

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 687 667** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) МПК

[F03D 1/06 \(2006.01\)](#)

[F03D 9/25 \(2016.01\)](#)

(52) СПК

[F03D 1/0625 \(2018.08\)](#)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: [2018108522](#), 07.03.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
07.03.2018

Дата регистрации:  
15.05.2019

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 07.03.2018

(45) Опубликовано: [15.05.2019](#) Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2522349 C2, 10.07.2014. RU 2569464 C2, 27.11.2015. RU 2039309 C1, 09.07.1995. RU 2166125 C2, 27.04.2001. WO 1997013979 A1, 17.04.1997.

Адрес для переписки:  
394026, г. Воронеж, Московский просп., 14,  
патентный отдел

(72) Автор(ы):

Литвиненко Александр Михайлович (RU),  
Новиков Андрей Егорович (RU)

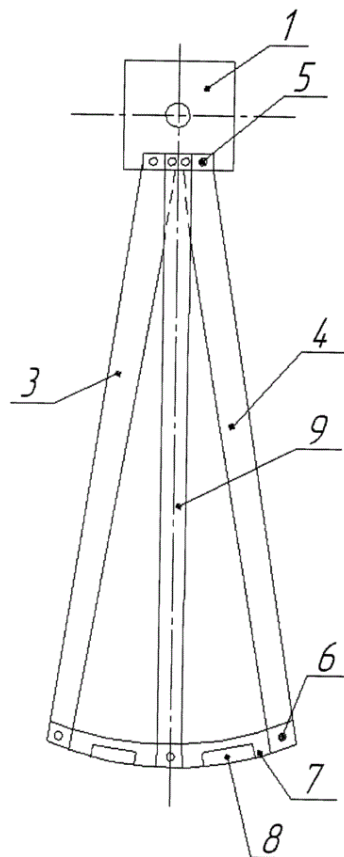
(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Воронежский  
государственный технический  
университет" (RU)

(54) Ветроколесо-ротор

(57) Реферат:

Изобретение относится к ветроколесам ветросиловых и ветроэнергетических установок с горизонтальной осью вращения, предназначенным для работы с электрогенераторами сегментного типа. Ветроколесо-ротор, содержащее ступицу, дуги роторных элементов, лопасти, отличается тем, что дополнительно введены элементы жесткости, размещенные между ступицей и дугами роторных элементов, при этом элементы жесткости выполнены в виде дополнительных лопастей и установлены с возможностью фиксированного осевого перемещения, а на дугах роторных элементов установлены фиксаторы угла атаки дополнительных лопастей. Изобретение направлено на увеличение жесткости ветроколеса-ротора. 5 ил.



Фиг. 3

Изобретение относится к ветроэнергетике, а именно к ветроколесам ветросиловых и ветроэнергетических установок с горизонтальной осью вращения, преимущественно предназначенным для работы с электрогенераторами сегментного типа.

Известно ветроколесо [пат. РФ №2211366, опублик. 27.08.2003, бюл. №24 / Литвиненко А.М. - заявка №2002104027/06 от 14.02.2002]. Технический результат, заключающийся в упрощении конструкции, повышении надежности, обеспечения буревой защиты при относительном удешевлении и обеспечении модульности и технологичности, обеспечивается за счет того, что в ветроколесе, содержащем ступицу в лопасти, выполненные в виде парусных оперений, лонжероны, трос, D-образную переднюю кромку, согласно изобретению парусные оперения выполнены в виде упругих пластин, передняя кромка которых имеет форму арки и снабжена отверстиями под лонжерон.

Недостатком данного ветроколеса является невозможность использования тканевых оболочек парусного типа.

Наиболее близким к заявленному по совокупности существенных признаков является ветроколесо [пат. РФ №2249720, опублик. 10.04.2005, бюл. №10/ Литвиненко А.М. - заявка №2003130051/06 от 09.10.2003]. Технический результат заключается в упрощении конструкции, повышении надежности и технологичности при обеспечении удешевления и модульности. Это достигается тем, что в ветроколесе, содержащем ступицу, лонжероны, парусные плоскости, лопасти, как основные, так и, возможно, дополнительные, выполнены в виде парусных оперений, а именно оболочечного, двухслойного, скрепленного по периметру равнобедренного треугольника, вершина которого закреплена у ступицы, основание снабжено натяжной планкой, которая шарнирно соединена с балансиром, балансир шарнирно установлен на внешнем конце трубчатого лонжерона и соединен с натяжной тягой.

Его недостатком является затруднение в обеспечении крутки лопастей, которая, как известно, обеспечивает лучшие аэродинамические характеристики, а так же трудности реализации замыкания магнитного потока при наличии немагнитной ступицы, кроме того данная конструкция обладает малой жесткостью.

Изобретение направлено на увеличение производительности ветроколеса - ротора.

Это достигается тем что, в ветроколесе - роторе содержащем ступицу, лопасти, согласно изобретению, в устройство дополнительно введены дуги роторных элементов и элементы жесткости, размещенные между ступицей и дугами роторных элементов, при этом элементы жесткости выполнены в виде лопастей и установлены с возможностью фиксированного осевого перемещения, а на дугах роторных элементов - установлены фиксаторы угла атаки.

Сущность технического предложения иллюстрируется чертежом, где на фиг. 1 показан подшипниковый узел ветроколеса - ротора, на фиг. 2 показана пластина, выполняющая роль ступицы, на фиг. 3 показан вид спереди ветроколеса - ротора, при этом условно показано лишь одна тройка лопастей, верхняя и боковые тройки не показаны, на фиг. 4 показано крепление всех трех лопастей к основной пластине, на фиг. 5 показано крепление лопасти, выполняющее роль элемента жесткости к дуге роторного элемента.

Ветроколесо - ротор входит в состав ветроэлектрогенератора, головка которого с подшипниковым узлом показана на фиг. 1. В состав головки входит: стержень - основание, входящий с зазором в трубостойку, являющуюся мачтой, в верхней части стержня основания прикреплены два уголка являющихся основанием для корпуса подшипникового узла. Ступицей ветроколеса ротора является пластина 1, имеющее центральное отверстие, данная пластина закреплена на валу 2 с помощью гайки. Боковые лопасти 3 и 4 закреплены на пластине 1 с помощью болтов 5. К внешним концам лопастей с помощью болтов 6 прикреплены дуги роторных элементов 7 с роторными элементами 8. Элемент жесткости, являющийся дополнительной лопастью 9, установлен между ступицей и дугой роторного элемента. Рассмотрим это крепление более подробно - см фиг. 4. Лопасти 3 и 4 снабжены проставками 10, через которые они с помощью болтов 11 и 12 крепятся к ступице - пластине 1. Кроме этого в состав ветроколеса - ротора входит П-образная скоба 13, которая с помощью болтов 14 и 15 притянута к ступице - пластине 1, при этом болт 15, как и болт 12 притягивает к ступице - пластине 1 лопасть 9. Крепление к дуге роторного элемента, показанное на фиг. 5, состоит из двух болтов: болт 16 притягивает лопасть 9 к ступице - пластине 1, а болт 17 регулирует угол атаки лопасти 9, и является фиксатором угла атаки.

Ветроколесо - ротор работает следующим образом. Набегающий поток воздуха - с право налево см. фиг. 1 воздействует на лопасти 3, 4 и 9 которые приходят во вращение. Вращение осуществляется с помощью вала 2, который входит в состав подшипникового узла, основой которого в свою очередь является стержень основания, поворачивающаяся в мачте-трубостойке (на фиг. 1 не показана). Корпус подшипникового узла укреплен на уголках, являющихся основанием. Ветровой поток воздействуя на лопасти 3, 4 и 9, приводит во вращение как ступицу-пластину 1, на которой закреплены внутренние края лопастей 3, 4 и 9, так и дуги 7 с роторными элементами 8.

Элементы жесткости - лопасти 9, закреплены в ступице с возможностью фиксированного осевого перемещения, которое достигается тем, что в лопасти выполнены пазы, которые позволяют перемещаться внутренним концам лопастей, относительно болтов 12 и 15. На дугах роторных элементов, лопасти 9 закреплены болтом 16, с возможностью фиксированного изменения угла атаки болтом 17.

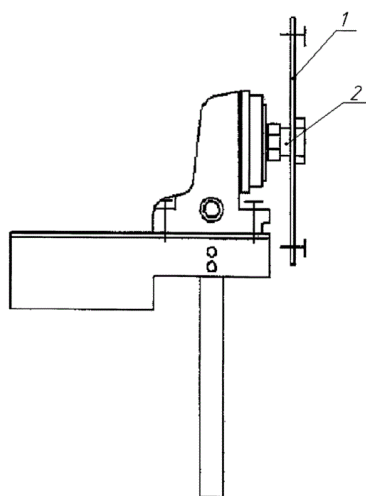
Технико-экономическим преимуществом данного устройства является повышенная жесткость, вызванная наличием лопастей, которые не позволяют отклоняться концам

лопастей под действием центробежных усилий. При этом данные элементы жесткости являются активными лопастями, что повышает производительность генератора.

#### Формула изобретения

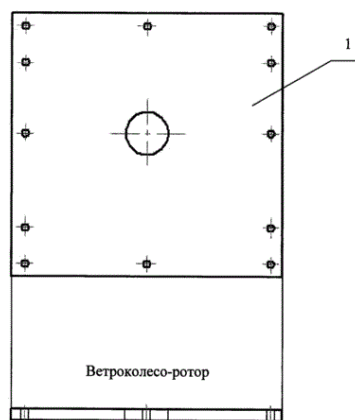
Ветроколесо-ротор, содержащее ступицу, дуги роторных элементов, лопасти, отличающееся тем, что дополнительно введены элементы жесткости, размещенные между ступицей и дугами роторных элементов, при этом элементы жесткости выполнены в виде дополнительных лопастей и установлены с возможностью фиксированного осевого перемещения, а на дугах роторных элементов установлены фиксаторы угла атаки дополнительных лопастей.

Ветроколесо-ротор



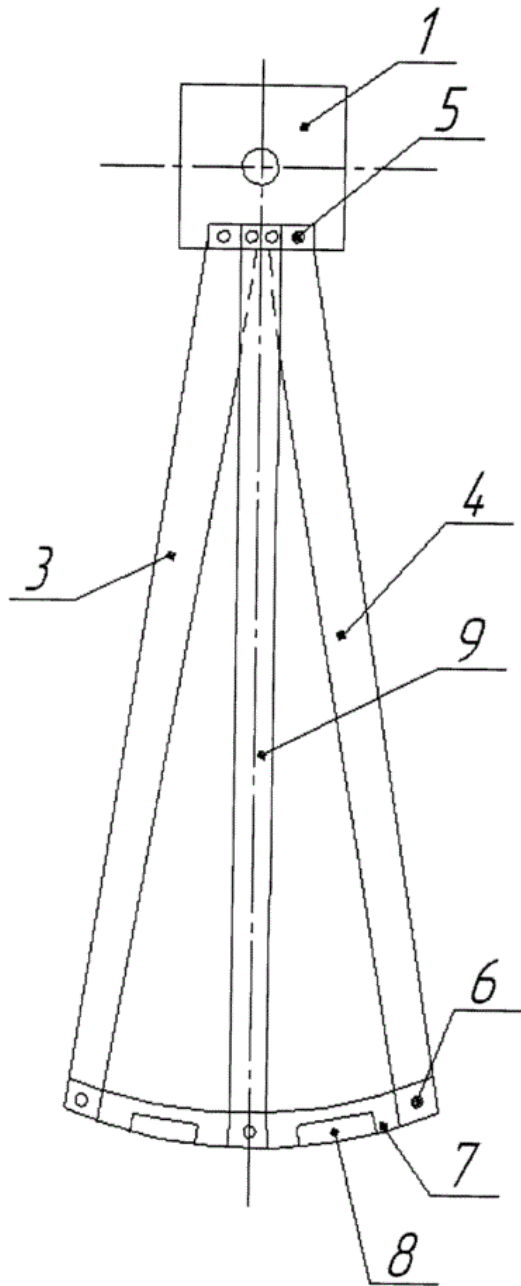
Фиг. 1

Ветроколесо-ротор

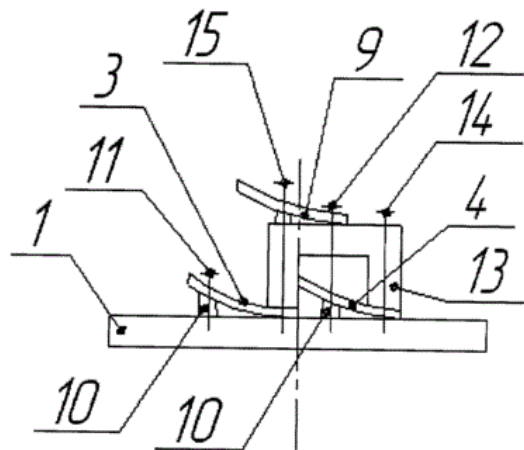


Фиг. 2

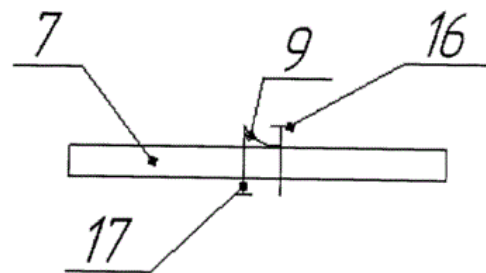
Ветроколесо - ротор



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5