

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9516

(13) U

(46) 2013.08.30

(51) МПК

F 03D 5/06 (2006.01)

F 03D 9/00 (2006.01)

(54)

ВЕТРОЭНЕРГОУСТАНОВКА

(21) Номер заявки: u 20121033

(22) 2012.11.23

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

(72) Автор: Северянин Виталий Степано-
вич (ВУ)

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

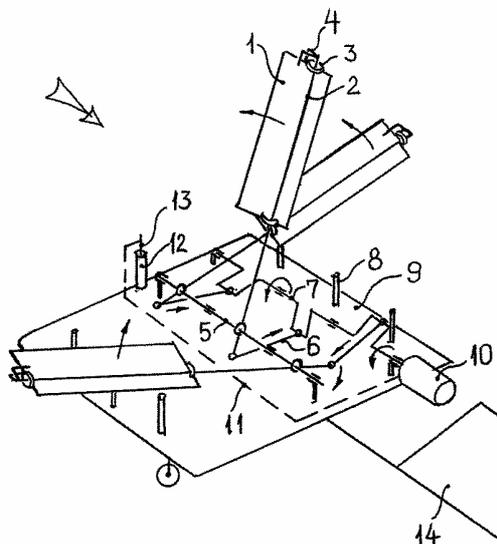
(57)

Ветроэнергостановка, состоящая из нескольких лопастей, способных поворачиваться вокруг своих лопастных осей в пределах ограничителей, и электрогенератора, отличающаяся тем, что часть лопастей относительно их лопастных осей, направленных на ветер, больше противоположной части, лопастные оси шарнирно закреплены на опорной оси и через шатуны связаны с коленвалом с электрогенератором, опорная ось, коленвал и электрогенератор закреплены на платформе с рулем и поворотным подшипником, надетым на вертикальную неподвижную ось, в которую входит электрокабель, а под большей частью лопастей, в горизонтальном их положении, на платформе установлены упоры с обеих сторон опорной оси.

(56)

1. Патент РБ С 1 5568, МПК F 03D 5/06, 9/00, 2003 (аналог).

2. Ветровой двигатель с горизонтальной осью с колеблющейся лопастью с упругой пластиной. - М.: Всесоюзный научно-технический информационный центр, 1990. - Т. 2. - С. 177-178, рис. 6.83.



ВУ 9516 U 2013.08.30

BY 9516 U 2013.08.30

Ветроэнергостановка относится к энергетике и может быть использована для производства электроэнергии как в составе энергосистем, так и для децентрализованного электроснабжения отдельных потребителей.

Известна энергоустановка, использующая энергию ветра при помощи плоского паруса, совершающего колебательные вверх-вниз движения благодаря автоматическому изменению угла атаки паруса [1]. Устройство состоит из поворачивающегося вокруг горизонтальной оси плоского паруса (аналог лопасти), поворот его обусловлен ограничителем, движение тягами и рычагами передается на шток насоса. Недостатки устройства - необходимость наличия вертикальной опоры (мачты, колонны) значительной высоты, что усложняет изготовление, монтаж, эксплуатацию ветроустановки, а также ограничение хода паруса (лопасти).

Устройство по [2] устанавливается на поверхности земли, что является большим практическим достоинством этой конструкции. Этот прототип состоит из лопасти, жестко закрепленной на конце упругой пластины, позволяющей колебаться лопасти. Последняя устанавливается вертикально, ее отклонение передается электрогенератору за счет возвратно-поступательного движения. Поворот лопасти относительно своей оси осуществляется инерционным методом при помощи противовеса. Ветер отклоняет лопасть то в одну, то в другую сторону в зависимости от поворота лопасти, угла атаки потока на лопасть.

Недостатки прототипа - малый ход лопасти, т.к. упругая пластина ограничивает величину своего изгиба и уменьшает надежность устройства при длительной эксплуатации, ограничение мощности из-за сложных условий работы материала элементов.

Цель настоящего предложения - достижение повышенной мощности ветроэнергостановки при умеренных капитальных затратах и улучшении эксплуатационных свойств.

Задача, на решение которой направлена настоящая полезная модель, состоит в организации махообразного (колебательного) возвратно-поступательного движения группы лопастей с передачей механической энергии электрогенератору. Технический результат - наземная безбашенная ветроэнергостановка повышенной мощности.

Задача решается тем, что ветроэнергостановка состоит из нескольких лопастей, способных поворачиваться вокруг своих лопастных осей в пределах ограничителей, и электрогенератора, при этом части лопастей относительно их лопастных осей, направленных на ветер, больше противоположной части, лопастные оси шарнирно закреплены на опорной оси и через шатуны связаны с коленвалом с электрогенератором, опорная ось, коленвал, электрогенератор закреплены на платформе с рулем и поворотным подшипником, надетым на вертикальную неподвижную ось, в которую входит электрокабель, а под большей частью лопастей, в горизонтальном их положении, на платформе установлены упоры с обеих сторон опорной оси.

На фигуре представлена аксонометрическая схема заявляемой ветроэнергостановки, где обозначено: 1 - лопасть, 2 - лопастная ось, 3 - подшипник, 4 - ограничитель, 5 - опорная ось, 6 - шатун, 7 - коленвал, 8 - упор, 9 - платформа, 10 - электрогенератор, 11 - электрокабель, 12 - поворотный подшипник, 13 - вертикальная неподвижная ось, 14 - руль. Стрелки - движение элементов в данный момент, широкая стрелка - ветер, штриховая линия - электрокабель.

Ветроэнергостановка состоит из нескольких аналогичных лопастей 1 в виде плоскости, способной поворачиваться вокруг лопастной оси 2 на подшипниках 3, угол поворота задан ограничителем 4, закрепленным на лопастной оси 2. Развилки (угол, длина, наклон) ограничителя 4 уточняются при доводке. Ограничитель 4 может иметь фиксаторы, например, магнитного типа или подвижного с защелками. Вилки ограничителя 4 могут быть выполнены сходящимися, и лопасть 1, способная смещаться с пружиной вдоль по лопастной оси 2 при изменении скорости качания (изменении скорости ветра), входит в ограничитель 4 с разными диапазонами поворота, чем уменьшается (увеличивается) давление ветра на лопасть 1 при увеличении (уменьшении) скорости ветра (на фигуре сходимость

BY 9516 U 2013.08.30

ограничителя 4 условно не показана). Часть лопастей 1 относительно лопастной оси 2, направленная в сторону ветра, больше противоположной. Лопастные оси 2 шарнирно насажены на опорную ось 5 и связаны с шатунами 6, которые, в свою очередь, охватывают шатунную шейку коленвала 7.

Под большей частью лопастей 1, в их горизонтальном положении, по обе стороны опорной оси 5 смонтированы упоры 8, имеющие сверху амортизационные пружинящие прокладки. Упоры 8 (по два на каждую лопасть по обе стороны опорной оси 5) закреплены на платформе 9, которая также является основанием для опорной оси 5, коленвала 7 со своими подшипниками, а также электрогенератора 10 со встроенным редуктором для повышения скорости вращения. На платформе 9 уложен электрокабель 11 от электрогенератора 10 до поворотного подшипника 12, надетого на вертикальную неподвижную ось 13, во внутреннюю полость которой входит электрокабель 11, связанный с потребителем электроэнергии. Противоположно относительно вертикальной неподвижной оси 13 на платформе 9 установлен руль 14 - это плоскость для восприятия боковых потоков воздуха при смене направления ветра. Благодаря этому платформа 9 может поворачиваться на плоском основании на своих колесах-шасси.

Количество лопастей 1 выбирается по общей мощности ветроэнергоустановки, а угол между лопастными осями 2 обусловлен углами между коленами коленвала 7 (например, при трех лопастях - 120°). Конструкция аналогична многоцилиндровому двигателю внутреннего сгорания, а движение лопастей - движению поршней.

Действует ветроэнергоустановка следующим образом. Рулем 14 платформа 9 на поворотном подшипнике 12 поворачивается вокруг вертикальной неподвижной оси 13 так, что опорная ось 5 направляется по направлению ветра (широкая стрелка). Каждая лопасть 1 под действием ветра веерообразно движется вокруг опорной оси 5, ее положение на лопастной оси 2 задано ограничителем 4 и тем, что давление ветра сильнее на большей части лопасти. Движение лопастных осей 2 шатунами 6 передается на коленвал 7, который вращает электрогенератор 10. Направление вращения, т.е. порядок колебания лопастей 1, задается при пуске автоматически: например, при трех лопастях две задают порядок, подчиняя движение третьей.

При достижении каждой лопастью 1 горизонтального положения (или близкого к нему) большая часть их опирается на упор 8, лопасть 1 на подшипниках 3 поворачивается на лопастной оси 2 до другого конца ограничителя 4, угол атаки ветра меняется, лопасть начинает движение в другую сторону. Так лопасти 1 (если их несколько), взаимно усиливая воздействие на коленвал 7, вращают ротор электрогенератора 10. Электроэнергия электрокабелем 11 через вертикальную неподвижную ось 13 и далее подземным кабелем подается потребителю. Движение лопастей 1, как поршней в двигателе внутреннего сгорания, синхронизировано коленвалом 7, а крайние положения лопастей 1 сопоставимы с верхней и нижней мертвой точкой перемещения поршней. Действие последовательно вдоль ветра работающих лопастей напоминает вращение пропеллеров двухвальных турбовинтовых авиадвигателей, когда в момент пересечения аэродинамической тени лопасти усиливают действие друг друга из-за противоположных углов атаки ветра. Изготовленная и опробованная модель установки подтвердила ее работоспособность.

Технико-экономический эффект заключается в упрощении эксплуатации, монтажа, обслуживании источника электроэнергии от ветроэнергетического ресурса.