



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) **KZ** (13) **B** (11) **33609**

(51) *F03D 1/00* (2006.01)

*F03D 7/04* (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2018/0730.1

(22) 12.10.2018

(45) 08.05.2019, бюл. №19

(76) Нугербеков Амиргали Карымханович

(56) RU 2109166 C1, 20.04. 1998

RU 2220321 C1, 27.12.2003

RU 2592699 C1, 27.07.2016

AZ 20120009 A, 31.03.2016

(54) **ВЕТРОТУРБИНА**

(57) Ветрогенератор, включающая поворотные лопасти снабжена механизмом поворота лопастей,

который обеспечивает автоматически поворот лопастей в зависимости от скорости ветра, что позволяет регулировать мощность на валу ветротурбины при изменении скорости ветра.

Поворот лопастей осуществляется до минимального угла атаки лопастей, что повышает надежность ветротурбины при сильных ветрах. Регулировка привода сводится к регулировке натяга пружины и определения веса центробежного груза.

(19) KZ (13) B (11) 33609

Изобретение относится к ветротехнике и может быть использовано для ветровой электростанций.

Известен ветроагрегат с парусно-винтовым двигателем (патент РК №2541, МПК F03D 1/06, 1993 г.), содержащий установленный на поворотной платформе горизонтальный вал и с коаксиально расположенными ободами, на которых закреплены винтовые лопасти, генератор, кинематически связанный с валом, и токосъёмник. Ветроагрегат снабжен закрепленными на втулке в два ряда основными радиальными спицами, между которыми установлены ободья, соединенные с противоположно расположенными спицами упорами-растяжками, вал установлен между двумя опорами, размещенными на поворотной платформе, удерживаемой с помощью якоря, закрепленного относительно центра поворота платформы и соединенного через шарнирный узел, консолями, связывающими шарнирный узел с платформой, и растяжкой-упором, соединенной с верхней частью передней опоры, причем лопасти по их длине ориентирован под углом к оси вала. Между основными радиальными спицами установлены дополнительные радиальные спицы, а задние основные радиальные спицы укреплены на подвижной вдоль оси вала и поворотной вокруг этой оси втулке, имеющей ограничительные винтовые прорези, в которых установлены направляющие штифты, закрепленные на валу, при этом упоры и растяжки установлены под углом к оси вала, равным углу установки лопастей.

Основными недостатками данного ветроагрегата являются:

- сложная кинематическая связь поворота лопастей препятствуют промышленному применению данного ветроагрегата.

Известно ветроколесо (а.с. СССР №1765489, F03D 1/06, 1989 г.), содержащее вал, связанные с ним основные радиальные лопасти, прикрепленную к их концам обечайку и дополнительные радиальные лопасти, установленные на обечайке и при дополнительные лопасти выполнены поворотными, установлены между основными и связаны с валом при помощи радиальных тяг.

Недостатком данного ветроколеса является то, что, привод поворота лопастей является сложным и не обеспечивает надежность работы ветроколеса при сильных ветрах.

Так, при остановке ветроколеса аэродинамическим торможением, вся энергия ветра, принимаемая лопастями, переходит на деформацию всего ветроколеса, что может привести к разрушению или к поломке отдельных узлов и деталей, что снижает надежность ветроколеса.

Из известных устройств, наиболее близким по технической сущности - прототипом, является ветродвигатель (Предварительный патент РК №15999, F03D 1/00, 2005 г.), содержащий вал, связанную с ним радиальными тягами обечайку, ступицу, радиальные поворотные лопасти установленные на валу через ступицу с опорой на обечайку, при этом лопасти соединены между собой кольцевой связью в плоскости, перпендикулярной

оси вала и соединяется с приводом поворота лопастей.

Основным недостатком данного ветродвигателя заключается в сложности привода поворота лопастей. Привод поворота лопастей (питч контроль) состоит из следующих частей:

- датчика скорости ветра;
- преобразователя сигнала скорости ветра в команду для исполнения с компьютером;
- исполнительного механизма, который поворачивает лопасти в ту или другую сторону;
- источника питания с применением токосъёмника.

Задачей изобретения является создание ветротурбины с механизмом автоматического поворота лопастей при изменении скорости ветра.

Достижимый технический результат:

- обеспечивается простота конструкции, исключаются датчики, компьютер, источник питания, что значительно удешевляет конструкцию;
- механизм легко настраивается на требуемые параметры;
- обеспечивается надежность синхронного поворота лопастей;
- обеспечивается работа ветротурбины при любых скоростях ветра.

Сущность изобретения:

технический результат достигается ветротурбиной, содержащим вал со ступицей и связанную с ней радиальными тягами обечайку, растяжки, соединяющие обечайку со ступицей, поворотные лопасти, установленные на радиальных тягах и соединенные между собой кольцевой связью в плоскости перпендикулярной оси вала и снабженной механизмом поворота лопастей, установленным на ступице и состоящий из шарообразного груза, помещенного в направляющую трубу с днищем с отверстием, гибкой тяги, соединяющей кольцевую связь с шарообразным грузом через направляющее кольцо, пружины, соединяющей кольцевую связь со ступицей.

На фиг. 1 показана ветротурбина, вид спереди, на фиг. 2 - то же, вид сверху.

Ветротурбина содержит вал 1 со ступицей 2 и связанную с ней радиальными тягами 3 обечайку 4, растяжки 5, соединяющие обечайку 4 со ступицей 2, поворотные лопасти 6, установленные на радиальных тягах 3 и соединенные между собой кольцевой связью 7 в плоскости перпендикулярной оси вала 1 и механизма автоматического поворота лопастей, установленный на ступице 2 и состоящего из шарообразного груза 8, помещенного в направляющую трубу 9 с днищем с отверстием 10, гибкой тяги 11, соединяющей кольцевую связь 7 с шарообразным грузом 8 через направляющее кольцо 12 и пружины 13, соединяющую кольцевую связь 7 со ступицей 2.

На фиг. 1 показано в разрезе два механизма поворота лопасти, расположенные диаметрально. Это сделано для того, чтобы сохранить балансировку ветротурбины во время работы. Растяжки 5 установлены для усиления конструкции

против давления ветра и для облегчения конструкции может быть применены проволока или трос.

Стрелками показаны направление ветра и вращения ветротурбины, а пунктиром - движение шарообразного груза 8.

Работает ветротурбина следующим образом. Ветротурбина всегда находится всегда в положении поворотных лопастей с максимальным углом атаки. Такое положение обеспечивает пружина 13 с одной стороны и дном с отверстием 10 направляющей трубы 9 - с другой. По мере усиления ветра увеличивается скорость вращения ветротурбины и под действием центробежной силы шарообразный груз 8 удаляется от центра ветротурбины и кольцевая связь 7, соединенная гибкой тягой 11 с грузом 8 поворачивает лопасти 6, уменьшая угол атаки. Благодаря кольцевой связи 7 все поворотные лопасти синхронно поворачиваются. При достижении очень высоких скоростей, поворотные лопасти 6 занимают положение с минимальным углом атаки, но продолжают работать. При понижении скорости ветра пружина 13 поворачивает обратно лопасти 6 до равновесия центробежной силы, создаваемой шарообразным грузом 8.

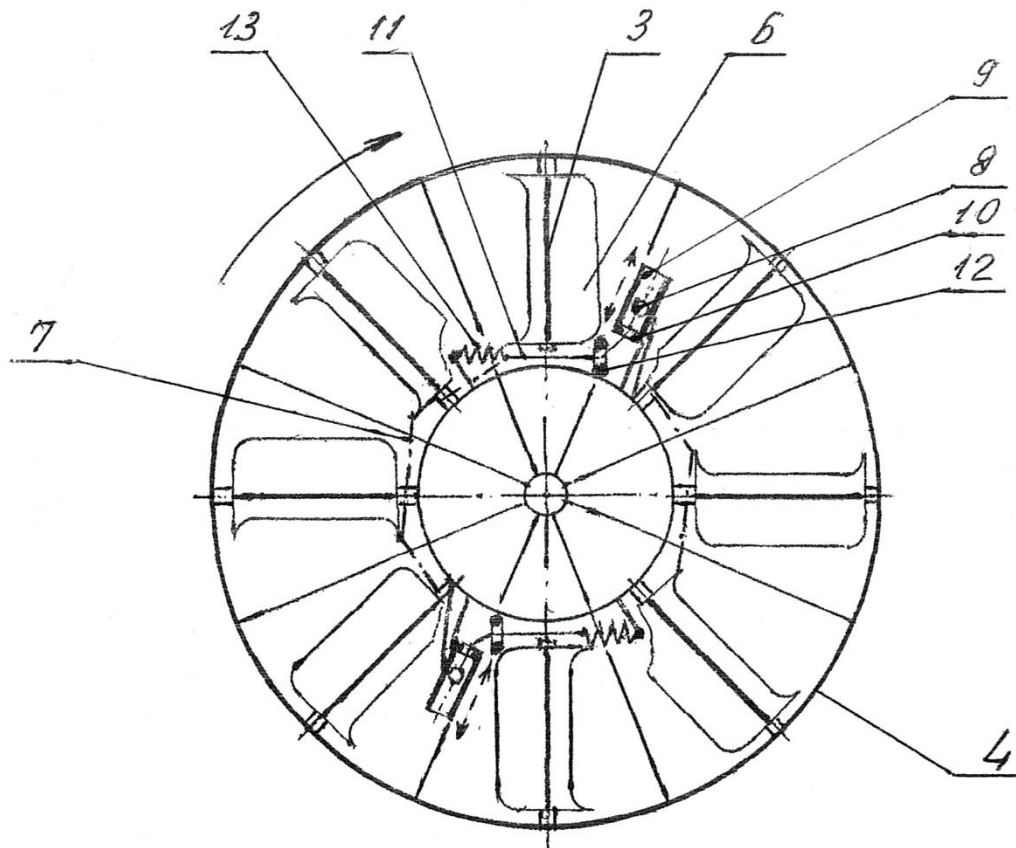
Таким образом, механизм поворота лопастей автоматически обеспечивает угол атаки лопастей

соответствующей данной скорости ветра. Регулировка механизма автоматического поворота лопастей осуществляется путем регулировки натяга пружины 13 и подбором веса груза 8.

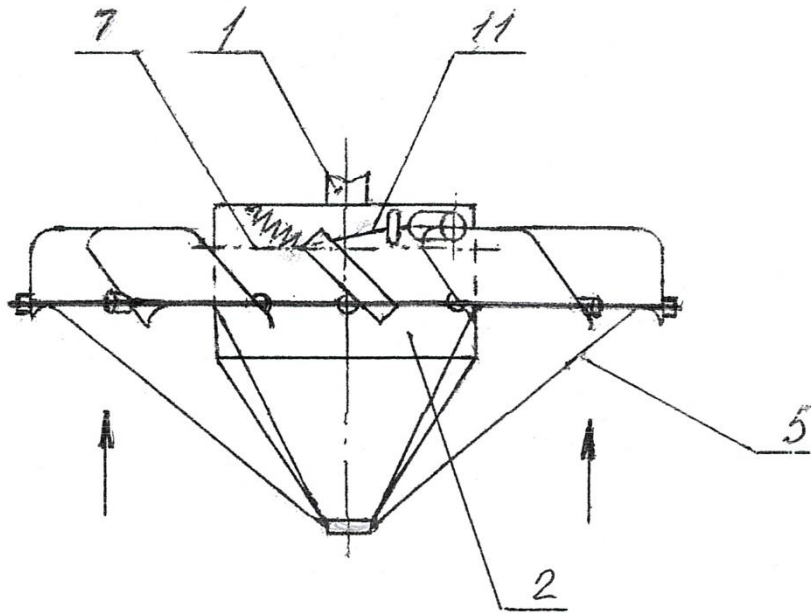
В данное время ведется работа по изготовлению экспериментального образца ветротурбины в составе ветроэлектростанции. Предполагается после доработки экспериментального образца поставить на производство ветроэлектростанцию различной мощности.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Ветротурбина, содержащая вал со ступицей и связанную с ней радиальными тягами обечайку, растяжки, соединяющие обечайку со ступицей, поворотные лопасти, установленные на радиальных тягах и соединенные между собой кольцевой связью в плоскости, перпендикулярной оси вала, отличающаяся тем, что снабжена механизмом автоматического поворота лопастей, установленным на ступице и состоящей из шарообразного груза, помещенного в направляющую трубу с дном с отверстием, гибкой тяги, соединяющей кольцевую связь с шарообразным грузом через направляющее кольцо, пружины, соединяющей кольцевую связь со ступицей.



Фиг. 1



Фиг. 2