



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012112378/12, 02.04.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
02.04.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.04.2012

(45) Опубликовано: 27.12.2012 Бюл. № 36

Адрес для переписки:

117638, Москва, ул. Сивашская, 6, корп.1, кв.191,  
И.И. Петрову

(72) Автор(ы):

Бырлинская Елена Игоревна (RU),  
Ваганов Виктор Сергеевич (RU),  
Юдович Юрий Аронович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью  
"Проекты Современных Технологий" (RU)

(54) МАЧТОВАЯ ОПОРА ДВОЙНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

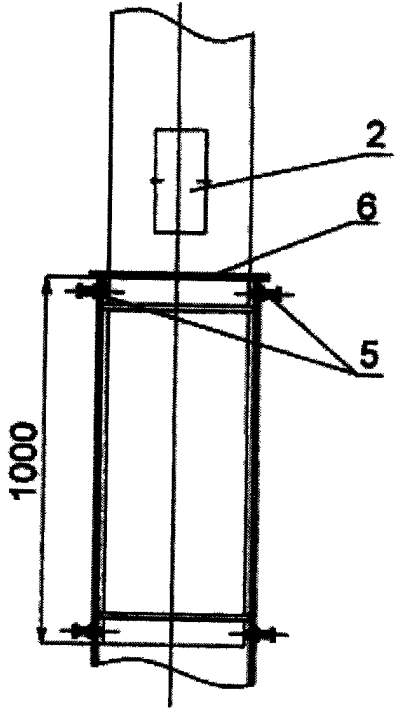
Формула полезной модели

Мачтовая опора двойного назначения, содержащая соединенные между собой основание, секции в виде цилиндрических труб с технологическими люками для прокладки электрооборудования, диаметр каждой вышерасположенной секции меньше диаметра нижерасположенной секции, каждая последующая секция соединена с нижерасположенной секцией посредством стыковочного узла, образованного горизонтальным плоским кольцевым элементом, стыковочные узлы снабжены распорными винтами, а на верхней трубе выполнен узел крепления антенного и/или осветительного комплексов, отличающаяся тем, что горизонтальный плоский кольцевой элемент расположен на каждой вышерасположенной секции, на расстоянии не менее 1,0 м от ее нижнего конца, причем распорные винты расположены в верхней части нижерасположенной секции, а высота каждой цилиндрической трубы лежит в пределах от 5,0 до 4,5 м.

RU  
123497  
U1

RU  
123497  
U1

R U 1 2 3 4 9 7 U 1



R U 1 2 3 4 9 7 U 1

Полезная модель относится к области строительной техники и в частности к опорным конструкциям - мачтам, предназначенным для монтажа на них антенн, светильников уличного освещения и других устройств различного назначения, например, для сотовой и радиорелейной связи.

5 Известна мачтовая опора для монтажа на ней светильников наружного освещения, содержащая основание и полые внутри секции с металлическими стенками, соединяемые концами для получения заданной высоты опоры, при этом прочность соединения обеспечивается трением. Патент Российской Федерации на полезную модель №16538, МПК: F21V 21/00, 2000 г.

10 Недостатком данной полезной модели является повышенная точность обработки поверхностей соединяемых, сложная технология изготовления опоры и повышение ее стоимости; прочность соединения секций недостаточна при работе в районах с высокой интенсивностью ветровых и гололедных нагрузок и резко снижается в процессе эксплуатации.

15 Известна радиомачта сотовой связи, содержащая основание и полые внутри секции, соединяемые концами для получения заданной высоты радиомачты, в которой секции выполнены в виде цилиндрических труб разного диаметра, скрепленных посредством фланцевого соединения, основание радиомачты заглублено в железобетонный фундамент, в теле которого предусмотрены каналы для пропуска внутрь радиомачты  
20 электрических кабелей, причем нижняя секция имеет наибольший диаметр, равный диаметру основания, а каждая последующая секция выполнена меньшего диаметра по отношению к нижерасположенной, в каждой секции выполнено по меньшей мере по одному технологическому отверстию для крепления кабелей, проходящих внутри радиомачты, после ее установки, радиомачта по снабжена стойкой для крепления на  
25 ней антенных устройств, закрепленная через свой фланец с помощью крюковых болтов, изогнутой частью вставленных в отверстия, предусмотренные в концевой части верхней секции. Патент Российской Федерации на полезную модель №28507, МПК: E04H 12/08, F21V 21/00. 2002 г. Недостатками радиомачты являются ограниченные функциональные возможности по дальности передачи, обеспечивающие работу лишь в условиях  
30 городской застройки или в замкнутых пространствах.

Известна радиомачта сотовой связи, содержащая фундамент с закрепленным в нем основанием, антенную трубостойку в виде цилиндрических труб разного диаметра с фланцевыми соединениями, причем длина всех секций кроме верхней выбрана в пределах 10,5-11,5 м. Патент Российской Федерации на полезную модель №30151, МПК:  
35 E04H12/08, 2003 г. Недостатком и этого аналога, являются ограниченные функциональные возможности по дальности передачи, обеспечивающие работу лишь в условиях городской застройки или в замкнутых пространствах.

Известна мачтовая опора двойного назначения, содержащая соединенные между собой основание, секции в виде цилиндрических труб, причем диаметр каждой  
40 вышерасположенной секции меньше диаметра нижерасположенной секции, каждая последующая секция соединена с нижерасположенной секцией посредством стыковочного узла, образованного горизонтальным плоским кольцевым элементом, жестко соединенным с нижерасположенной секцией, и посадочным элементом, прикрепленным перпендикулярно к плоскому кольцевому элементу и выполненным в  
45 виде трубы с наружным оребрением. Оребрение образовано радиально расположенными ребрами, наружная поверхность которых образует посадочную поверхность для внутренней поверхности вышерасположенной секции, а фиксация вышерасположенной секции относительно трубы посадочного элемента выполнена посредством распорного

винта или распорных винтов, поджимающих трубу посадочного элемента. Патент Российской Федерации на полезную модель №107247, МПК: E04H 12/00, 2011 г. Прототип. Недостатками прототипа является сложная технология изготовления из-за формирования посадочного элемента и затруднение монтажа в полевых условиях.

5 Важным критерием работоспособности мачтовых опор является жесткость конструкции по всей высоте для противодействия отклонению вершины опоры под действием давления ветра на ствол опоры и на оборудование, монтируемое на стволе.

Антенны радиорелейной связи имеют узкую диаграмму направленности, в пределах 5°, поэтому максимальное отклонение вершины радиомачты должно быть не более 10 0,5°.

Задачей, решаемой настоящей полезной моделью является разработка мачтовой опоры, способной надежно работать в условиях действия ветровых и гололедных нагрузок (по СНиП 2.01.07-85) с учетом простой и транспортировки конструкции, упрощение ее монтажа, упрощение сборки.

15 Техническим результатом полезной модели является повышение жесткости мачтовой опоры, уменьшение металлоемкости, а для радиомачт сотовой связи расширение функциональных возможностей по дальности передачи независимо от ветровых нагрузок.

Уменьшение толщины стенок труб по сравнению с аналогами возникает из-за того, 20 что расчетный прогиб получают из перемножаемых между собой значения - длины секции (в квадрате) и толщины стенки труб (в первой степени), т.е. за счет уменьшения длины в 2 раза уменьшают толщину стенок в  $\sqrt{2}=1,41$  раз.

Технический результат достигается тем, что в мачтовой опоре двойного назначения, содержащей соединенные между собой основание, секции в виде цилиндрических труб 25 с технологическими люками для прокладки электрооборудования, диаметр каждой вышерасположенной секции меньше диаметра нижерасположенной секции, каждая последующая секция соединена с нижерасположенной секцией посредством стыковочного узла, образованного горизонтальным плоским кольцевым элементом, стыковочные узлы снабжены распорными винтами, а на верхней трубе выполнен узел 30 крепления антенного и/или осветительного комплексов, горизонтальный плоский кольцевой элемент расположен на каждой вышерасположенной секции, на расстоянии не менее 1,0 метра от ее нижнего конца, причем распорные винты расположены в верхней части нижерасположенной секции, а высота каждой цилиндрической трубы лежит в пределах от 5,0 до 4,5 метров.

35 Существо полезной модели поясняется на фигурах 1, 2, 3 и 4.

На фиг.1 представлена мачтовая опора в собранном виде, где: 1 -секция в виде цилиндрической трубы; 2 - технологический люк; 3 - окно, с дверцей, для доступа внутрь мачтовой опоры и для заземления кабелей связи (самый большой технологический люк); 4 - основание. А - вид на технологический люк 2.

40 На фиг.2 схематично представлен в увеличенном масштабе вид на технологический люк, где: 2 - технологический люк.

На фиг.3 схематично представлен стыковочный узел мачтовой опоры, где: 2 - технологический люк; 5 - распорные винты; 6 - горизонтальный плоский кольцевой элемент. Горизонтальный плоский кольцевой элемент 6 приварен на расстоянии 1,0 м 45 от нижнего конца вышерасположенной секции.

На фиг.4 схематично представлено фланцевое соединение первой (нижней) секции с основанием 4, где: 3 - окно, с дверцей, для доступа внутрь мачтовой опоры; 4 - основание; 7, 8 - соединение типа «шпилька - гайка».

Опорная мачта представляет собой сборную конструкцию из секций в виде стальных цилиндрических труб разного диаметра 1.

Секции 1 связаны между собой соединением типа труба в трубе на глубину не менее 1,0 м (фиг.3).

5 Точность соосности труб секций 1 увеличена за счет сварных соединений секций 1, т.к. предварительно при изготовлении секции 1 попарно сваривают в заводских условиях. При монтаже стыковочные узлы секций 1 фиксируют распорными винтами 5, которые выполняют функцию регуляторов соосности и вертикальности секций 1.

10 Распорные винты 5 расположены в верхней части нижерасположенной секции 1, чтобы фиксировать жесткость именно на отрезке «труба в трубе», т.е. на расстоянии менее одного метра (вверху отрезка и внизу).

Горизонтальный плоский кольцевой элемент 6 приварен на расстоянии 1,0 м от нижнего конца каждой вышерасположенной секции 1 и фиксирует положение этой секции 1 в вертикальном направлении.

15 Неразъемные соединения секций 1, сваренных в заводских условиях, имеют ту же глубину заделки «трубы в трубе».

Соединение типа «труба в трубе» имеет двойную толщину стенок на достаточно протяженном отрезке (1,0 метр) и обеспечивает повышенную жесткость по всей высоте мачтовой опоры.

20 Длина каждой из секций 1, кроме первой снизу, не более 5,0 м. У первой секции снизу на высоте 6,8 м выполнены два, диаметрально расположенных, технологических люка размерами 85×165 (фиг.2), закрытые с обеих сторон крышками, для ввода-вывода кабелей связи.

На высоте 7,0-12,0 м расположено окно 3 с дверцей, для доступа внутрь мачтовой опоры. У третьей секции снизу на высоте 13,3 м выполнено еще два, диаметрально расположенных, технологических люка 2 размерами 85×165 мм с крышками, для ввода-вывода кабелей связи.

30 У пятой секции снизу на высоте 27,2 м выполнены еще два, диаметрально расположенных, технологических люка 2, размерами 85×165 мм, закрытые с обеих сторон технологические с крышками для ввода-вывода кабелей связи.

Собирают мачтовую опору следующим образом.

35 Секции 1 мачтовой опоры собирают на технологических козелках в горизонтальном положении в непосредственной близости от места монтажа. Производят монтаж всего комплекса монтируемого на мачтовую опору оборудования, прокладывают и крепят всю кабельную систему вдоль тела мачтовой опоры (внутри ствола), и герметизируют все кабельные вводы.

Незадействуемые технологические люки 2 закрывают штатными крышками.

Регулировку соосности секций 1 производят распорными винтами 5 в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

40 Смонтированную мачтовую опору строят (на 1 м выше центра тяжести) при помощи технологического грузового стропа за отверстия в косынке нижнего фланца первой секции 1 и устанавливают на фундамент или основание 4 при помощи шпилек и гаек 7, 8 (фиг.4).

45 Регулировку вертикальности мачтовой опоры производят гайками 7, дополнительную регулировку вертикальности секций (при необходимости) производят болтами 5. После этого мачтовая опора, оснащенная технологическим оборудованием готова к эксплуатации, обладает надежной устойчивостью при воздействии любых атмосферных возмущений (гололед, ветровая и т.п.) при эксплуатации до третьего ветрового района.

## (57) Реферат

Полезная модель относится к области строительной техники и в частности к опорным конструкциям - мачтам, предназначенным для монтажа на них антенн, светильников уличного освещения и других устройств различного назначения, например, для сотовой и радиорелейной связи. Техническим результатом полезной модели является повышение жесткости мачтовой опоры, уменьшение металлоемкости, а для радиомачт сотовой связи расширение функциональных возможностей по дальности передачи независимо от ветровых нагрузок. Технический результат достигается тем, что в мачтовой опоре двойного назначения, с узлом крепления антенного и/или осветительного комплексов, горизонтальный плоский кольцевой элемент расположен на каждой вышерасположенной секции, на расстоянии не менее 1,0 метра от ее нижнего конца, причем распорные винты расположены в верхней части нижерасположенной секции, а высота каждой цилиндрической трубы лежит в пределах от 5,0 до 4,5 метров.

1 с.п.ф. 4 илл.

## РЕФЕРАТ

Полезная модель относится к области строительной техники и в частности к опорным конструкциям - мачтам, предназначенным для монтажа на них антенн, светильников уличного освещения и других устройств различного назначения, например, для сотовой и радиорелейной связи.

Техническим результатом полезной модели является повышение жесткости мачтовой опоры, уменьшение металлоемкости, а для радиомачт сотовой связи расширение функциональных возможностей по дальности передачи независимо от ветровых нагрузок.

Технический результат достигается тем, что в мачтовой опоре двойного назначения, с узлом крепления антенного и/или осветительного комплексов, горизонтальный плоский кольцевой элемент расположен на каждой вышерасположенной секции, на расстоянии не менее 1,0 метра от ее нижнего конца, причем распорные винты расположены в верхней части нижерасположенной секции, а высота каждой цилиндрической трубы лежит в пределах от 5,0 до 4,5 метров.

1 с.п.ф. 4 илл.



## Мачтовая опора двойного назначения

Полезная модель относится к области строительной техники и в частности к опорным конструкциям - мачтам, предназначенным для монтажа на них антенн, светильников уличного освещения и других устройств различного назначения, например, для сотовой и радиорелейной связи.

Известна мачтовая опора для монтажа на ней светильников наружного освещения, содержащая основание и полые внутри секции с металлическими стенками, соединяемые концами для получения заданной высоты опоры, при этом прочность соединения обеспечивается трением. Патент Российской Федерации на полезную модель № 16538, МПК: F21V21/00, 2000г.

Недостатком данной полезной модели является повышенная точность обработки поверхностей соединяемых, сложная технология изготовления опоры и повышение ее стоимости; прочность соединения секций недостаточна при работе в районах с высокой интенсивностью ветровых и гололедных нагрузок и резко снижается в процессе эксплуатации.

Известна радиомачта сотовой связи, содержащая основание и полые внутри секции, соединяемые концами для получения заданной высоты радиомачты, в которой секции выполнены в виде цилиндрических труб разного диаметра, скрепленных посредством фланцевого соединения, основание радиомачты заглублено в железобетонный фундамент, в теле которого предусмотрены каналы для пропуска внутрь радиомачты электрических кабелей, причем нижняя секция имеет наибольший диаметр, равный диаметру основания, а каждая последующая секция выполнена меньшего диаметра по отношению к нижерасположенной, в каждой секции выполнено по меньшей мере по одному технологическому отверстию для крепления кабелей, проходящих внутри радиомачты, после ее установки, радиомачта по снабжена стойкой для крепления на ней антенных устройств, закрепленная через свой фланец с помощью крюковых болтов, изогнутой частью вставленных в отверстия, предусмотренные в концевой части



верхней секции. Патент Российской Федерации на полезную модель № 28507, МПК: E04H12/08, F21V21/00. 2002г. Недостатками радиомачты являются ограниченные функциональные возможности по дальности передачи, обеспечивающие работу лишь в условиях городской застройки или в замкнутых пространствах.

Известна радиомачта сотовой связи, содержащая фундамент с закрепленным в нем основанием, антенную трубостойку в виде цилиндрических труб разного диаметра с фланцевыми соединениями, причем длина всех секций кроме верхней выбрана в пределах 10,5-11,5 м. Патент Российской Федерации на полезную модель № 30151, МПК: E04H12/08, 2003г. Недостатком и этого аналога, являются ограниченные функциональные возможности по дальности передачи, обеспечивающие работу лишь в условиях городской застройки или в замкнутых пространствах.

Известна мачтовая опора двойного назначения, содержащая соединенные между собой основание, секции в виде цилиндрических труб, причем диаметр каждой вышерасположенной секции меньше диаметра нижерасположенной секции, каждая последующая секция соединена с нижерасположенной секцией посредством стыковочного узла, образованного горизонтальным плоским кольцевым элементом, жестко соединенным с нижерасположенной секцией, и посадочным элементом, прикрепленным перпендикулярно к плоскому кольцевому элементу и выполненным в виде трубы с наружным оребрением. Оребрение образовано радиально расположенными ребрами, наружная поверхность которых образует посадочную поверхность для внутренней поверхности вышерасположенной секции, а фиксация вышерасположенной секции относительно трубы посадочного элемента выполнена посредством распорного винта или распорных винтов, поджимающих трубу посадочного элемента. Патент Российской Федерации на полезную модель № 107247, МПК: E04H12/00, 2011г. Прототип. Недостатками прототипа является сложная технология

изготовления из-за формирования посадочного элемента и затруднение монтажа в полевых условиях.

Важным критерием работоспособности мачтовых опор является жесткость конструкции по всей высоте для противодействия отклонению вершины опоры под действием давления ветра на ствол опоры и на оборудование, монтируемое на стволе.

Антенны радиорелейной связи имеют узкую диаграмму направленности, в пределах  $5^{\circ}$ , поэтому максимальное отклонение вершины радиомачты должно быть не более  $0,5^{\circ}$ .

Задачей, решаемой настоящей полезной моделью является разработка мачтовой опоры, способной надежно работать в условиях действия ветровых и гололедных нагрузок (по СНиП 2.01.07-85) с учетом простой и транспортировки конструкции, упрощение ее монтажа, упрощение сборки.

Техническим результатом полезной модели является повышение жесткости мачтовой опоры, уменьшение металлоемкости, а для радиомачт сотовой связи расширение функциональных возможностей по дальности передачи независимо от ветровых нагрузок.

Уменьшение толщины стенок труб по сравнению с аналогами возникает из-за того, что расчетный прогиб получают из перемножаемых между собой значения – длины секции (в квадрате) и толщины стенки труб (в первой степени), т.е. за счет уменьшения длины в 2 раза уменьшают толщину стенок в  $\sqrt{2} = 1,41$  раз.

Технический результат достигается тем, что в мачтовой опоре двойного назначения, содержащей соединенные между собой основание, секции в виде цилиндрических труб с технологическими люками для прокладки электрооборудования, диаметр каждой вышерасположенной секции меньше диаметра нижерасположенной секции, каждая последующая секция соединена с нижерасположенной секцией посредством стыковочного узла, образованного горизонтальным плоским кольцевым элементом, стыковочные узлы снабжены распорными винтами, а на верхней трубе

выполнен узел крепления антенного и/или осветительного комплексов, горизонтальный плоский кольцевой элемент расположен на каждой вышерасположенной секции, на расстоянии не менее 1,0 метра от ее нижнего конца, причем распорные винты расположены в верхней части нижерасположенной секции, а высота каждой цилиндрической трубы лежит в пределах от 5,0 до 4,5 метров.

Существо полезной модели поясняется на фигурах 1, 2, 3 и 4.

На фиг. 1 представлена мачтовая опора в собранном виде, где: 1 - секция в виде цилиндрической трубы; 2 – технологический люк; 3 – окно, с дверцей, для доступа внутрь мачтовой опоры и для заземления кабелей связи (самый большой технологический люк); 4 – основание. А – вид на технологический люк 2.

На фиг. 2 схематично представлен в увеличенном масштабе вид на технологический люк, где: 2 – технологический люк.

На фиг. 3 схематично представлен стыковочный узел мачтовой опоры, где: 2 - технологический люк; 5 - распорные винты; 6 - горизонтальный плоский кольцевой элемент. Горизонтальный плоский кольцевой элемент 6 приварен на расстоянии 1,0 м от нижнего конца вышерасположенной секции.

На фиг. 4 схематично представлено фланцевое соединение первой (нижней) секции с основанием 4, где: 3 – окно, с дверцей, для доступа внутрь мачтовой опоры; 4 – основание; 7, 8 – соединение типа «шпилька – гайка».

Опорная мачта представляет собой сборную конструкцию из секций в виде стальных цилиндрических труб разного диаметра 1.

Секции 1 связаны между собой соединением типа труба в трубе на глубину не менее 1,0 м (фиг.3).

Точность соосности труб секций 1 увеличена за счет сварных соединений секций 1, т.к. предварительно при изготовлении секции 1 попарно сваривают в заводских условиях. При монтаже стыковочные узлы секций 1 фиксируют распорными винтами 5, которые выполняют функцию регуляторов соосности и вертикальности секций 1.

Распорные винты 5 расположены в верхней части нижерасположенной секции 1, чтобы фиксировать жесткость именно на отрезке «труба в трубе», т.е. на расстоянии менее одного метра (вверху отрезка и внизу).

Горизонтальный плоский кольцевой элемент 6 приварен на расстоянии 1,0 м от нижнего конца каждой вышерасположенной секции 1 и фиксирует положение этой секции 1 в вертикальном направлении.

Неразъемные соединения секций 1, сваренных в заводских условиях, имеют ту же глубину заделки «трубы в трубе».

Соединение типа «труба в трубе» имеет двойную толщину стенок на достаточно протяженном отрезке (1,0 метр) и обеспечивает повышенную жесткость по всей высоте мачтовой опоры.

Длина каждой из секций 1, кроме первой снизу, не более 5,0 м. У первой секции снизу на высоте 6,8 м выполнены два, диаметрально расположенных, технологических люка размерами 85x165 (фиг.2), закрытые с обеих сторон крышками, для ввода-вывода кабелей связи.

На высоте 7,0-12,0 м расположено окно 3 с дверцей, для доступа внутрь мачтовой опоры. У третьей секции снизу на высоте 13,3 м выполнено еще два, диаметрально расположенных, технологических люка 2 размерами 85x165 мм с крышками, для ввода-вывода кабелей связи.

У пятой секции снизу на высоте 27,2 м выполнены еще два, диаметрально расположенных, технологических люка 2, размерами 85x165 мм, закрытые с обеих сторон технологические с крышками для ввода-вывода кабелей связи.

Собирают мачтовую опору следующим образом.

Секции 1 мачтовой опоры собирают на технологических козелках в горизонтальном положении в непосредственной близости от места монтажа. Производят монтаж всего комплекса монтируемого на мачтовую опору оборудования, прокладывают и крепят всю кабельную систему вдоль тела мачтовой опоры (внутри ствола), и герметизируют все кабельные вводы.

Незадействуемые технологические люки 2 закрывают штатными крышками.

Регулировку соосности секций 1 производят распорными винтами 5 в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

Смонтированную мачтовую опору стропят (на 1 м выше центра тяжести) при помощи технологического грузового стропа за отверстия в косынке нижнего фланца первой секции 1 и устанавливают на фундамент или основание 4 при помощи шпилек и гаек 7,8 (фиг.4).

Регулировку вертикальности мачтовой опоры производят гайками 7, дополнительную регулировку вертикальности секций (при необходимости) производят болтами 5. После этого мачтовая опора, оснащенная технологическим оборудованием готова к эксплуатации, обладает надежной устойчивостью при воздействии любых атмосферных возмущений (гололед, ветровая и т.п.) при эксплуатации до третьего ветрового района.

