



(51) МПК

*F03D 1/06* (2006.01)*F03D 7/02* (2006.01)*F03D 11/00* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014128737/06, 11.07.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
11.07.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.07.2014

(45) Опубликовано: 10.01.2016 Бюл. № 1

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2336433 C1 20.10.2008. SU 1325186  
A1 23.07.1987. EP 2128385 A2 02.12.2009. CN  
101787954 A 28.07.2010.

Адрес для переписки:

460014, г.Оренбург, ул. Челюскинцев, 18, ОГАУ

(72) Автор(ы):

Конаков Степан Андреевич (RU),  
Гринько Дмитрий Вячеславович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

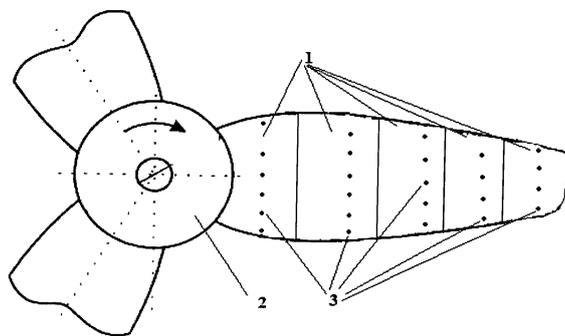
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Оренбургский государственный аграрный  
университет" (RU)

## (54) КОНСТРУКЦИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области ветроэнергетической техники, в частности к конструкциям ветроустановок с горизонтальной осью вращения. Конструкция ветроэнергетической установки, содержащая мачту с горизонтальной поворотной платформой, на которой установлены электрогенератор и ветротурбина с лопастями, механическую передачу вращения от вала ветротурбины к валу

электрогенератора. Аэродинамический профиль лопасти разделен на сегменты, которые имеют возможность независимо друг от друга изменять угол установки на основе информации, поступающей с датчиков давления, расположенных на каждом сегменте. Изобретение направлено на улучшение регулирования угла установки лопасти с учетом неравномерности ветрового потока. 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F03D 1/06* (2006.01)  
*F03D 7/02* (2006.01)  
*F03D 11/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

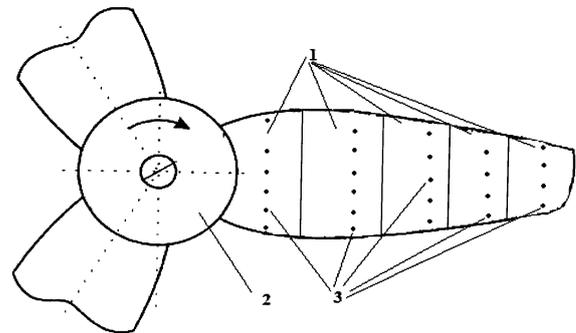
(21)(22) Application: 2014128737/06, 11.07.2014  
(24) Effective date for property rights:  
11.07.2014  
Priority:  
(22) Date of filing: 11.07.2014  
(45) Date of publication: 10.01.2016 Bull. № 1  
Mail address:  
460014, g.Orenburg, ul. Cheljusintsev, 18, OGAU

(72) Inventor(s):  
**Konakov Stepan Andreevich (RU),  
Grin'ko Dmitrij Vjacheslavovich (RU)**  
(73) Proprietor(s):  
**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Orenburgskij  
gosudarstvennyj agrarnyj universitet" (RU)**

(54) **DESIGN OF WIND-DRIVEN POWER PLANT**

(57) Abstract:  
FIELD: power industry.  
SUBSTANCE: design of wind-driven power plant containing the mast with the horizontal rotary platform, with installed electric generator and the wind turbine with blades, mechanical transmission of rotation from the wind turbine shaft to the electric generator shaft. The aerodynamic profile of the blade is divided into segments which are able independently from each other to change the installation angle on the basis of information received from the pressure sensors located on each segment.  
EFFECT: improvement of adjustment of the angle of installation of the blade in view of unevenness of

wind flow.  
2 dwg



Фиг. 1

RU 2 572 252 C1

RU 2 572 252 C1

Изобретение относится к области ветроэнергетической техники, в частности используется в конструкциях ветроустановок с горизонтальной осью вращения, может быть использовано для управления мощностью.

Известна конструкция ветроэнергетической установки (патент РФ №2336433, кл. F03D 7/04, публ. 20.10.2008 г.), взятая за прототип, содержащая мачту с горизонтальной поворотной платформой, на которой установлены электрогенератор и ветротурбина с лопастями, механическую передачу вращения от вала ветротурбины к валу электрогенератора, лопасти ветротурбины установлены с возможностью изменения угла установки в воздушном потоке, а система управления сконструирована так, чтобы при допустимых скоростях ветра обеспечивать оптимальный угол установки лопастей в воздушном потоке и оптимальную частоту вращения электрогенератора.

Недостатком указанной конструкции является возможность регулирования угла установки только всей лопасти ветроэнергетической установки в целом. Поскольку скорость ветрового потока изменяется во времени и в пространстве, характеристики ветрового потока в разных частях лопасти ветроэнергетической установки будут отличаться. Это требует оптимизации (регулирования) угла установки каждой части лопасти, что невозможно сделать в конструкции прототипа.

Задачей является оптимизация конструкции лопасти ветроэнергетической установки с учетом неравномерности ветрового потока для повышения эффективности работы ветроэнергетической установки.

Технический результат достигается тем, что в ветроэнергетической установке с горизонтальной осью вращения каждая лопасть ветроколеса выполнена в виде сегментов, которые имеют возможность независимо друг от друга изменять угол установки для достижения оптимального положения сегмента лопасти в ветровом потоке на основе информации, поступающей с датчиков давления, расположенных на каждом сегменте.

Сущность изобретения поясняется чертежами Фиг. 1, Фиг. 2. Ветроэнергетическая установка с горизонтальной поворотной платформой состоит из ветротурбины, которая через систему механического привода приводит в движение электрогенератор, установленный на мачте. Ветротурбина состоит из ступицы и лопастей аэродинамического профиля. Конструкция лопасти представлена на Фиг. 1, где цифрами обозначены: 1 - сегмент лопасти, 2 - ступица, 3 - датчики давления. Схема расположения датчиков давления и механизм привода регулирования угла установки сегмента лопасти показан на Фиг. 2, где цифрами обозначены: 1 - труба жесткости, 2 - электропривод изменения угла установки лопасти, 3 - датчик давления, 4 - направляющая роликов, 5 - ролики.

Устройство работает следующим образом: как показано на Фиг. 1, датчики давления 3 в режиме реального времени собирают информацию о распределении давления вдоль аэродинамического профиля лопасти, прикрепленной к вращающейся ступице 2, что непосредственно характеризует силы, воздействующие на сегмент лопасти 1. По этим данным на основе расчетов или калибровочных измерений могут быть восстановлены значения угла атаки, направления и скорости вымпельного ветра, а также аэродинамическое качество сегмента лопасти.

Поскольку каждый сегмент лопасти имеет возможность независимо от других устанавливать свое положение, то данные, собираемые с датчиков давления, проходящие в системе управления специализированную обработку и превращающиеся в выходной управляющий сигнал, служат для управления сегментом лопасти и поддержания оптимального угла атаки.

Сбор информации об аэродинамических параметрах сегмента лопасти и подстройка угла установки происходит постоянно, в режиме реального времени, на протяжении всей траектории движения. Т.е. если рассмотреть сегмент лопасти, который в начальный момент времени находился в верхней части траектории и имел угол установки  $\beta_1$  и оптимальный угол атаки  $\alpha_1$  при существующей в той области скорости воздушного потока, то при прохождении лопастью нижней части траектории (ротор совершил вращательное движение на угол 180) за счет более низкой скорости ветра ближе к поверхности земли угол атаки изменится на  $\alpha_2$ . Это изменение зафиксировано датчиками давления, установленными на сегменте лопасти, что приведет к созданию управляющего сигнала на изменение угла установки на  $\beta_2$ , что в свою очередь вернет угол атаки к оптимальному значению  $\alpha_1$ .

Как показано на Фиг. 2, обработанный сигнал, поступивший с датчиков давления 3 на механизм привода регулирования угла установки сегмента лопасти, приводит в движение электропривод изменения угла установки сегмента лопасти 2, ролики 5 начинают движение по направляющей роликов 4, труба жесткости 1 служит для усиления конструкции.

Таким образом, предлагаемая конструкция имеет более широкие эксплуатационные возможности за счет деления лопасти на сегменты, что позволяет оптимизировать угол установки каждого сегмента лопасти, повышая эффективность ветроэнергетической установки в целом.

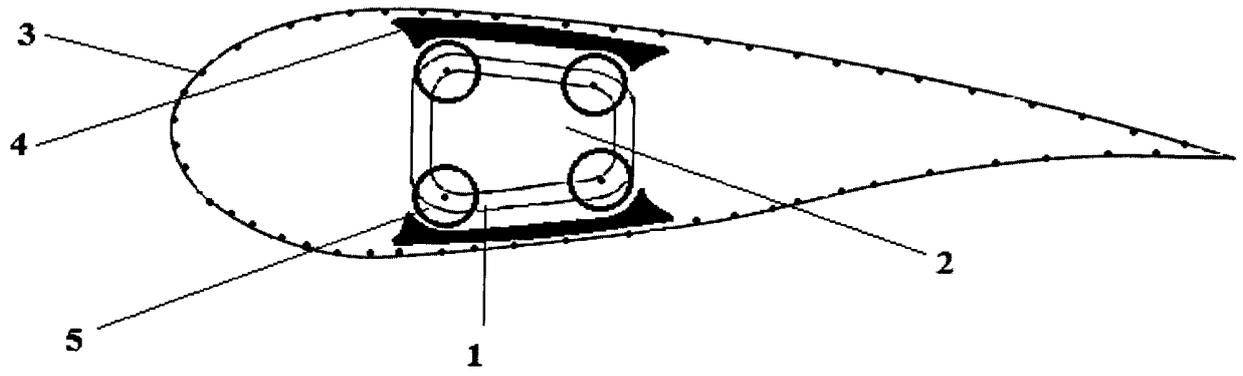
#### Формула изобретения

Конструкция ветроэнергетической установки, содержащая мачту с горизонтальной поворотной платформой, на которой установлены электрогенератор и ветротурбина с лопастями, механическую передачу вращения от вала ветротурбины к валу электрогенератора, отличающаяся тем, что аэродинамический профиль лопасти разделен на сегменты, которые имеют возможность независимо друг от друга изменять угол установки для достижения оптимального положения сегмента лопасти в ветровом потоке на основе информации, поступающей с датчиков давления, расположенных на каждом сегменте.

35

40

45



Фиг 2