



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 16.03.2020)
 Пошлина: учтена за 4 год с 18.10.2020 по 17.10.2021

(21)(22) Заявка: **2017136529**, 17.10.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 17.10.2017

Дата регистрации:
 05.06.2018

Приоритет(ы):
 (22) Дата подачи заявки: 17.10.2017

(45) Опубликовано: **05.06.2018** Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: SU 1765493 А1, 30.09.1992. UA 12414
 А, 28.02.1997. RU 2140013 С1, 20.10.1999. UA
 10804 А, 25.12.1996. CN 102654099 А,
 05.09.2012. CN 102032101 А, 27.04.2011.

Адрес для переписки:
 129226, Москва, пр-т Мира, 171, кв. 19,
 Давиденко Н.Ф.

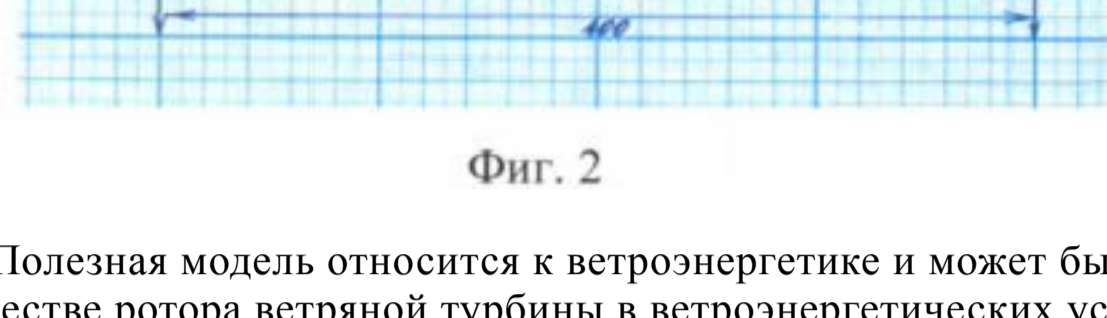
(72) Автор(ы):
Нестеренко Андрей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Нестеренко Андрей Александрович (RU)

(54) Ротор ветряной турбины

(57) Реферат:

Полезная модель относится к ветроэнергетике и может быть использована в качестве ротора ветряной турбины в ветроэнергетических установках. Требуемый технический результат, заключающийся в повышении эффективности устройства для преобразования энергии ветра во вращательное движение вала ротора, повышении к.п.д., достигается тем, что в роторе ветряной турбины, содержащей лопасти с аэродинамическим профилем, закрепленные равномерно на вертикальном валу ротора на одинаковых расстояниях от него с помощью кронштейнов, причем полости лопастей с аэродинамическим профилем обращены открытой частью наружу, число лопастей с аэродинамическим профилем равно девяти, а их аэродинамический профиль имеет в плане форму дуги, переходящую у внешнего края профиля в короткий полузагиб в сторону вогнутой части лопасти, каждая из которых укреплена на кронштейне на расстоянии 2000 мм от вертикальной оси ротора, имеет длину 6000 мм, ширину 400 мм, при этом максимальное отклонение дугообразной части профиля от его горизонтальной оси составляет 50 мм, а длина короткого полузагиба в сторону вогнутой части лопасти составляет 20 мм, 2 з.п.ф., 2 ил.



Фиг. 2

Полезная модель относится к ветроэнергетике и может быть использована в качестве ротора ветряной турбины в ветроэнергетических установках.

Известна гидроэнергетическая установка [RU 2368797, С2, F03B 3/04, F03B 13/10, 27.09.2009], гидродинамический привод генератора которой выполнен в виде двух соосно расположенных винтов, соединенных с генератором через средство преобразования вращательного движения двух валов во вращательное движение одного вала, которое выполнено в виде дифференциального планетарного мультипликатора.

Недостатком устройства является его относительно высокая сложность и относительно низкий к.п.д.

Известен ротор ветряной турбины [RU 2354843, С1, F03B 3/06, 10.05.2009], включающий вертикально установленный вал ротора, имеющий первый фланец на одном конце и с возможностью вращения опирающийся по меньшей мере на один подшипник, установленный на опорной раме, одинарный диск, установленный на валу ротора, множество направляющих ветер элементов, которые выполнены в диске, для направления ветра, попадающего на верхнюю и нижнюю поверхности диска, множество первых улавливающих ветер элементов, которые выполнены на верхней и нижней поверхностях диска в областях направляющих ветер элементов и служат для улавливания ветра, попадающего на верхнюю и нижнюю поверхности диска, и тем самым вращения вала ротора, множество вторых улавливающих ветер элементов, прикрепленных к валу ротора и диску и служащих для улавливания ветра, и тем самым вращения вала ротора, первый универсальный шарнир, на одном конце которого находится второй фланец для соединения с первым фланцем, а на другом конце которого выполнены внутренние шлицы, и вал воздушного винта, на одном конце которого выполнены наружные шлицы, входящие во внутренние шлицы первого универсального шарнира, а на другом конце которого находится третий фланец и второй универсальный шарнир.

Недостатком этого технического решения является относительно низкая эффективность преобразования энергии ветра во вращательное движение вала (оси) ротора, поскольку используется только часть потока воздуха, попадающего на верхнюю и нижнюю поверхности горизонтально установленного диска. Кроме того, для улавливания воздуха используется множество направляющих ветер элементов, которые выполнены в диске, что усложняет устройство. При этом используется лишь часть энергии потока воздуха, приходящаяся на малую часть направляющих ветер элементов, что существенно снижает к.п.д. устройства.

Кроме того, известен ротор ветряной турбины [RU 164885, U1, F03B 3/06, F03B 3/04, 12.05.2016], содержащий ось ротора и закрепленный на ней элемент преобразования потока воздуха во вращательное движение оси ротора, отражатель потока воздуха, установленный на оси ротора с возможностью свободного вращения на ней и выполненный в виде снабженного флюгером полого полукопона, образованного делением усеченного прямого кругового конуса плоскостью вдоль его вертикальной оси, а элемент преобразования потока воздуха во вращательное движение оси ротора выполнен в виде аэродинамического ветроколеса, содержащего размещенные по окружности лопасти с единой комлевой нижней частью, закрепленной на оси ротора, причем, верхние кромки лопастей размещены непосредственно у большего основания полого полукопона. Угол наклона образующей полукопона преимущественно равен 45 градусам.

Недостатком этого технического решения является относительно низкая эффективность преобразования энергии ветра во вращательное движение вала (оси) ротора, поскольку на элемент преобразования потока воздуха во вращательное движение оси ротора попадает только часть потока от отражателя потока воздуха, а при отражении происходит и потеря его энергии, что существенно снижает к.п.д. устройства.

Наиболее близким по технической сущности к предложенному является ветроколесо [RU 1765493, А1, F03D 3/06, 30.09.1992], предназначенное для преобразования энергии ветра (потока воздуха) в энергию вращательного движения ротора ветроколеса, содержащего лопасти с аэродинамическим профилем, укрепленные под углом установки на кронштейнах, связанных с вертикальным валом, причем полости выполнены полыми с незамкнутым профилем, расположенным открытой полостью наружу, а каждая лопасть имеет угол установки 5-10°.

Недостатком наиболее близкого технического решения является относительно низкая эффективность преобразования энергии ветра во вращательное движение ротора ветроколеса, поскольку параметры лопастей ротора ветроколеса, число лопастей и конкретные характеристики их аэродинамического профиля не определены, что не позволяет выбрать их наилучшие (оптимальные параметры) и повысить эффективность преобразования энергии ветра во вращательное движение ротора ветроколеса, и, тем самым, повысить к.п.д. устройства.

Задача, которая решается в полезной модели, направлена на повышение эффективности преобразования энергии ветра во вращательное движение ротора ветроколеса и повышение его к.п.д.

Требуемый технический результат заключается в повышении эффективности преобразовании энергии ветра во вращательное движение ротора ветроколеса и повышение его к.п.д.

Поставленная задача решается, а требуемый технический результат достигается тем, что в роторе ветряной турбины, содержащем лопасти с аэродинамическим профилем, закрепленные равномерно на вертикальном валу ротора на одинаковых расстояниях от него с помощью кронштейнов, причем, полости лопастей с аэродинамическим профилем обращены открытой частью наружу, согласно полезной модели, число лопастей с аэродинамическим профилем равно девяти, а их аэродинамический профиль имеет в плане форму дуги, переходящую у внешнего края профиля в короткий полузагиб в сторону вогнутой части лопасти, каждая из которых укреплена на кронштейне на расстоянии 2000 мм от вертикального вала ротора, имеет длину 6000 мм, ширину 400 мм, при этом, максимальное отклонение дугообразной части профиля от его горизонтальной оси составляет 50 мм, а длина короткого полузагиба в сторону вогнутой части лопасти составляет 20 мм.

Кроме того, требуемый технический результат достигается тем, что лопасти выполнены из алюминия.

Кроме того, требуемый технический результат достигается тем, что толщина лопастей составляет 4 мм.

На чертеже представлен:

на фиг. 1 - конструкция ротора ветряной турбины, размещенная на ветроустановке; на фиг. 2 - пример выполнения лопастей в плане (аэродинамический профиль лопастей).

Ротор ветряной турбины содержит вертикальный вал 1 ротора и размещенные на кронштейнах 2 лопасти 3 с аэродинамическим профилем, закрепленные равномерно на вертикальном валу 1 ротора на одинаковых расстояниях от него.

В роторе ветряной турбины полости лопастей 3 с аэродинамическим профилем обращены открытой частью наружу, число лопастей 3 с аэродинамическим профилем равно девяти, а их аэродинамический профиль имеет в плане форму дуги 4, переходящую у внешнего края профиля в короткий полузагиб 5 в сторону вогнутой части лопасти.

При этом каждая из лопастей 3 укреплена на кронштейне 2 на расстоянии 2000 мм от вертикального вала 1 ротора, имеет длину 6000 мм, ширину 400 мм, максимальное отклонение дугообразной части профиля от его горизонтальной оси 50 мм, длину короткого полузагиба в сторону вогнутой части лопасти 20 мм.

Проведенные заявителем испытания показали, что наилучшее количество лопастей с используемым профилем составляет от 7 до 24 в зависимости от требуемой мощности ветряной турбины. При этом меньшее число лопастей существенно снижает мощность ветроустановки, а использование большего числа лопастей не приводит к существенному увеличению мощности, вследствие взаимовлияния лопастей (возникающих мешающих потоков воздуха) при работе, но требует существенного увеличения материалоемкости. В экспериментальной установке хорошие энергетические характеристики для типовых потоков воздуха для средней полосы страны обеспечивались при длине оси ротора 200 мм, размещением лопастей на расстоянии 2000 мм от оси ротора при их длине 6000 мм, ширине 400 мм, максимальном отклонении дугообразной части профиля от его горизонтальной оси 50 мм, длине короткого полузагиба в сторону вогнутой части лопасти 20 мм, толщине лопастей, изготовленного из алюминия, 4 мм и числе лопастей, при которых обеспечивалась максимальная выходная мощность при заданных типовых параметрах ветра (максимальный к.п.д. ветроустановки), равной 9. При других геометрических параметрах лопастей, включая параметры их формы, эффективность преобразования энергии ветра во вращательное движение ротора ветроколеса и к.п.д. устройства падали.

Работает ротор ветряной турбины следующим образом.

Поток атмосферного воздуха поступает на лопасти 3 и, как следствие, энергия потока воздуха непосредственно преобразуется во вращательное движение вала 1 ротора. Вал 3 может быть осью генератора электрической энергии или иного преобразователя энергии.

Использование в предложенной конструкции лопастей 3 предложенной формы обеспечивает эффективное преобразование энергии потока воздуха во вращательное движение вала 1 ротора, поскольку наличие короткого полузагиба 5 в сторону вогнутой части лопастей 3 вызывает эффект придания лопастям 3 дополнительного импульса у ее края при задержке потока воздуха в дугообразной нише, имеющей в плане форму дуги 4, что важно для крайних областей лопастей 3. Этот эффект очень важен при затихании ветра, что исключает возможность возникновения «мертвых» интервалов и исключает необходимость страгивания устройства.

Максимальный к.п.д. в предложенной конструкции достигается оптимальным подбором числа лопастей, равном 9, поскольку при меньшем их числе не обеспечивается преобразование всей потенциальной энергии потока воздуха, а при большем числе лопастей возникает эффект взаимного мешающего влияния лопастей из-за возникновения завихрений и других факторов.

Таким образом, благодаря введенным усовершенствованиям достигается требуемый технический результат, заключающийся в повышении эффективности устройства для преобразования энергии ветра во вращательное движение ротора ветроколеса, повышении его к.п.д.

Формула полезной модели

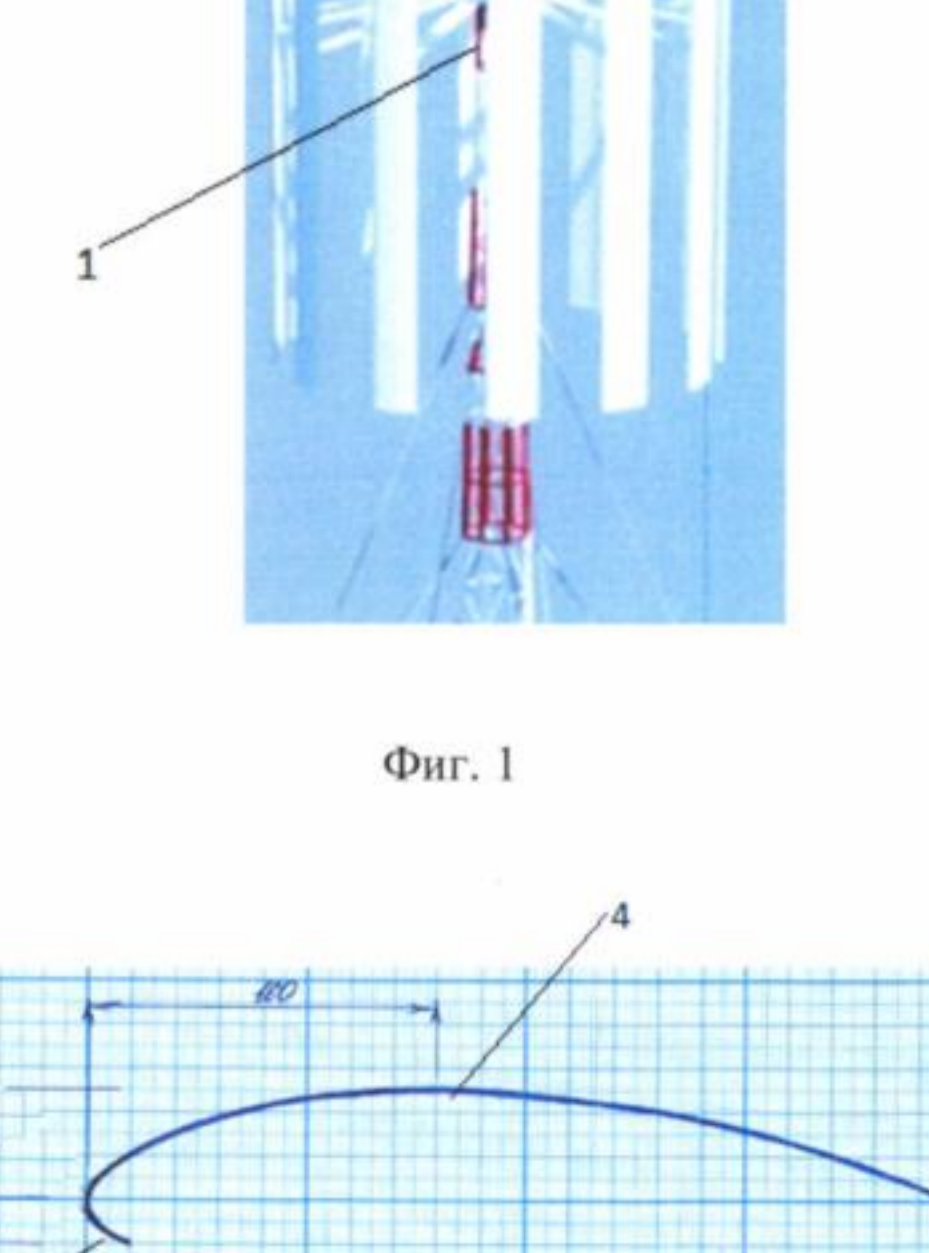
1. Ротор ветряной турбины, содержащий лопасти с аэродинамическим профилем, закрепленные равномерно на вертикальном валу ротора на одинаковых расстояниях от него с помощью кронштейнов, причем полости лопастей с аэродинамическим профилем обращены открытой частью наружу, отличающийся тем, что число лопастей с аэродинамическим профилем равно девяти, а их аэродинамический профиль имеет в плане форму дуги, переходящую у внешнего края профиля в короткий полузагиб в сторону вогнутой части лопасти, каждая из которых укреплена на кронштейне на расстоянии 2000 мм от вертикального вала ротора, имеет длину 6000 мм и ширину 400 мм, при этом максимальное отклонение дугообразной части профиля от его горизонтальной оси составляет 50 мм, а длина короткого полузагиба в сторону вогнутой части лопасти составляет 20 мм.

2. Ротор по п. 1, отличающийся тем, что лопасти выполнены из алюминия.

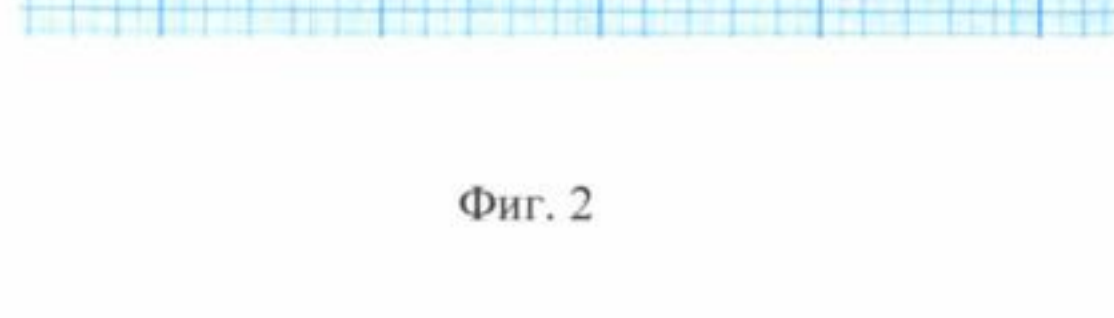
3. Ротор по п. 1, отличающийся тем, что толщина лопастей составляет 4 мм.

9

Ротор ветряной турбины



Фиг. 1



Фиг. 2