

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 17854

(13) С1

(46) 2013.12.30

(51) МПК

F 03D 5/00 (2006.01)

F 03D 9/00 (2006.01)

(54)

ВЕТРОЭНЕРГОУСТАНОВКА

(21) Номер заявки: а 20111063

(22) 2011.08.04

(43) 2013.04.30

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Автор: Северянин Виталий Степа-
нович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(56) ИЛИЕ В. и др. Использование энергии
ветра. - Бухарест: Техника, 1984. - С.
184-185.

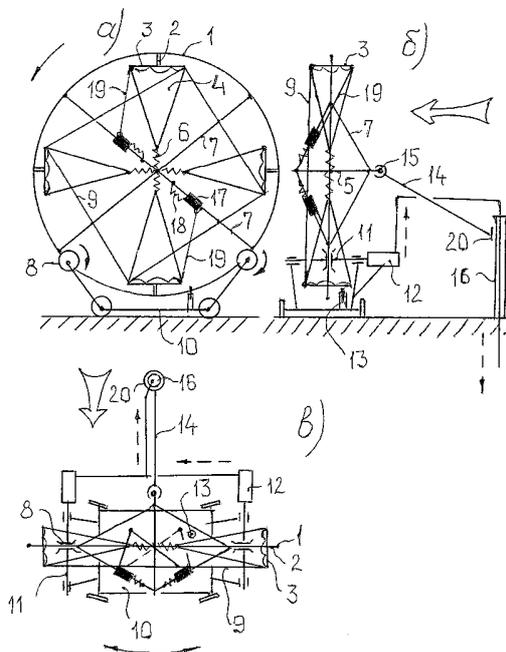
ВУ 5868 С1, 2004.

RU 2005204 С1, 1993.

RU 2131537 С1, 1999.

(57)

Ветроэнергостановка, содержащая обод с осью и спицами, отличающаяся тем, что содержит два ролика, по которым имеет возможность катиться обод, к оси каждого ролика подсоединен электрогенератор, ролики и электрогенераторы смонтированы на платформе с колесным ходом, радиально расположенные паруса, которые имеют рейи, связанные друг с другом тросом и подвижно прикрепленные к штырям, закрепленным с внутренней стороны обода, ось обода через шарнирный упор штоком связана с неподвижной колонной, шток имеет кольцевой захват на колонне, на двух противоположно относительно оси обода спицах надеты грузы, связанные с реями парусов тягами, а со спицами - пружинами груза.



ВУ 17854 С1 2013.12.30

ВУ 17854 С1 2013.12.30

Ветроэнергостановка относится к энергетике и может быть использована для выработки больших количеств электроэнергии автономно или в составе энергосистем.

Известна ветроэнергостановка большой мощности в виде ветроэлектростанции [1], состоящей из комплекса парусных систем, движущихся по горизонтальному круговому рельсу. Каждая парусная система имеет свой электрогенератор, электроэнергия с которых при помощи сложной системы электропередачи подается потребителю. Несмотря на большие общие поверхности восприятия ветрового потока горизонтальная компоновка движения затрудняет использовать факт увеличения скорости ветра с высотой от поверхности земли.

Известны парусные ветроэнергостановки с вертикальной плоскостью рабочего органа, с горизонтальной осью вращения [2], однако они обязательно имеют башню (мачту) для высокого расположения ветроколеса. Ветровая турбина типа "велосипедное колесо" установлена на вершине мачты, может наклоняться, а движение с обода турбины передается на генератор при помощи ремня или фрикционного ролика. При этом электрогенератор ориентируется вместе с турбиной, т.е. конструкционно представляют один комплекс. Это усложняет как эксплуатацию, так и изготовление установки.

Недостаток прототипа - сложность создания ветроэнергостановки большой мощности, т.к. значительный вес парусной системы исключает наличие башни для ее установки. Кроме того, отсутствует автоматичность снижения скорости вращения ветроколеса с увеличением скорости ветра и остановки при заданном пределе.

Цель настоящего изобретения - создание ветроэнергостановки большой мощности за счет увеличения ветровоспринимающей поверхности, недостижимой для обычных лопастных ветроустановок.

Задача, решаемая изобретением, состоит в том, чтобы использовать минимум опорных элементов, снизить требования к точности изготовления ветровоспринимающей поверхности, что актуально для больших размеров, создать автоматичность регулировки угла атаки лопастей при изменении скорости ветра, повысить надежность действия установки, отказаться от такого сложного элемента установки, как редуктор, повышающий скорость вращения электрогенератора.

Технический результат - ветроэнергостановка большой электрической мощности, созданной с меньшими затратами на материалы, монтаж, управление.

Это достигается тем, что ветроэнергостановка, состоящая из обода с осью и спицами, радиально расположенными парусами, имеет в нижней части два ролика, по которым имеет возможность катиться обод, к оси ролика подсоединен электрогенератор, ролики и электрогенераторы смонтированы на платформе с колесным ходом, ось обода через шарнирный упор штоком связана с неподвижной колонной, шток имеет кольцевой захват на колонне, на двух противоположно относительно оси обода спицах надеты грузы, связанные с реями парусов тягами, а со спицами - пружинами груза, паруса имеют реи, связанные друг с другом тросом и способные поворачиваться вокруг штырей, закрепленных с внутренней стороны обода.

На фигурах представлена конструкция предлагаемой ветроэнергостановки: а - вид спереди (со стороны действия ветра), б - вид сбоку, в - вид сверху; широкие стрелки - ветер, пунктирные - электросеть, сплошные - движение элементов.

Ветроэнергостановка состоит из ветроколеса, являющегося комплексом из обода 1 (окружность из трубы), с прикрепленными к нему изнутри штырями 2, на которых с возможностью поворота вокруг их оси при помощи непоказанной втулки установлены реи 3 своей средней частью. К реям 3 подсоединены паруса 4 треугольной формы. Паруса изготовлены из легкого материала (парашютный шелк) и направлены к оси обода 5, растянутые пружинами паруса 6 зафиксированы на оси обода 5. Ось обода 5 смонтирована при помощи спиц 7 (это трос, растянутый между ободом 1 и осью обода 5) наподобие велосипедного колеса.

ВУ 17854 С1 2013.12.30

Все ветроколесо (конструкция из позиций 1,2, 3, 4, 5, 6, 7, 9) опирается (лежит) на двух роликах 8, имеющих желобчатую (для обода из трубы) окружную поверхность.

Концы рей 3 с одной стороны ветроколеса связаны друг с другом тросом 9, позволяющим при повороте одного паруса вокруг радиуса ветроколеса поворачиваться синхронно всем остальным (по линии штырь 2 - пружина паруса 6). Величина поворота составляет 45-60°.

Ролики 8 опираются, воспринимая весь вес ветроколеса, на платформу 10 с колесным ходом, при этом вес передается на ось роликов 11 с подшипниками и электрогенератором 12. Последний напрямую, без редуктора, связан муфтой с роликом 8.

На платформе 10 установлен стопор 13, это электромагнит с сердечником, который, выдвигаясь вверх, достигает уровня рей 3, находящейся снизу во время вращения ветроколеса.

Ось обода 5 связана шарнирно со штоком 14 через шарнирный упор 15 в виде шарового подшипника. Шток 14 связан с колонной 16, при этом шток 14 способен поворачиваться вокруг колонны 16.

Внутри колонны 16 проходит электрокабель электрогенераторов 12, имеются кольцевые скользящие контакты. Электрокабель прикреплен к штоку 14.

На двух противоположно относительно оси обода 5 спицах 7 со свободным движением вдоль них смонтированы два груза 17 (массивный цилиндр с продольным отверстием для прохода спицы), они зафиксированы на спице 7 пружиной груза 18, которая другим своим концом прикреплена к спице 7 (место прикрепления может изменяться при доводке). Груз 17 связан также шарнирно с концом одной из рей 3 тягой 19. Шток 14 имеет кольцевой захват 20, соединяющий его с колонной 16.

Количество парусов 4 (и соответствующих им элементов) может изменяться (например, от 2 до 20 шт.) при изготовлении ветроколеса. Действует ветроэнергоустановка следующим образом.

При наличии ветра (широкая стрелка) парус 4 воспринимает динамическое давление воздушного потока, так как он имеет определенный угол атаки (под углом к направлению ветра), возникает вращающий момент, который через штырь 2 передается реей 3 на обод 1, и он вращается (сплошные стрелки), опираясь на ролики 8 (катится по ним). Жесткость системы обеспечивается спицами 7, фиксирующими на растягивающих усилиях ось обода 5 и паруса 4 (через пружины паруса 6).

Вдоль направления ветра конструкция удерживается штоком 14, который сферическим подшипниковым шарнирным упором 15 позволяет свободно вращаться ободу 1 по роликам 8.

При смене направления ветра конструкция на платформе 10 может поворачиваться вокруг колонны 16 на кольцевом захвате 20 благодаря колесному шасси платформы 10. Возможны другие способы поворота (виндрозы, сервоприводы и т.д.), зависит от конкретных условий.

Ролики 8 своей осью ролика 11 вращают электрогенераторы 12. Так как соотношение диаметров обода 1 и роликов 8 очень большое (обод до 100 метров, ролик 0,2 м), то необходимость в редукторе отпадает: электрогенератор 12 сразу получает большое количество оборотов. Электроэнергия (пунктирные стрелки) электропроводкой через колонну 16 подается потребителю подземным кабелем.

При необходимости срочной остановки (ураган, авария) срабатывает (дистанционное радиовключение) стопор 13. Его сердечник поднимается, и одна из рей 3 упирается в него, парус устанавливается параллельно ветру, обод 1 останавливается.

Саморегулирование происходит следующим образом. Если скорость вращения обода 1 растет выше заданной величины, то грузы 17 за счет центробежной силы удаляются по спицам 7 от оси вращения (ось обода 5) от своего заданного пружиной груза 18 положения. Это движение тягами 19 поворачивает рею 3, уменьшая угол атаки паруса 4 (и, зна-

BY 17854 C1 2013.12.30

чит, всех парусов, связанных тросом 9). Скорость вращения при увеличившемся ветре остается прежней. Описанная схема напоминает регулятор Д. Уатта. При уменьшении скорости ветра угол атаки увеличивается, вращение остается тем же. Заданная скорость вращения определяется местом закрепления пружины груза 18. Грузы 17 передают на рей 3 усилия только от центробежной силы и пружины груза 18, а вес грузов, находящихся при движении в верхней и нижней части ветроколеса, компенсируется жесткой связью между грузами через трос 9: верхний груз весом действует в сторону оси обода 5, а нижний - в сторону обода 1. При сложении сил остаются центробежная сила от оси 5 и натяжение пружины груза 18 - в сторону ее.

При катастрофическом ветре шарнирный упор 15 расцепляется и ветроколесо ложится на землю, чем защищается вся ветроэнергоустановка от полного разрушения. Имеется, таким образом, три степени защиты: автомат угла атаки (позиции 17, 18, 19), стопор 13 и разъединяющий упор 15.

Технико-экономическая эффективность изобретения заключается в повышении единичной мощности ветроэнергоустановки при умеренных капитальных затратах.

Источники информации:

1. Патент РБ 5868 C1, МПК F 03D 5/00,9/00, 2003.
2. Илие В.И. и др. Ветровая турбина типа "Велосипедное колесо". Использование энергии ветра. - Бухарест: Техника, 1984 (прототип).