

Изобретение относится к строительству и может быть использовано при монтаже и эксплуатации антенно-мачтовых и других постоянно расчаливаемых конструкций, в частности для радиотелевизионных станций или станций сотовой телефонной связи, а также для ветроэнергетических установок большой высоты.

Известны длинномерные вертикальные секционные конструкции, включающие в себя секционный ствол и устройство для многоуровневого маневренного расчаливания ствола в вертикальном положении. Устройство для многоуровневого маневренного расчаливания содержит разветвленный полиспаст, противовес, якоря, равноудаленные от центра ствола и расположенные в одном уровне по трем или более симметричным радиальным направлениям, отводные блоки и тросовые расчалки, верхние концы которых присоединены к стволу в уровнях расчаливания, а нижние запасованы через отводные блоки и параллельно присоединены по уровням к соответствующим ветвям разветвленного полиспаста. Запасованный в разветвленном полиспасте трос одним концом выведен на барабан лебедки, а другим связан с противовесом. Соотношение кратности запасовки троса в ветвях разветвленного полиспаста и масса противовеса задаются согласно расчетам. С помощью разветвленного полиспаста обеспечивают заданное преднапряжения расчалок соответствующих уровней расчаливания ствола. При этом удерживание вертикального положения ствола обеспечивается автоматически как в процессе подъема ствола, так и при его неподвижном состоянии [1].

К недостаткам мачтовых конструкций с гибким стволом, расчленимым на якоря одинарными расчалками, относится недостаточная устойчивость против кручения грузонесущей части ствола.

Известны также башенные длинномерные вертикальные конструкции [2].

К недостаткам башенных конструкций относится большая материалоемкость, особенно нижней части, и сложность монтажа.

Наиболее близкой к изобретению по технической сущности является башня-мачта, содержащая длинномерный секционный ствол, состоящий из поддерживающей части, которая выполнена в виде работающего на центральное сжатие гибкого стержня, расчленимого в уровнях с шагом, соответствующим нормативной гибкости, и грузонесущей части, а также устройство для многоуровневого маневренного расчаливания ствола в вертикальном положении, содержащее разветвленный полиспаст, противовес, якоря, равноудаленные от центра ствола и расположенные в одном уровне по трем или более симметричным радиальным направлениям, отводные блоки и тросовые расчалки, верхние концы которых присоединены к стволу в уровнях расчаливания, а нижние запасованы через отводные блоки и параллельно присоединены по уровням к соответствующим ветвям разветвленного полиспаста [3] (прототип).

В известной башне-мачте длинномерный вертикальный ствол не приспособлен для удерживания крупногабаритного и тяжелого оборудования, так как выполнен в виде гибкого стержня по всей высоте. Тросовые расчалки всех уровней выполнены одинарными, присоединены к стволу в радиальных плоскостях и не обеспечивают надежного удерживания ствола от кручения.

Целью изобретения является улучшение эксплуатационных свойств и упрощение конструкции башни-мачты, снижение ее материалоемкости, повышение несущей способности верхней грузонесущей части ствола с обеспечением надежного удерживания от кручения, а также упрощение монтажа.

Поставленная цель достигается тем, что в башне-мачте, включающей длинномерный секционный ствол, состоящий из поддерживающей части, которая выполнена в виде работающего на центральное сжатие гибкого стержня, расчленимого в уровнях с шагом, соответствующим нормативной гибкости, и грузонесущей части, а также устройство для многоуровневого маневренного расчаливания ствола в вертикальном положении, содержащее разветвленный полиспаст, противовес, якоря, равноудаленные от центра ствола и расположенные в одном уровне по трем или более симметричным радиальным направлениям, отводные блоки и тросовые расчалки, верхние концы которых присоединены к стволу в уровнях расчаливания, а нижние запасованы через отводные блоки и параллельно присоединены по уровням к соответствующим ветвям разветвленного полиспаста, грузонесущая часть ствола выполнена в виде жесткой удлиненной конструкции, снабженной грузовой платформой на конце и расчленимой в уровне платформы и в уровне противоположного конца, причем расчалки для удерживания платформы выполнены двухветвевыми и присоединены ветвями к платформе симметрично по бокам в равноудаленных от центральной оси диаметрально противоположных точках.

Выполнение грузонесущей части ствола в виде жесткой удлиненной конструкции, снабженной грузовой платформой на конце, позволяет размещать на платформе крупногабаритное и тяжелое оборудование. Расчаливание грузонесущей части ствола в уровнях верхнего и нижнего концов удерживает ее от поворотов относительно горизонтали. Использование двухветвевых расчалок, присоединенных ветвями к платформе симметрично по бокам в равноудаленных от центральной оси диаметрально противоположных точках, удерживает платформу от поворотов вокруг вертикали.

Масса противовеса и соотношение кратности запасовки троса в ветвях разветвленного полиспаста устройства для многоуровневого маневренного расчаливания ствола задаются согласно расчетам с учетом собственного веса ствола, веса полезной нагрузки, ветровых и других воздействий.

В предложенной башне-мачте от башни взята верхняя грузонесущая часть. Наиболее массивная и парусная нижняя часть башни заменена облегченной маневренно расчленимой мачтой.

Использование устройства для многоуровневого маневренного расчаливания позволяет осуществлять удобный монтаж ствола подрачиванием секциями. При этом обеспечивается автоматическое поддержание вертикального положения ствола как при подъеме во время монтажа, так и при эксплуатации. При монтаже исключаются работы на высоте, что улучшает условия безопасности.

Кроме того, маневренное многоуровневое расчаливание ствола при эксплуатации башни-мачты с использованием двухветвевых расчалок для расчаливания грузовой платформы исключает существенные колебания и закручивание ствола даже при относительно острых углах расположения расчалок относительно вертикали. Это улучшает эксплуатационные характеристики высотного сооружения и уменьшает требуемую площадь территории для размещения такой башни-мачты.

Установка грузонесущей части ствола с грузовой платформой на поддерживающую часть ствола в виде гибкого стержня с использованием устройства для многоуровневого маневренного расчаливания повышает сейсмостойкость высотного сооружения без существенного увеличения его материалоемкости.

Сущность изобретения поясняется чертежами, на которых изображено следующее:

фиг. 1 - башня-мачта после монтажа, вид сверху;

фиг. 2 - то же, вид сбоку;

фиг. 3 - схема устройства для многоуровневого маневренного расчаливания ствола;

фиг. 4 - башня-мачта на начальной стадии монтажа, вид сверху;

фиг. 5 - то же, вид сбоку.

Башня-мачта включает в себя секции 1 длинномерного ствола 2. Ствол 2 состоит из поддерживающей части 3, которая выполнена в виде работающего на центральное сжатие гибкого стержня, расчаленного в уровнях с шагом, соответствующим нормативной гибкости, и грузонесущей части 4. Для удобства обслуживания секции 1 ствола 2 оснащаются лестницами и площадками (условно не показаны).

Башня-мачта снабжена также устройством 5 для многоуровневого маневренного расчаливания ствола 2 в вертикальном положении. Это устройство содержит разветвленный полиспаст 6, противовес 7, якоря 8, равноудаленные от центра ствола 2 и расположенные в одном уровне по трем или более симметричным радиальным направлениям, отводные блоки 9 и тросовые расчалки 10.

Верхние концы тросовых расчалок 10 присоединены к стволу 2 в уровнях расчаливания, а нижние запасованы через отводные блоки 9 и параллельно присоединены по уровням к соответствующим ветвям разветвленного полиспаста 6.

Грузонесущая часть 4 ствола 2 выполнена в виде жесткой удлиненной конструкции 11, снабженной грузовой платформой 12 на конце и расчаленной в уровне платформы 12 и в уровне противоположного конца конструкции 11. Причем расчалки 10 для удерживания платформы 12 выполнены двухветвевыми и присоединены ветвями к платформе 12 симметрично по бокам в равноудаленных от центральной оси диаметрально противоположных точках 13.

Для монтажа башни-мачты сначала подготавливают к работе подъемное устройство 14 и устройство 5 для многоуровневого маневренного расчаливания ствола 2.

Подъемное устройство 14 располагают в свободном секторе между расчалками 10 у фундамента 15 для ствола 2. Это может быть снабженная грузовым полиспастом монтажная стрела на раме с лебедкой, грузоподъемный кран или другое подъемное средство.

При подготовке устройства 5 для многоуровневого маневренного расчаливания ствола 2 сначала закрепляют на якорях 8 отводные блоки 9.

Разветвленный полиспаст 6 может быть закреплен к фундаменту 15 ствола 2 своей неподвижной блочной обоймой 16.

Подвижные блочные обоймы 17 разветвленного полиспаста 6 сначала временно закрепляют на вспомогательной конструкции 18 для противовеса 7.

Через неподвижную блочную обойму 16 и подвижные блочные обоймы 17 запасовывают уравнительный трос 19.

Один конец троса 19 закрепляют на барабане вспомогательной лебедки 20, а другой конец запасовывают через отводной блок 21 наверху вспомогательной конструкции 18 и соединяют с противовесом 7.

Тросовые расчалки 10 из каждого уровня расчаливания ствола 2 запасовывают через отводные блоки и параллельно присоединяют, например, с помощью зажимов к соответствующим ветвям разветвленного полиспаста 6. Противоположные концы тросовых расчалок 10 располагают у фундамента 15.

Монтаж ствола 2 начинают с установки на фундамент 15 начального блока 22 из нескольких соединенных верхних секций 1 ствола 2.

Начальный блок 22 временно расчаливают, например, с помощью незадействованных расчалок 10 одного из уровней.

Затем на начальном блоке 22 монтируют грузовую платформу 12.

После этого начальный блок 22 расчаливают двухветвевыми расчалками 10 в уровне грузовой платформы, а временные расчалки 10 перезакрепляют к низу начального блока 22. В этом же уровне выполняют строповку нижней секции к грузозахватному органу 23 подъемного устройства 14.

С помощью подъемного устройства 14 поднимают низ начального блока 22 на высоту очередной секции 1 ствола 2.

Очередную секцию 1 подставляют под смонтированную часть ствола 2. Затем выполняют проектное соединение этой секции 1 со смонтированной частью ствола 2.

После этого выполняют перезакрепление временных расчалок 10 и грузозахватного органа 23 к низу вновь подстыкованной секции 1.

В аналогичном порядке выполняют монтаж всех секций 1 ствола 2. По мере монтажа тросовые расчалки 10 соответствующих уровней расчаливания присоединяют к стволу 2.

В процессе монтажа ствола 2 подрачиванием секциями 1 обеспечивают постоянное преднапряжение тросовых расчалок 10 задействованных уровней расчаливания. Это обеспечивают с помощью противовеса 7, который должен постоянно находиться во взвешенном положении внутри вспомогательной конструкции 18. Положение противовеса 7 на заданной высоте поддерживают соответствующим включением вспомогательной лебедки 20.

При необходимости выполняют перезакрепление нижних концов тросовых расчалок 10 к соответствующим ветвям разветвленного полиспаста 6 после уменьшения длины этих ветвей до исходного размера.

После окончания монтажа ствола устройство 5 для многоуровневого маневренного расчаливания ствола 2 сохраняют на период эксплуатации башни-мачты.

Трособлочная система маневренного расчаливания испытана при монтаже мачты высотой 100 м в поселке Алачково Чеховского района Московской области, а также при монтаже башни высотой 72 м в поселке Морино Гродненской области в Беларуси.

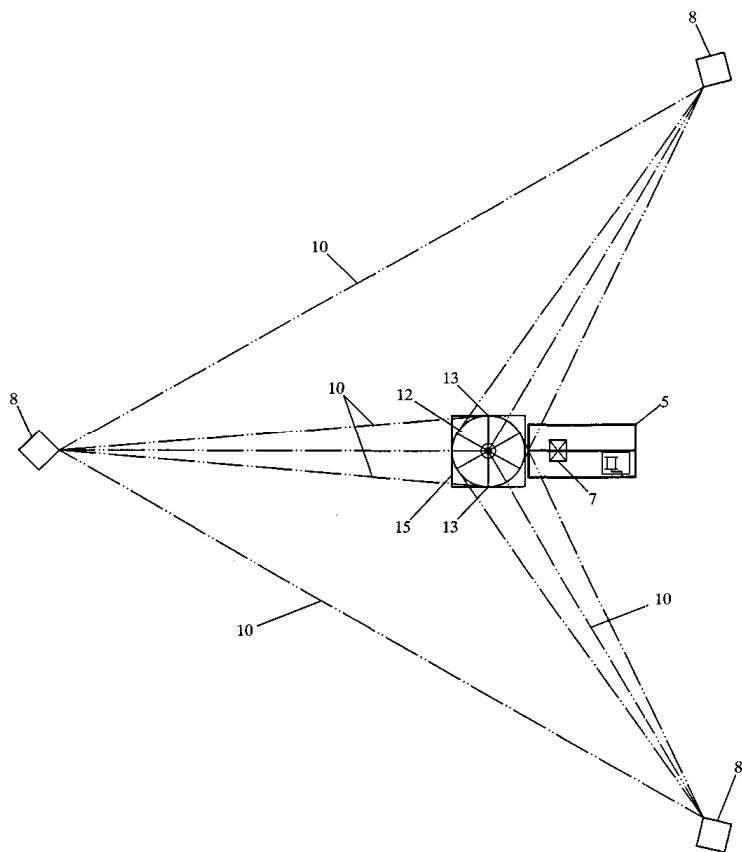
Эксплуатационные свойства заявленной башни-мачты проверены на моделях. Автором разработана техническая документация на изготовление и монтаж пробного образца башни-мачты высотой 40 и 70 м для сотовой связи.

Источники информации, принятые во внимание при составлении формулы и описания изобретения.

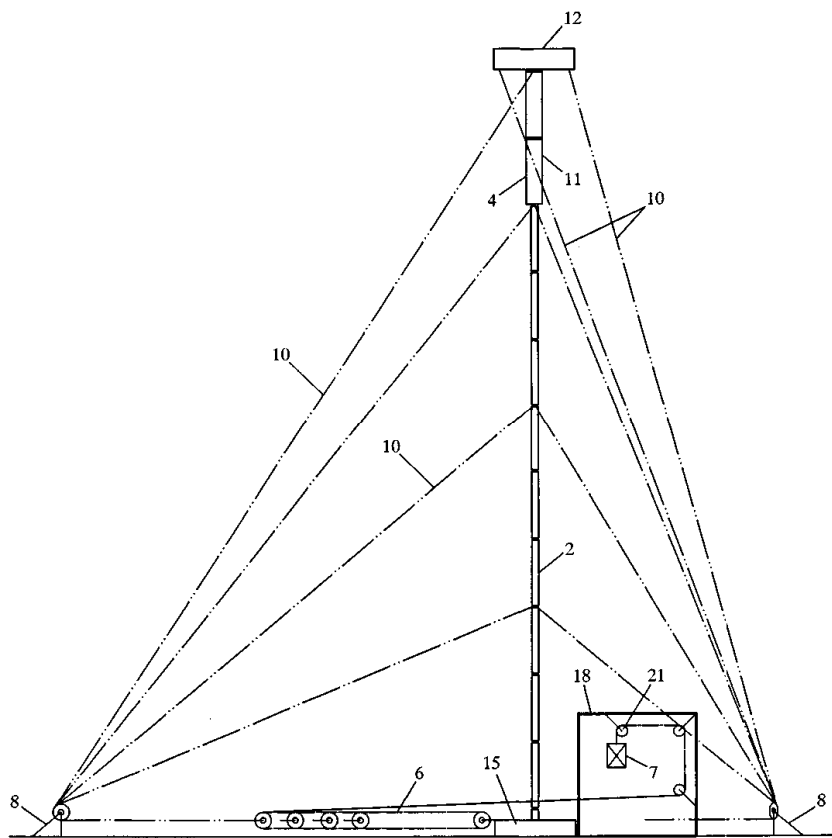
1. Авторское свидетельство СССР, № 1788183, 15.01.93. Бюл. № 2.
2. И.А. Афонин, Г.И. Евстратов, Т.М. Штоль. «Технология и организация монтажа специальных сооружений». М.: «Высшая школа», 1986, с. 167.
3. Евразийская заявка на изобретение № 200401039 от 06.09.04 с положительным решением на выдачу патента /прототип/.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

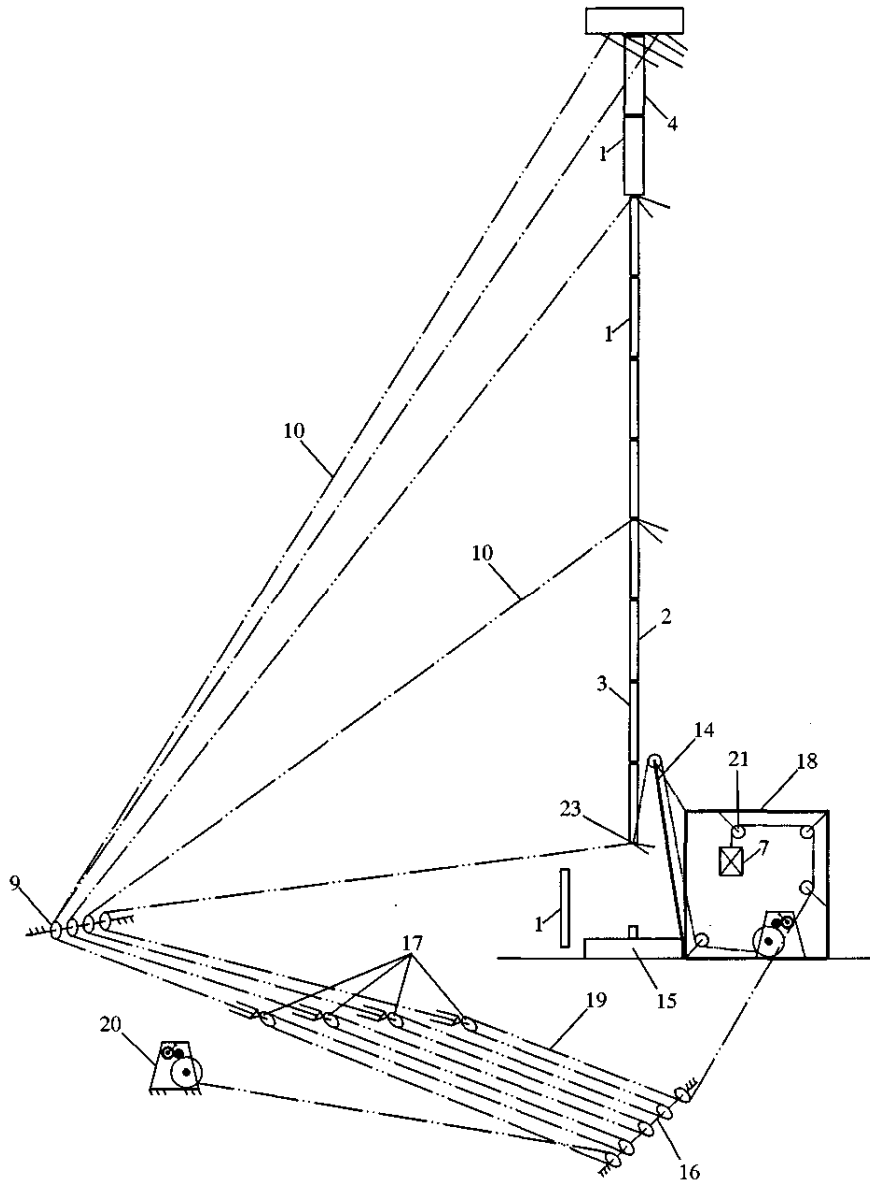
Башня-мачта, включающая в себя длинномерный секционный ствол, состоящий из поддерживающей части, которая выполнена в виде работающего на центральное сжатие гибкого стержня, расчлененного в уровнях с шагом, соответствующим нормативной гибкости, и грузонесущей части, а также устройство для многоуровневого маневренного расчаливания ствола в вертикальном положении, содержащее разветвленный полиспаст, противовес, якоря, равноудаленные от центра ствола и расположенные в одном уровне по трем или более симметричным радиальным направлениям, отводные блоки и тросовые расчалки, верхние концы которых присоединены к стволу в уровнях расчаливания, а нижние запасованы через отводные блоки и параллельно присоединены по уровням к соответствующим ветвям разветвленного полиспаста, отличающаяся тем, что грузонесущая часть ствола выполнена в виде жесткой удлиненной конструкции, снабженной грузовой платформой на конце и расчлененной в уровне платформы и в уровне противоположного конца, причем расчалки для удерживания платформы выполнены двухветвевыми и присоединены ветвями к платформе симметрично по бокам в равноудаленных от центральной оси диаметрально противоположных точках.



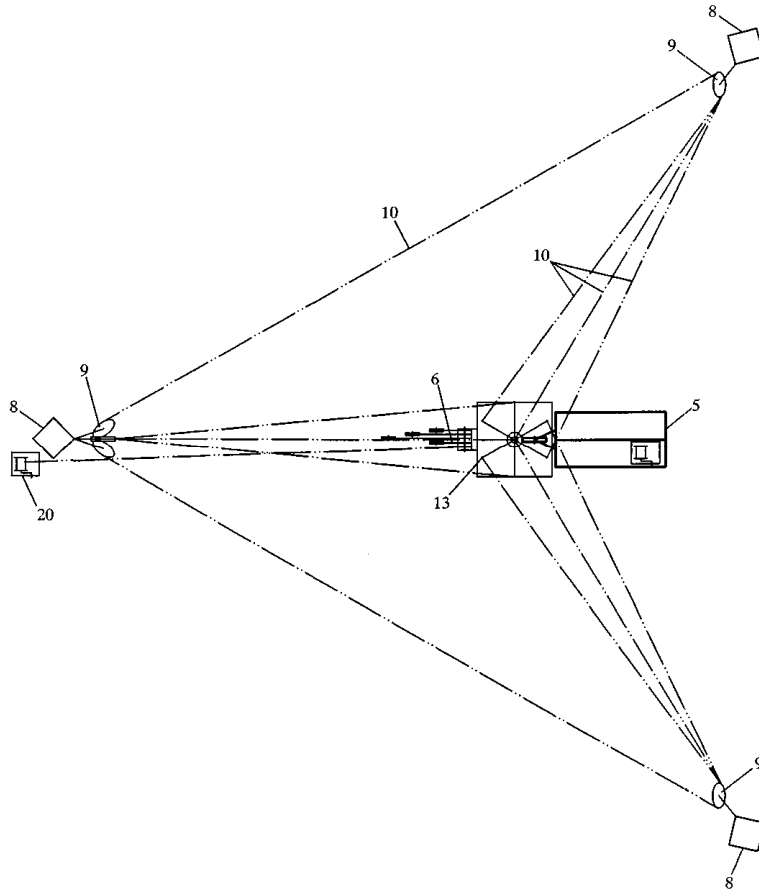
Фиг. 1



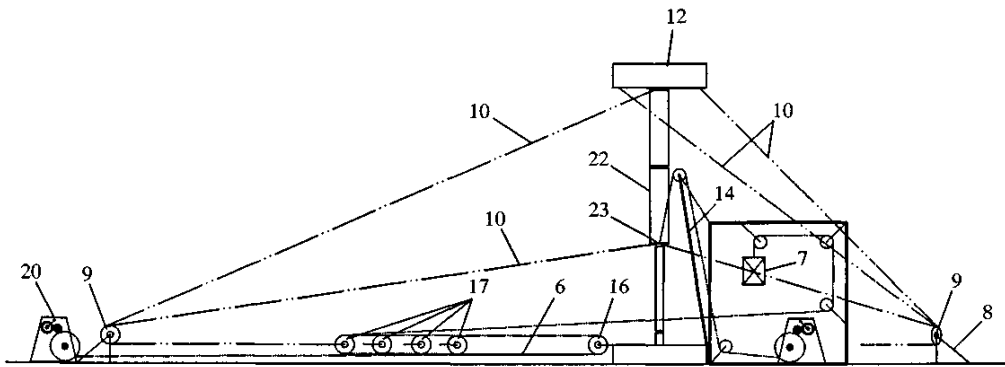
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5