

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **036067**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2020.09.22**

(51) Int. Cl. **H01Q 1/10 (2006.01)**  
**E04H 12/18 (2006.01)**

(21) Номер заявки  
**201791551**

(22) Дата подачи заявки  
**2017.08.04**

---

(54) **ТЕЛЕСКОПИЧЕСКАЯ МАЧТА**

---

(43) **2019.02.28**

(56) RU-C1-2488203  
RU-C1-2186443  
SU-A1-1241320  
SU-A1-1167681

(96) **2017000079 (RU) 2017.08.04**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ  
ОБЩЕСТВО  
"МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ  
КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ" (RU)**

(72) Изобретатель:  
**Бабкин Александр Михайлович,  
Иванов Эдуард Викторович, Фомин  
Владимир Викторович (RU)**

(74) Представитель:  
**Ловцов С.В., Левчук Д.В., Саленко  
А.М. (RU)**

---

(57) Изобретение относится к мачтовым устройствам, а именно к телескопическим мачтам, на которые устанавливаются антенны или антенные посты, для организации связи в полевых условиях. Задачей изобретения является создание надежной конструкции телескопической мачты, обеспечивающей быстрый подъем - опускание секций мачты, в том числе в условиях сильных ветровых нагрузок, надежную фиксацию секций между собой и введение жесткой связи между секциями, увеличение ресурса троса за счет сокращения вероятности механических повреждений троса. Задача решается тем, что телескопическая мачта содержит основание, ствол мачты, подъемный механизм, оттяжки, барабаны оттяжек, блокирующие затворы, стабилизатор для крепления антенной стойки, перепускную лебедку, привод, трособлочный механизм, состоящий из троса, перепускного блока, отклоняющих блоков, подъемных блоков, подъемных блоков секций, натяжного устройства. На основании расположен стопор для фиксации ствола мачты. Ствол мачты состоит из одной неподвижной и пяти подвижных секций, выполненных из труб различного диаметра. Каждый блокирующий затвор содержит собачку с роликом и запорный рычаг, фиксирующий скобу, расположенную внутри секций мачты. Подъемные блоки и подъемные блоки секции выполнены различного диаметра.

---

**036067 B1**

**036067 B1**

Изобретение относится к мачтовым устройствам, а именно к телескопическим мачтам, на которые устанавливаются антенны или антенные посты, для организации связи в полевых условиях.

Известна телескопическая мачта (SU 263002, МПК H01Q, опубликовано 04.11.1970), содержащая входящие одна в другую секции, снабженные замками, пневматический подъемник. Замки выполнены в виде тормозных колодок, соединенных с шарнирными поводками. Недостатком изобретения является отсутствие механизма принудительного складывания секций, что делает ее неработоспособной в условиях гололеда и в случаях уменьшения расчетной массы установленной на ней нагрузки.

Известна телескопическая многосекционная мачта (SU 252416, МПК H01Q 1/10, опубликовано 22.09.1967), состоящая из цилиндрических входящих одна в другую секций, снабженная подъемным механизмом, выполненным в виде винта с переменным шагом, соединенного с редуктором и установленного внутри неподвижной секции мачты. В нижней части секций закреплены подъемные вращающиеся ролики, перемещающиеся в канавках вышеуказанного винта, а в верхней части секций установлены подпружиненные рычаги и упорные планки, предотвращающие несанкционированное перемещение секций. Основным недостатком данной мачты является невысокая надежность конструкции, сложность изготовления винта, длина которого должна быть соразмерна длине цилиндрических секций, отсутствие жесткого крепления между развернутыми секциями, что приводит к недостаточному противостоянию мачты ветровым нагрузкам.

Известно изобретение (SU 141186, МПК H01Q 1/10, опубликовано в Бюл. № 18 за 1961г.), включающее подъемный механизм с редуктором, выполненный в виде винта, соединенного с редуктором и установленного внутри нижней неподвижной секции мачты. В нижней части каждой секции установлены диски с гайками, навинчивающиеся на винт при свертывании или развертывании мачты, и автоматический замок, выполненный в виде сухаря, перемещаемого для автоматического соединения концов секций кулисой, закрепленной на верхней части каждой секции. Недостатком данной конструкции телескопической мачты является сложность и ненадежность винтового механизма, взаимодействующего с автоматическим замком, соединяющим концы секций с кулисой.

Наиболее близким техническим решением (прототипом) является телескопическая мачта (SU 251028, МПК H01Q, опубликовано 26.08.1969), состоящая из нескольких секций, вставленных одна в другую и раздвигаемых тросом. Телескопическая мачта содержит размещенные в нижних частях ее секций блокирующие затворы и тросовый подъемный механизм. Каждый блокирующий затвор выполнен в виде качающегося рычага с роликом на одном конце и выступом на другом конце, опирающимся на подпружиненный стакан, соединенный с тросом подъемного механизма. Недостатком изобретения является отсутствие жесткой связи между предыдущей поднимаемой секцией и подпружиненным стаканом, то есть если стакан заклинит, то затвор не сработает и секции не будут зафиксированы между собой. Кроме того трос, заходящий в лебедку, выполнен снаружи телескопической мачты, что увеличивает вероятность механических повреждений троса.

Задачей изобретения является создание надежной конструкции телескопической мачты, обеспечивающей быстрый подъем-опускание секций мачты, в том числе в условиях сильных ветровых нагрузок, надежную фиксацию секций между собой и введение жесткой связи между секциями, увеличение ресурса троса за счет сокращения вероятности механических повреждений троса.

Задача решается тем, что телескопическая мачта, содержит ствол мачты, подъемный механизм, оттяжки, барабаны оттяжек, блокирующие затворы, стабилизатор для крепления антенной стойки, перепускную лебедку, привод, трособлочный механизм, состоящий из троса, перепускного блока, отклоняющих блоков, подъемных блоков, подвижных блоков секций, натяжного устройства. Телескопическая мачта выполнена составной, включающей в себя основание в виде опорной плиты, на которую с помощью шаровой опоры закреплен ствол мачты. На основании расположен стопор для фиксации ствола мачты. Ствол мачты состоит из одной неподвижной и пяти подвижных секций, выполненных из труб различного диаметра, что позволяет подвижным секциям свободно входить в неподвижную секцию при свертывании мачты. Каждый блокирующий затвор содержит собачку с роликом и запорный рычаг, фиксирующий скобу, расположенную внутри секций мачты, тем самым обеспечивая соединение (разъединение) секций между собой при развертывании (свертывании) телескопической мачты.

Изобретение поясняется фигурами, где на фиг. 1 показано размещение телескопической мачты на местности, на фиг. 2 - ствол мачты в разрезе в свернутом состоянии.

Телескопическая мачта включает ствол мачты 1 и основание 2 в виде опорной плиты, на которую с помощью шаровой опоры закреплен ствол мачты 1, на основании расположен стопор для фиксации ствола мачты. Ствол мачты состоит из неподвижной секции 3 и пяти подвижных секций 4, 5, 6, 7, 8 (см. фиг. 1). Телескопическая мачта включает подъемный механизм, состоящий из перепускной лебедки 9, привода 10, трособлочного механизма. Трособлочный механизм включает трос 11, перепускной блок 12, подъемные блоки секций 13-16, подъемные блоки 17-21, отклоняющие блоки 22-31, натяжное устройство 32 (см. фиг. 2).

На вершине пятой подвижной секции 8 установлен стабилизатор 33, служащий для крепления антенной стойки. Стабилизатор включает три поворачивающихся кронштейна. Остановка телескопической мачты в развернутом положении осуществляется по сигналу верхнего концевого выключателя 34, распо-

ложенного внутри основания пятой подвижной секции 8. Остановка телескопической мачты в свернутом положении осуществляется по сигналу нижнего концевого выключателя 35, установленного в нижней части неподвижной секции 3. Телескопическая мачта и поворачивающиеся кронштейны стабилизатора при развертывании на местности крепятся при помощи оттяжек, намотанных на барабаны оттяжек 36, установленные на колья.

Трос 11 расположен внутри ствола мачты 1 и состоит из опускной и подъемной ветвей.

Подъемные блоки секций 13, 14, 15, 16 расположены в основаниях первой 4, второй 5, третьей 6, четвертой 7, пятой 8 подвижных секций, соответственно. Первый подъемный блок 17 и отклоняющие блоки 22, 23 расположены в верхней части неподвижной секции 3. Второй подъемный блок 18 и отклоняющие блоки 24, 25 расположены в верхней части первой подвижной секции 4. Третий подъемный блок 19 и отклоняющие блоки 26, 27 расположены в верхней части второй подвижной секции 5. Четвертый подъемный блок 20 и отклоняющие блоки 28, 29 расположены в верхней части третьей подвижной секции 6. Пятый подъемный блок 21 и отклоняющие блоки 30, 31 расположены в верхней части четвертой подвижной секции 7.

Для увеличения ресурса троса подъемные блоки и подъемные блоки секций выполнены разного диаметра. Наибольшую нагрузку испытывает первый подъемный блок 17, расположенный в верхней части неподвижной секции 3, а наименьшую нагрузку - пятый подъемный блок 21, расположенный в четвертой подвижной секции 7. Подъемный блок 17 имеет наибольший диаметр, подъемный блок 21 - наименьший.

Наибольшую нагрузку испытывает первый подъемный блок секции 13, расположенный в первой подвижной секции 4, а наименьшую нагрузку - четвертый подъемный блок секции 16, расположенный в четвертой подвижной секции 7. Подъемный блок секции 13 имеет наибольший диаметр, подъемный блок секции 16 - наименьший.

В нижней части подвижных секции 4, 5, 6, 7 расположены блокирующие затворы (на фигурах не показаны), состоящие из запорного рычага и собачки с роликом. На основании второй 5, третьей 6, четвертой 7, пятой 8 подвижных секций расположены скобы (на фигурах не показаны), которые входят в зацепление с блокирующими затворами при развертывании телескопической мачты.

Перепускная лебедка 9 может быть выполнена в виде перепускной лебедки с грузобезопасным фрикционным тормозом. Грузобезопасный фрикционный тормоз состоит из подвижного, неподвижного дисков и храповика с собачкой.

Натяжное устройство 32 расположено внутри пятой подвижной секции 8. Натяжное устройство 32 предназначено для выборки естественного удлинения троса 11 в процессе эксплуатации и создания постоянного натяжения троса. Натяжное устройство 32 состоит из зубчатой рейки и первой и второй пружин. При сборке телескопической мачты трос 11 закрепляется на зубчатой рейке так, что рейка опирается на первую пружину своим верхним зубом, пружина, в свою очередь, опирается на стойку. Когда трос вытянется на величину, равную шагу зубьев рейки, рейка под действием второй пружины переместится вверх, своим зубом раздвинет усики первой пружины и защелкнется на следующий зуб.

Перепускной блок 12 служит для запасовки опускной ветви троса 11. Отклоняющие блоки 22-31 и подъемными блоки 17-21 служат для запасовки подъемной ветви троса 11.

Стабилизатор 33 имеет три откидывающиеся траверсы и крючок для закрепления кабелей, идущих к антенной стойке. Наличие стабилизатора обеспечивает точность ориентации антенной стойки на местности.

Трос 11 запасован в перепускную лебедку 9 и закреплен на основании пятой подвижной секции 8. Опускная ветвь троса 11 закреплена на зубчатой рейке натяжного устройства 32. Подъемная ветвь троса 11 закреплена в основании пятой подвижной секции 8.

В качестве перепускной лебедки может быть использована лебедка с грузобезопасным фрикционным тормозом, содержащая вал, пробку, стопорную планку, первичный вал, промежуточную шестерню, зубчатое колесо, отклоняющие блоки, канатоведущие шкивы с зубчатым венцом, находящиеся в зацеплении друг с другом и с центральным шкивом. Для увеличения тягового усилия перепускной лебедки канавки под трос на канатоведущих шкивах выполнены разного диаметра и установлены в порядке увеличения диаметра канавки. Узлы и детали лебедки закрыты кожухом.

Перепускная лебедка 9 служит для преобразования вращения привода 10 в линейное перемещение троса 11 и связанных с ним подвижных секций 3-8. Для передачи крутящего момента канатоведущие шкивы перепускной лебедки 9 имеют зубчатый венец и находятся в зацеплении друг с другом и центральным шкивом перепускной лебедки 9. Трос 11 заходит в перепускную лебедку 9 при помощи двух отклоняющих блоков. Для увеличения тягового усилия перепускной лебедки 9 канавки под трос на канатоведущих роликах, находящихся внутри перепускной лебедки 9, выполнены разного диаметра.

Привод 10 может быть выполнен как быстросъемный блок электропривода, состоящий из электродвигателя постоянного тока, червячного редуктора и элементов крепления. Питание электропривода осуществляется через кабель, подключаемый к разъему блока управления электроприводом.

Блок управления электроприводом установлен на перепускной лебедке 9 и предназначен для управления электроприводом.

Секции выполнены из труб различного диаметра таким образом, что наибольший диаметр имеет труба неподвижной секции, а наименьший диаметр – труба пятой подвижной секции, что позволяет подвижным секциям свободно входить в неподвижную секцию при свертывании телескопической мачты.

Барабаны оттяжек вращаются ручкой, которая может откидываться внутрь барабана и удерживаться специальным устройством, например рычагом или пружиной. На каждом барабане закреплен конец троса оттяжки, на втором конце которого укреплен карабин для крепления оттяжки к кольцам неподвижной секции 3 и каждой из подвижных секций 4-8. Барабаны устанавливаются на колья, по окончании натяжения оттяжек барабан стопорится для предотвращения самопроизвольного разматывания оттяжки.

Развертывание телескопической мачты происходит при вращении вала электропривода против часовой стрелки. При этом вал выворачивается по резьбе из центрального шкива, пробка сжимает подвижный и неподвижный диски и храповик и передает вращение от рукоятки на канатоведущие шкивы перепускной лебедки 9. Трос 11 протягивается через перепускную лебедку 9 и выдвигает пятую подвижную секцию 8. Так как все подвижные секции сцеплены между собой блокирующими затворами, происходит выдвигание всех секций. После выдвигания подвижных секций из неподвижной секции срабатывает блокирующий затвор. Собачка блокирующего затвора фиксирует неподвижную секцию 3 и первую подвижную секцию 4 между собой. Вторая 5, третья 6, четвертая 7 и пятая 8 подвижные секции продолжают выдвигаться.

Аналогично развертываются все секции. При достижении крайнего положения пятой подвижной секцией 8, верхний концевой выключатель 34 передает сигнал на блок управления электроприводом о полном развертывании телескопической мачты. Электропривод останавливается и может двигаться только вниз.

Свертывание телескопической мачты происходит при вращении вала электропривода по часовой стрелке. При этом вал вворачивается в центральный шкив до упора и разжимает диски фрикционного тормоза. Канатоведущие ролики перепускной лебедки вращаются вместе с валом и протягивают трос 11 в обратном направлении. Опускная ветвь троса 11 тянет за зубчатую рейку натяжного устройства 32, которая через первую пружину опирается на стойку, закрепленную на основании пятой подвижной секции 8.

Пятая подвижная секция 8 опускается вниз и в конце хода скобой нажимает на рычаг блокирующего затвора четвертой подвижной секции 7. Рычаг запирает скобу пятой подвижной секции 8. Собачка блокирующего затвора выходит из зацепления с корпусом третьей подвижной секции 6 и пятая 8 и четвертая 7 подвижные секции продолжают опускаться.

Аналогично свертываются все подвижные секции. При полном свертывании телескопической мачты скоба воздействует на нижний концевой выключатель 35. Нижний концевой выключатель 35 передает сигнал на блок управления электроприводом. Электропривод останавливается и может двигаться только вверх.

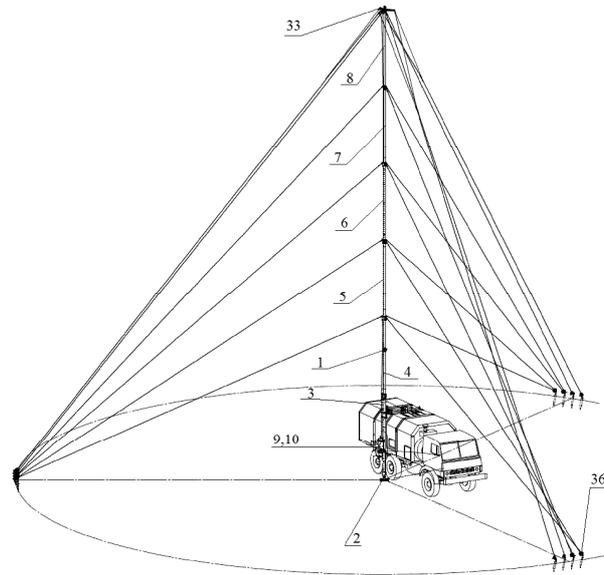
Таким образом, предложенное техническое решение позволяет:

- создать надежную конструкцию телескопической мачты;
- обеспечить быстрый подъем - опускание секций мачты, в том числе в условиях сильных ветровых нагрузок;
- обеспечить надежную фиксацию секций между собой и введение жесткой связи между секциями за счет применения блокирующего затвора, состоящего из запорного рычага и собачки с роликом;
- сократить вероятность механических повреждений троса за счет выполнения трособлочного механизма внутри ствола мачты и применения подъемных блоков и подъемных блоков секций различного диаметра, что позволит сократить массогабаритные характеристики;
- повысить точность ориентации антенной стойки за счет применения стабилизатора с креплением в виде оттяжек, основания с шаровой опорой и стопором.

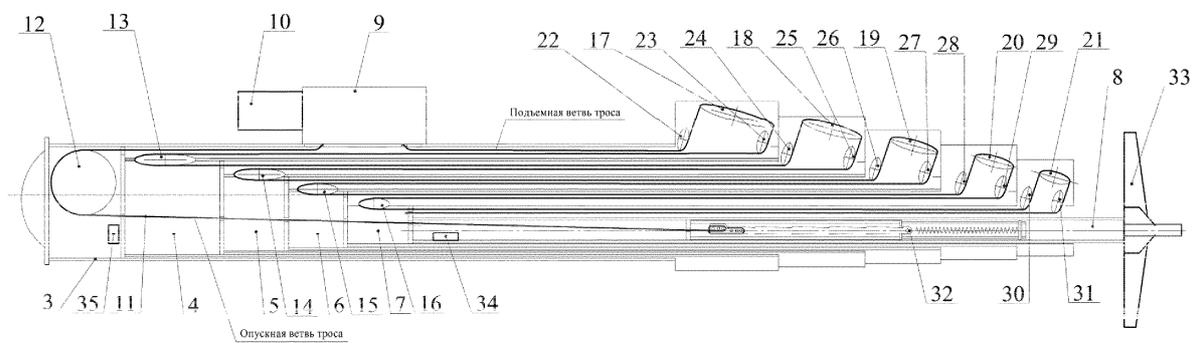
#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Телескопическая мачта, содержащая ствол мачты (1), состоящий из одной неподвижной (3) и пяти подвижных (4, 5, 6, 7, 8) секций, выполненных из труб различного диаметра, что позволяет подвижным (4, 5, 6, 7, 8) секциям свободно входить в неподвижную (3) секцию при свертывании мачты, подъемный механизм, оттяжки и блокирующие затворы, отличающаяся тем, что телескопическая мачта выполнена составной, включающей в себя основание (2) в виде опорной плиты, на которую с помощью шаровой опоры закреплен ствол мачты (1), на основании расположен стопор для фиксации ствола мачты, телескопическая мачта дополнительно включает барабаны оттяжек, стабилизатор (33), включающий три поворотных кронштейна, предназначенный для крепления антенной стойки и установленный на вершине пятой (8) подвижной секции, при этом каждый блокирующий затвор содержит собачку с роликом и запорный рычаг, фиксирующий скобу, расположенную внутри секций мачты, тем самым обеспечивая соединение/разъединение секций между собой при развертывании/свертывании телескопической мачты, подъемный механизм включает перепускную лебедку (9), привод (10), трособлочный механизм, состоящий из троса (11), перепускного блока (12), служащего для запасовки опускной ветви троса, отклоняющих (22,

23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31) и подъемных (17, 18, 19, 20, 21) блоков, служащих для запасовки подъемной ветви троса, подъемных блоков (13, 14, 15, 16) секций и натяжного устройства (32), причём подъемные блоки (17, 18, 19, 20) выполнены различного диаметра, наибольший диаметр имеет подъемный блок, расположенный в неподвижной (3) секции, наименьший диаметр имеет подъемный блок, расположенный в четвертой подвижной (7) секции, и подъемные блоки (13, 14, 15, 16) секций выполнены различного диаметра, наибольший диаметр имеет подъемный блок секции, расположенный в неподвижной (3) секции, наименьший диаметр имеет подъемный блок секции, расположенный в четвертой подвижной (7) секции.



Фиг. 1



Фиг. 2

