

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 15435

(13) С1

(46) 2012.02.28

(51) МПК

F 03D 5/00 (2006.01)

F 03D 9/00 (2006.01)

(54)

ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

(21) Номер заявки: а 20091866

(22) 2009.12.24

(43) 2011.08.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(72) Автор: Северянин Виталий Степанович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Брестский государственный технический университет" (ВУ)

(56) ВУ 5868 С1, 2004.

RU 2247861 С1, 2005.

RU 2125182 С1, 1999.

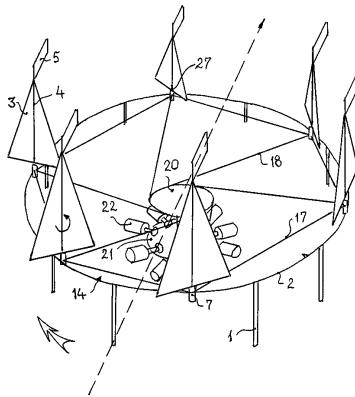
SU 1758280 А1, 1992.

RU 2230932 С1, 2004.

US 3504988, 1970.

(57)

Ветроэлектростанция, содержащая электрогенераторы, опоры, на которые уложен круговой рельс со связанными между собой фиксирующими тросами парусными системами, каждая из которых включает парус, состоящий из двух полотнищ, разделенных осью паруса, шток и флюгер, отличающаяся тем, что каждая парусная система имеет регулирующий узел в виде зубчатого колеса с наружными и внутренними зубцами, к внутренним зубцам примыкают планетарные шестерни, надетые на рамку, прикрепленную к оси паруса, между планетарными шестернями находится зубчатка, связанная со штоком, проходящим в оси паруса, к оси паруса шарнирно прикреплен стопор, входящий в зазор между наружными зубцами зубчатого колеса, причем на внутренней поверхности кругового рельса имеются выступы, соответствующие по форме наружным зубцам зубчатого колеса и имеющие шипы, каждый парус шарнирно прикреплен к горизонтальной штанге оси паруса, а сверху - пружинящим тросом к оси паруса, все парусные системы через крепление тяговыми тросами связаны с платформой, к которой примыкают электрогенераторы, при этом платформа выполнена с возможностью вращения от круга, к которому тангенциально присоединены тяговые тросы и под которым на общей оси смонтирована платформа.



Фиг. 1

ВУ 15435 С1 2012.02.28

ВУ 15435 С1 2012.02.28

Ветроэлектростанция относится к энергетике и может быть использована для выработки электроэнергии автономно или в составе энергосистем в странах с умеренным ветровым потенциалом.

Известно устройство, в котором круговое движение лопастей осуществляется при помощи штанг, которые передают вращающий момент на электрогенератор [1]. Недостаток аналога - ограничение мощности из-за трудностей размещения лопастей, сложности механических передач.

Увеличение площади ветропринимающих элементов ветроустановок можно реализовать большим количеством парусных систем, движущихся по круговому рельсовому пути.

Известна ветроэлектростанция, содержащая опоры, круговые рельсы, парусные системы, электрогенераторы [2]. Парусные системы установлены на рельсы опорными и упорными колесами. Электрогенераторы через редукторы связаны с опорными колесами и через скользящие контакты - с шинами, передающими напряжение электропотребителю. Парусная система имеет регулирующий флюгер и наклонное крыло для защиты от ветра аварийной силы.

Недостаток прототипа - сложность конструкции, ведущая к снижению надежности, усложнению эксплуатации: большое количество электрических контактов, неудобное расположение электрогенераторов, многоступенчатое регулирование парусных систем электромеханическими схемами.

Цель настоящего изобретения - создание ветроэлектростанции повышенной электрической мощности без усложнения конструкции, с повышением надежности ее действия.

Задача, на решение которой направлено изобретение, состоит в том, чтобы вынести электрогенераторы из движущихся частей конструкции, заменить электрическое регулирование поворотом парусных систем автоматическим механическим способом.

Технический результат - ветроэлектростанция для регионов с умеренным ветровым потенциалом, имеющая минимальное отрицательное воздействие на окружающую среду.

Это достигается тем, что ветроэлектростанция содержит электрогенераторы, опоры, на которые уложен круговой рельс со связанными между собой фиксирующими тросами парусными системами, каждая из которых включает парус, состоящий из двух полотнищ, разделенных осью паруса, шток и флюгер, при этом каждая парусная система имеет регулирующий узел в виде зубчатого колеса с наружными и внутренними зубцами, к внутренним зубцам примыкают планетарные шестерни, надетые на рамку, прикрепленную к оси паруса, между планетарными шестернями находится зубчатка, связанная со штоком, проходящим в оси паруса, к оси паруса шарнирно прикреплен стопор, входящий в зазор между наружными зубцами зубчатого колеса, причем на внутренней поверхности кругового рельса имеются выступы, соответствующие по форме наружным зубцам зубчатого колеса и имеющие шипы, каждый парус шарнирно прикреплен к горизонтальной штанге оси паруса, а сверху - пружинящим тросом к оси паруса, все парусные системы через крепление тяговыми тросами связаны с платформой, к которой примыкают электрогенераторы, при этом платформа выполнена с возможностью вращения от круга, к которому тангенциально присоединены тяговые тросы и под которым на общей оси смонтирована платформа.

На чертежах представлены аксонометрические схемы предлагаемой ветроэлектростанции: фиг. 1 - общий вид всего комплекса, фиг. 2 - одна из парусных систем, на которой показан принцип автоматического управления поворотом парусов.

Обозначения: 1 - опора, 2 - круговой рельс, 3 - парус, 4 - ось паруса, 5 - флюгер, 6 - шток, 7 - регулирующий узел, 8 - рамка, 9 - планетарная шестерня, 10 - зубчатое колесо, 11 - зубчатка, 12 - крепление, 13 - подставка, 14 - выступ, 15 - шип, 16 - пружинящий трос, 17 - фиксирующий трос, 18 - тяговый трос, 19 - стопор, 20 - круг, 21 - платформа, 22 - электрогенератор, 23 - наружные зубцы, 24 - внутренние зубцы, 25 - горизонтальная

ВУ 15435 С1 2012.02.28

штанга, 26 - полотнища, 27 - парусная система. Пунктирная стрелка - направление ветра, сплошная - поворот зубчатого колеса, широкая - движение парусной системы.

Ветроэлектростанция состоит из опор 4 (это колонны высотой 10...20 м), на которых выложен круговой рельс 2, поперечное сечение которого имеет выступы и зацепы для опорно-упорных элементов. Диаметр рельсового круга порядка 1 км. Парус 3 состоит из двух полотнищ, разделенных осью паруса 4 (это труба). Над осью паруса 4 установлен флюгер 5 в виде плоскости, прикрепленной к штоку 6. Ось 4 и шток 6 снизу укомплектованы регулирующим узлом 7. Он представляет собой комплекс элементов из рамки 8, сверху прикрепленной к оси паруса 4, снизу имеющей втулку, в которую входит шток 6. На вертикальных частях рамки 8 насажены свободно вращающиеся планетарные шестерни 9, которые сцеплены с зубчатым колесом 10. Шток 6 имеет закрепленную на нем зубчатку 11, сцепленную с планетарными шестернями 9. Крепление 12 в виде рамочной конструкции сверху шарнирно охватывает ось паруса 4, снизу через втулку - шток 6, а по бокам опирается на подставки 13, которые, двигаясь по круговому рельсу 2, зафиксированы в зацепах его поперечного сечения (фиг. 2, слева). Круговой рельс 2 изнутри имеет выступы 14, соответствующие по форме зубцам зубчатого колеса 10, и шип 15.

Парус 3 сверху подсоединен к оси 4 пружинящим тросом 16, а крепления 12 соседних парусных систем связаны фиксирующими тросами 17. К втулке, на которой закреплены эти тросы, также прикреплен тяговый трос 18.

На периферии зубчатого колеса 10 расположен стопор 19, это стержень, шарнирно прикрепленный к оси паруса 4 и имеющий сверху пластину с отбортовкой. Тяговые тросы 18 присоединены тангенциально к кругу 20, под которым на общей оси смонтирована способная вращаться платформа 21, на нее опираются шкивы электрогенераторов 22.

Количество наружных зубцов 23 зубчатого колеса 10 и выступов 14 на рельсе 2 выбирается таким, чтобы за один полный оборот парусной системы парус поворачивался наполовину оборота (фиг. 1).

Характеристики планетарных шестерен 9 и зубчатки 11 (шаг, модуль) должны соответствовать внутренним зубцам 24 зубчатого колеса 10.

Части паруса 3 изготовлены так, чтобы осуществлялся их поворот на небольшой угол вокруг горизонтальной штанги 25, закрепленной на оси паруса 4.

Регулирующий узел 7 фиксируется в пространстве креплением 12, тросами 17 и 18, круговым рельсом 2. Для удобства изготовления и действия парус 3 выполнен в виде двух полотнищ 26. Парус 3 с флюгером 5 и штоком 6 образуют парусную систему 27.

Действует ветроэлектростанция следующим образом.

Перед запуском станции плоскости парусов устанавливаются так, чтобы парус в направлении, перпендикулярном направлению ветра, слева (фиг. 1) был направлен против ветра, а справа - по ветру; в точках, соответствующих направлению ветра (штриховая стрелка) - под углом 45° касательно кругового рельса, остальные точки - промежуточные положения: надо представить, что парус поворачивается вокруг своей оси против часовой стрелки. После этого стопорные механизмы отключаются, и станция начинает работать благодаря движению парусных систем 27.

Так как опорами 1 круговой рельс поднят на высоту, паруса 3 воспринимают напор воздушного потока, и парусные системы движутся по круговому рельсу 2 по часовой стрелке (фиг. 1, сверху). При этом паруса поворачиваются вокруг оси парусов 4, т.к. зубчатое колесо 10, проходя мимо выступа 14, осуществляет этот поворот, цепляясь за него. Между выступами 14 это колесо не должно поворачиваться во избежание нерегулируемого поворота. Это происходит благодаря стопору 19, который введен в зазор между наружными зубцами 23. Стопор 19 шарнирно прикреплен к оси паруса 4 и не дает поворачиваться оси паруса 4. При подходе зубчатого колеса 10 к выступу 14 пластина стопора 19 надвигается на шип 13, стопор 19 поднимается и выступ 14 поворачивает зубчатое колесо 10. После прохода выступа 14 стопор опускается, и зубчатое колесо 10 будет

