стягивающие полусферы (2) между собой, по меньшей мере два стержня-сторожка (7), выполненных с возможностью поворота и способных удерживать вторую полусферу на расстоянии от первой. В непосредственной близости к губкам (3) расположены ограничители (8), центрирующие полусферы и ограничивающие величину раскрытия полусфер (2) и глубину входа провода или грозотроса (5) внутрь пространства шара-маркера. Способ монтажа сигнального шара-маркера на провод или грозотрос воздушной линии электропередачи заключается в том, что держателями, закрепленными на беспилотном летательном аппарате, удерживают сигнальный шар-маркер, затем беспилотный летательный аппарат с установленным шаром-маркером поднимают и транспортируют к месту монтажа. После позиционирования беспилотного летательного аппарата над проводом или грозотросом (5) заводят провод или грозотрос так, что он попадает в пространство между разведенными полусферами (2) шара-маркера, осуществляют снижение беспилотного летательного аппарата, в результате чего провод или грозотрос (5) нажимает на стержни-сторожки (7), установленные на шаре-маркере, что приводит к повороту стержней-сторожков, сжатию пружин (6), установленных внутри шара-маркера, и соединению полусфер (2) между собой, в результате чего провод или грозотрос (5) захватывается полусферами (2). Также заявлено соответствующее устройство. Технический результат - повышение безопасности процесса монтажа шара-маркера на провод ВЛ, снижение травматизма и сокращение трудозатрат.

B1

047554

047554

B1

Заявляемое изобретение относится к области электроэнергетики, а именно к сигнальным шарам-маркерам, применяемым для маркировки проводов и грозотросов воздушных линий электропередачи (ВЛ) в зонах полетов малой авиации для предупреждения пилотов воздушных судов о прохождении ВЛ, и операторов грузоподъемной техники, работающей в охранной зоне ВЛ, с целью предотвращения травматизма и отключения ВЛ, а также к способам монтажа сигнальных шаров-маркеров на провод и грозотрос ВЛ с помощью беспилотного летательного аппарата.

Известен сигнальный шар-маркер, содержащий две разъемные полусферы, шарнирно соединенные между собой, с отверстиями для пропускания провода или троса воздушной линии электропередачи, образующихся при смыкании полусфер между собой. Такой разъемный шар устанавливается электромонтерами вручную путем закручивания болтов разъемного соединения полусфер (www.ler-snab.ru/catalog/armatura-dlya-vl/zashchitnaya-armatura/signalnye-markery/sp-t-300-20-27/, дата обращения: 12.07.2021).

Недостатком данного шара-маркера является невозможность его дистанционного монтажа на ВЛ при помощи беспилотного летательного аппарата, повышенная вероятность травматизма при его установке, а также необходимость отключения ВЛ.

Известен способ монтажа маркеров, закрепляемых на проводах и молниезащитных тросах воздушных линий электропередачи, с помощью беспилотных летательных аппаратов, заключающийся в том, что регулируемые захватами, закрепленными на несущей конструкции беспилотного летательного аппарата, удерживают маркер, затем поднимают маркер и транспортируют его к месту монтажа. При этом маневрируют беспилотным летательным аппаратом таким образом, чтобы он завис в положении, когда провод или молниезащитный трос располагаются под нижней прорезью, выполненной в маркере. После позиционирования беспилотного летательного аппарата над проводом или молниезащитным тросом освобождают захват и сбрасывают на провод или трос маркер, имеющий клиновидную прорезь в нижней части, осуществляя первоначальный захват провода или троса маркером, с последующей автоматической фиксацией маркера посредством зажимов (патент РФ №2690697, опубликовано 05.06.2019).

Недостатком данного способа и устройства является недостаточная безопасность процесса установки шара, возможность механического повреждения провода (грозотроса) данным устройством вследствие того, что при установке шара на провод в случае невыдерживания минимально допустимой высоты сброса шара с беспилотного летательного аппарата из-за неблагоприятных погодных условий или ошибки оператора захват может не сработать и шар упадет на землю.

Технический результат, достигаемый заявляемым изобретением, заключается в повышении безопасности процесса монтажа шара-маркера на провод ВЛ, снижении травматизма и сокращении трудозатрат.

Согласно изобретению сигнальный шар-маркер, предназначенный для установки на провод или грозотрос воздушной линии электропередачи, содержит две разъемные полусферы, шарнирно соединенные между собой и снабженные зажимающими губками с отверстиями для пропускания провода или грозотроса воздушной линии электропередачи, образующимися при смыкании полусфер между собой, при этом внутри шара-маркера установлены пружины, стягивающие полусферы между собой, по меньшей мере два стержня-сторожка, выполненных с возможностью поворота и способных удерживать вторую полусферу на расстоянии от первой, при этом в непосредственной близости к губкам расположены ограничители, центрирующие полусферы и ограничивающие величину раскрытия полусфер и глубину входа провода или грозотроса внутрь пространства шара-маркера.

Способ монтажа сигнального шара-маркера на провод или грозотрос воздушной линии электропередачи заключается в том, что держателями, закрепленными на беспилотном летательном аппарате, удерживают сигнальный шар-маркер, затем беспилотный летательный аппарат с установленным шаром-маркером поднимают и транспортируют к месту монтажа, после позиционирования беспилотного летательного аппарата над проводом или грозотросом заводят провод или грозотрос так, что он попадает в пространство между разведенными полусферами шара-маркера, осуществляют снижение беспилотного летательного аппарата, в результате чего провод или грозотрос нажимает на стержни-сторожки, установленные на шаре-маркере, что приводит к повороту стержней-сторожков, сжатию пружин, установленных внутри шара-маркера, и соединению полусфер между собой, в результате чего провод или грозотрос захватывается полусферами.

Система для осуществления способа монтажа сигнального шара-маркера на провод или грозотрос воздушной линии электропередачи содержит упомянутый сигнальный шар-маркер и устройство для монтажа сигнального шара-маркера на провод или грозотрос воздушной линии электропередачи, содержащий беспилотный летательный аппарат, к корпусу которого присоединены держатели для шара-маркера, выполненные с возможностью удержания шара-маркера в раскрытом состоянии готовности к установке на провод или грозотрос воздушной линии электропередачи, при этом расстояние между держателями меньше наибольшего расстояния между наружными поверхностями полусфер в раскрытом состоянии готовности к установке на провод или грозотрос ВЛ.

Заявляемое изобретение поясняется чертежами, где:

фиг. 1 - сигнальный шар-маркер в раскрытом состоянии, до установки на провод (грозотрос) ВЛ;

фиг. 2 - сигнальный шар-маркер в закрытом состоянии, после установки на провод (грозотрос) ВЛ;

фиг. 3 - сигнальный шар-маркер в раскрытом состоянии, установленный на устройстве для монтажа сигнального шара-маркера на провод или грозотрос воздушной линии электропередачи до установки на провод или грозотрос ВЛ;

фиг. 4 - сигнальный шар-маркер в закрытом состоянии, установленный на устройстве для монтажа сигнального шара-маркера на провод или грозотрос воздушной линии электропередачи после установки на провод или грозотрос ВЛ.

Сигнальный шар-маркер 1 (фиг. 1, 2) содержит две разъемные полусферы 2, шарнирно соединенные между собой и снабженные зажимающими губками 3 с отверстиями 4 для пропускания провода или грозотроса 5 воздушной линии электропередачи, образующимися при смыкании полусфер между собой. Губки 5 предназначены для обеспечения плотного контакта шара-маркера 1 с проводом 5 и выполнены из материала, обеспечивающего надежный обхват губками провода и исключаящего его проскальзывание в месте обхвата провода. Внутри шара-маркера 1 установлены пружины 6, соединенные с полусферами 2 и стягивающие полусферы 2 между собой.

Внутри шара-маркера 1 у отверстий 4 установлены стержни-сторожки 7, выполненные с возможностью поворота и способные удерживать одну полусферу на расстоянии от другой. Также в непосредственной близости к каждому отверстию 4 зажимающих губок 3 расположен ограничитель 8, предназначенный для центрирования полусфер 2 и ограничения раскрытия полусфер 2 и вхождения провода или грозотроса 5 внутрь шара-маркера.

Монтаж сигнального шара-маркера 1 осуществляют при помощи устройства для монтажа сигнального шара-маркера на провода или грозотроса ВЛ, содержащего беспилотный летательный аппарат 9, к корпусу которого присоединены держатели 10 для шара-маркера (фиг. 3, 4). Расстояние между держателями 10 меньше наибольшего расстояния между наружными поверхностями полусфер 2 в раскрытом состоянии готовности к установке на провод ВЛ. На корпусе беспилотного летательного аппарата 10 также установлены направляющие 11 для ориентации беспилотного летательного аппарата 9 при посадке на провод или грозотрос 5 воздушной линии электропередачи.

Способ монтажа сигнального шара-маркера на провод или грозотрос воздушной линии электропередачи осуществляется следующим образом.

Шар-маркер 1 в закрытом состоянии полусфер 2 устанавливают в пространство держателей 10 беспилотного летательного аппарата 9. Производят раздвижение полусфер 2 и растяжку пружин 6. Поворотом стержней-сторожков 7 в положение упора в противоположную полусферу фиксируют полусферы в раскрытом состоянии в держателях 10 (фиг. 3). Наибольшее расстояние между наружными поверхностями полусфер 2 в сведенном состоянии (равное диаметру шара) меньше, чем наибольшее расстояние между наружными поверхностями полусфер 2 в раскрытом состоянии готовности к установке на провод ВЛ, которое, в свою очередь, больше расстояния между держателями 10, что позволяет удерживать шар в держателях при транспортировке.

Затем беспилотный летательный аппарат 9 с установленным шаром-маркером 1 поднимают и транспортируют к месту монтажа на проводе (грозотросе) 5 воздушной линии электропередачи. После позиционирования беспилотного летательного аппарата 9 над проводом 5 при помощи направляющих 11 заводят провод 5 так, что он попадает в разведенные полусферы 2. Летательный аппарат 9 продолжает снижение, в результате чего провод 5 нажимает на стержни-сторожки 7, освобождая пружины 6 для сжатия, пружины сжимаются, полусферы 2 сходятся и провод (грозотрос) 4 захватывается губками 3 полусфер 2. Ограничители 8 предотвращают дальнейшее движение провода 5 во внутреннее пространство шара-маркера 1 и центрируют обе полусферы 2 между собой (фиг. 2, 4). Поскольку наибольшее расстояние между наружными поверхностями полусфер 2 в закрытом состоянии на проводе ВЛ меньше расстояния между держателями 10, шар освобождается от держателей. Далее беспилотный летательный аппарат 9 продолжает движение вверх от шара 1, шар остается на проводе 5, а беспилотный летательный аппарат 9 возвращается на землю.

Заявляемое изобретение позволяет уменьшить вероятность травматизма, снизить трудозатраты и обеспечить возможность установки сигнальных шаров-маркеров без отключения ВЛ.

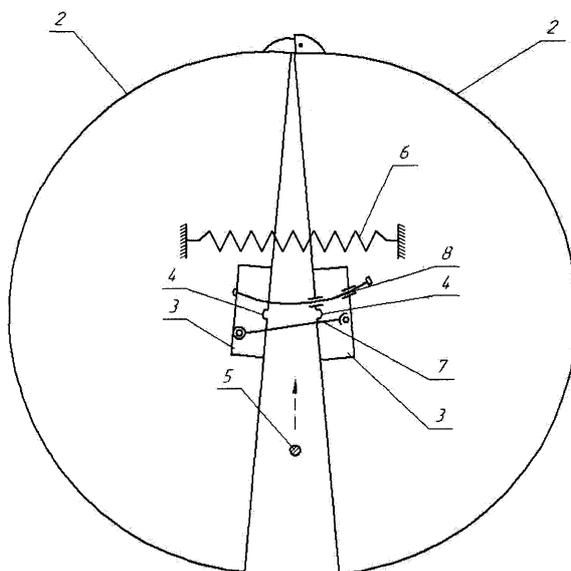
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Сигнальный шар-маркер, предназначенный для установки на провод или грозотрос воздушной линии электропередачи, содержащий две разъемные полусферы, шарнирно соединенные между собой и снабженные зажимающими губками с отверстиями для пропускания провода или грозотроса воздушной линии электропередачи, образующимися при смыкании полусфер между собой, при этом внутри шара-маркера установлены пружины, стягивающие полусферы между собой, по меньшей мере два стержня-сторожка, выполненных с возможностью поворота и способных удерживать вторую полусферу на расстоянии от первой, при этом в непосредственной близости к губкам расположены ограничители, центрирующие полусферы и ограничивающие величину раскрытия полусфер и глубину входа провода или грозотроса внутрь пространства шара-маркера.

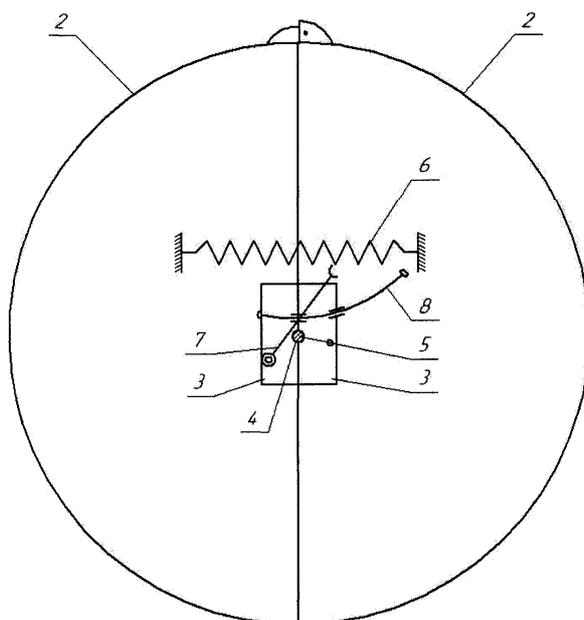
2. Способ монтажа сигнального шара-маркера на провод или грозотрос воздушной линии электро-

передачи, заключающийся в том, что держателями, закрепленными на беспилотном летательном аппарате, удерживают сигнальный шар-маркер, затем беспилотный летательный аппарат с установленным шаром-маркером поднимают и транспортируют к месту монтажа, после позиционирования беспилотного летательного аппарата над проводом или грозотросом заводят провод или грозотрос так, что он попадает в пространство между разведенными полусферами шара-маркера, осуществляют снижение беспилотного летательного аппарата, в результате чего провод или грозотрос нажимает на стержни-сторожки, установленные на шаре-маркере, что приводит к повороту стержней-сторожков, сжатию пружин, установленных внутри шара-маркера, и соединению полусфер между собой, в результате чего провод или грозотрос захватывается полусферами.

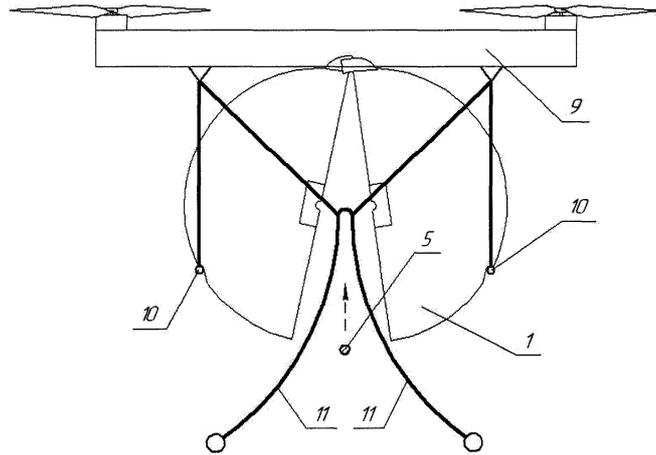
3. Система для осуществления способа по п.2, содержащая шар-маркер по п.1 и устройство для монтажа сигнального шара-маркера на провод или грозотрос воздушной линии электропередачи, содержащее беспилотный летательный аппарат, к корпусу которого присоединены держатели для шара-маркера, выполненные с возможностью удержания шара-маркера в раскрытом состоянии готовности к установке на провод или грозотрос воздушной линии электропередачи, при этом расстояние между держателями меньше наибольшего расстояния между наружными поверхностями полусфер в раскрытом состоянии готовности к установке на провод или грозотрос ВЛ.



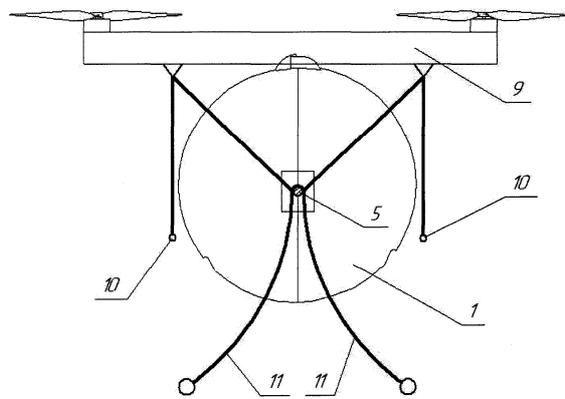
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

