

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042446**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.02.15

(21) Номер заявки
202000095

(22) Дата подачи заявки
2018.10.16

(51) Int. Cl. **F03D 3/00** (2006.01)
F03D 9/34 (2016.01)
F03D 9/45 (2016.01)

(54) ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

(31) **2017137229**(32) **2017.10.24**(33) **RU**(43) **2020.09.30**(86) **PCT/RU2018/000686**(87) **WO 2019/083411 2019.05.02**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

ТЯГЛИН ДЕНИС ВАЛЕНТИНОВИЧ
(RU)

(74) Представитель:
Болотова А.Ю. (RU)

(56) US-B1-6172429
RU-U1-57841
RU-U1-61362
US-A1-4059969

(57) Техническое решение относится к ветроэнергетике и предназначено для преобразования кинетической энергии ветра в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию. Ветроэлектростанция включает опорную раму с расположенным на ней валом и лопастную систему, закрепленную на валу. Вал выполнен с возможностью вращения вокруг вертикальной оси и функционально соединен с электрогенератором. Опорная рама выполнена с возможностью крепления как минимум на трех радиально расположенных сооружениях. Площадь одной лопасти лопастной системы равна от 20 до 1000 кв.м. Ветроэлектростанция может включать дополнительные лопастные системы, расположенные на валу одна над другой. За счет закрепления рамы между тремя радиально расположенными сооружениями достигается увеличение жесткости и прочности конструкции, что позволяет использовать лопастные системы с большей площадью лопастей и размещать несколько лопастных систем на одном валу. Создаваемый тремя радиально расположенными зданиями воздушный коридор позволяет формировать усиленные потоки ветра при любом его направлении. Технический результат изобретения заключается в повышении эффективности работы ветроэлектростанции.

B1**042446****042446****B1**

Область техники

Техническое решение относится к ветроэнергетике и предназначено для преобразования кинетической энергии ветра в механическую энергию вращения лопастной системы с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

Предшествующий уровень техники

Из уровня техники известно техническое решение "Ветроэлектростанция", содержащее корпус и рабочий вал, установленный в корпусе с возможностью свободного вращения вокруг вертикальной оси, закрепленное на вале ветроколесо, выполненное в виде усеченного конуса, с лопастями, закрепленными вдоль образующих конуса. Корпус содержит стойку-кронштейн и основание; патент РФ на полезную модель № 155147, МПК F03D 3/06, F03D 11/00, опубликован 20.09.2015 г.

Общими признаками приведенного решения и заявляемого решения являются

наличие рамы;

наличие вала, закрепленного на раме с возможностью вращения вокруг вертикальной оси и функционально соединенного с электрогенератором;

наличие ветроколеса, закрепленного на вале.

Отличительным признаком приведенного решения и заявляемого решения является выполнение рамы с возможностью закрепления между тремя радиально расположенными сооружениями.

Недостатком данного решения является низкая мощность ветроэлектростанции, так как предложенные конструкция корпуса и варианты закрепления вала и ветроколеса не обеспечивают жесткость конструкции и устойчивость ветроэлектростанции, достаточную для использования лопастных систем с большими площадями лопастей.

Из уровня техники известно техническое решение, выбранное в качестве наиболее близкого аналога, "Сироты башня ветроэнергетическая", содержащее опорную конструкцию, вокруг которой расположено несколько вертикальных башен, кольцевую платформу, закрепленную с возможностью вращения вокруг вертикальной оси, и лопасти, размещенные на кольцевой платформе. Кольцевая платформа размещается на опорной конструкции в верхней ее части; патент РФ на изобретение № 2508470, МПК F03D 3/00, F03D 11/04, опубликован 27.02.2014 г.

Общими признаками приведенного решения и заявляемого решения являются

наличие рамы;

наличие вала, закрепленного с возможностью вращения вокруг вертикальной оси и функционально соединенного с электрогенератором;

наличие лопастей, закрепленных на кольцевой платформе.

Отличительным признаком приведенного решения и заявляемого решения является выполнение рамы с возможностью закрепления между тремя радиально расположенными сооружениями.

Недостатком данного решения является высокая материалоемкость конструкции ветроэлектростанции, так как для достижения высоты конструкции, где потенциал ветровой энергии становится наиболее эффективным и приближается практически к постоянному действию с весьма незначительными колебаниями, требуется сооружение конструкции с высотой, приближающейся к 200 м. И в то же время необходимо ограничить частоту вращения кольцевой платформы, для исключения колебательных нагрузок на всю конструкцию ветроэлектростанции.

Раскрытие изобретения

Задача заявляемого решения состоит в преодолении недостатков известных решений и в создании ветроэлектростанции, обладающей высокой эффективностью и надежностью.

Технический результат заявляемого технического решения заключается в повышении эффективности работы ветроэлектростанции.

Заявляемый технический результат достигается тем, что в ветроэлектростанции, включающей как минимум одну опорную раму с расположенным на ней валом, выполненным с возможностью вращения вокруг вертикальной оси и функционально соединенным с электрогенератором, и лопастную систему, закрепленную на валу, согласно заявляемому решению опорная рама выполнена с возможностью крепления как минимум между тремя радиально расположенными сооружениями. Площадь одной лопасти лопастной системы выбирают из диапазона от 20 до 1000 кв.м. Ветроэлектростанция может включать дополнительные лопастные системы, расположенные на валу одна над другой. Лопасть лопастной системы может быть выполнена в форме, например, паруса.

Вал ветроэлектростанции, закрепленный на опорной раме с возможностью вращения, конструктивно соединен с электрогенератором любым известным из уровня техники способом для передачи вращения, вызванного воздействием кинетической энергии ветра на лопасти лопастной системы, в механическую энергию вращения элементов электрогенератора для преобразования ее в электрическую энергию. При этом сам электрогенератор может быть как непосредственно связан с вращающимся валом, так и размещен отдельно с использованием известного способа передачи вращения. Вал может быть закреплен на раме любым известным способом, например в двух точках - в верхней и нижней частях рамы.

Размещение опорной рамы как минимум между тремя радиально расположенными сооружениями с закреплением вала к опорной раме обеспечивает устойчивость и надежность всей конструкции, что по-

звolyет использовать лопастные системы с большими параметрами, например площадь одной лопасти от 20 до 1000 кв.м, что уменьшает колебательные нагрузки на конструкцию ветроэлектростанции, одновременно увеличивая эффективность ее работы и повышая мощность.

Более того, закрепление опорной рамы как минимум между тремя радиально расположенными обтекаемыми сооружениями позволяет увеличить эффективность работы ветроэлектростанции, так как создаваемый тремя радиально расположенными сооружениями воздушный коридор позволяет формировать усиленные потоки ветра при любом его направлении для воздействия на лопастную систему даже на таких высотах ее размещения, где ветровые потоки еще не характеризуются постоянным действием.

В целях понимания заявляемого решения необходимо уточнить, что радиально расположенные сооружения означают сооружения, размещенные по направлению радиуса, относительно оси вращения вала и не ограничиваются таким вариантом размещения, когда все сооружения размещены на одинаковом расстоянии от оси вращения. Сооружения могут размещаться и на разных расстояниях от оси вращения вала.

Расчеты и созданные математические модели показали, что оптимальная высота зданий от 5 до 800 м, а высота расположения первой лопастной системы - 5-15 м. Лопастные системы могут располагаться на роторе одна над другой. Параметры и количество лопастных систем при таком расположении рассчитываются отдельно для конкретной высоты зданий.

Выполнение лопастной системы с вертикальной осью также увеличивает эффективность работы ветроэлектростанции и ее надежность, так как такое расположение лопастной системы при любых изменениях направления ветра будет одинаково хорошо воспринимать его кинетическую энергию, опорная рама, на которой такая система закреплена (как и вся конструкция ветроэлектростанции), будет испытывать меньшие нагрузки от потока ветра.

Дополнительно ветроэлектростанция может быть снабжена воздушным обтекателем, выполненным с возможностью перенаправлять попадающий в него воздушный поток, перенаправляя его в лопасти, таким образом увеличивая эффективность работы ветроэлектростанции. Воздушный обтекатель может быть закреплен на раме.

Краткое описание чертежей

Суть заявляемого решения поясняется с помощью чертежей, на которых представлен один из вариантов конструкции ветроэлектростанции.

На фиг. 1 представлен вид сверху.

На фиг. 2 представлен вид сбоку.

На фиг. 1 и 2 позиции имеют следующее обозначение:

1 - опорная рама;

2 - вал;

3 - лопастная система;

4 - обтекатель.

Вариант осуществления изобретения

Использование заявляемого технического решения осуществляется следующим образом.

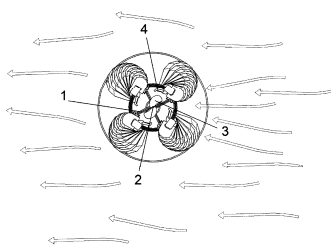
Возводят любым известным способом три сооружения, в частности многоэтажные здания, выполненные в такой форме, которая позволяет потокам ветра плавно их обтекать. Сооружения могут быть размещены как на равном расстоянии друг от друга, так и на разных, таким образом, что между ними в центре образуется пространство для расположения ветроэлектростанции. Далее к каркасам сооружений в трех точках жестко крепят опорную раму 1 на заранее рассчитанной высоте, например для 80-этажного здания высота расположения нижней лопастной системы может быть равна 8 м. Затем на данной раме 1 крепят вал 2 с вертикальной осью вращения, функционально соединенный с электрогенератором. На валу 2 размещают лопастную систему 3. Параметры и количество лопастей рассчитывают исходя из ветровых показателей местности, энергетических потребностей, высоты сооружений и т.д. Образованный тремя сооружениями воздушный коридор позволяет усиливать воздушные потоки любого направления ветра, которые, встречаясь с обтекаемыми частями, будут направляться в центральную часть, где расположена лопастная система 3, способная воспринимать кинетическую энергию ветра и, вращаясь, передавать движение на вал 2 и к электрогенератору, где происходит преобразование вращательной энергии в электрическую. Согласно математическим расчетам данная ветроэлектростанция, содержащая 7, 8 лопастных систем, расположенных одна над другой на валу, закрепленном на раме между 80-этажными зданиями, может обеспечивать потребности в электроэнергии трех 80-этажных зданий, вырабатывая не менее 7,5 МВт с каждой лопастной системой. К электрогенератору могут быть дополнительно подключены накопители электроэнергии. Дополнительно ветроэлектростанция может быть снабжена воздушным обтекателем 4, выполненным с возможностью перенаправлять попадающий в него воздушный поток, перенаправляя его в лопасти.

Представленные чертежи и описание конструкции не исчерпывают возможные варианты исполнения и не ограничивают каким-либо образом объем заявляемого технического решения. Возможны иные варианты исполнения в объеме заявляемой формулы.

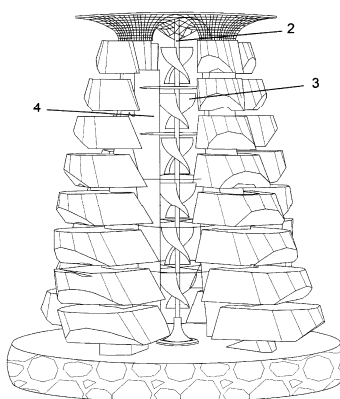
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Ветроэлектростанция, включающая по меньшей мере одну опорную раму (1) с расположенным на ней валом (2), выполненным с возможностью вращения вокруг вертикальной оси и функционально соединенным с электрогенератором, и 7 или 8 лопастных систем (3), закрепленных на валу (2), причем лопастные системы (3) расположены одна над другой на валу (2), закрепленном на раме (1) между тремя обтекаемыми 80-этажными зданиями, расположенными радиально с образованием воздушного коридора к лопастным системам (3) так, что лопастные системы (3) находятся во внутреннем пространстве, образованном указанными зданиями, причем высота расположения первой лопастной системы от 5 до 15 м, при этом ветроэлектростанция дополнительно содержит воздушные обтекатели (4), закрепленные на раме (1), расположенные между указанными зданиями и выполненные с возможностью перенаправлять падающий в них ветряной поток, перенаправляя его в лопасти лопастных систем (3).

2. Ветроэлектростанция по п.1, отличающаяся тем, что площадь одной лопасти лопастной системы равна от 20 до 1000 кв.м.



Фиг. 1



Фиг. 2

