



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2011119872/06**, 18.05.2011(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.05.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **18.05.2011**(45) Опубликовано: **27.01.2013** Бюл. № 3(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2335655 C2**, 10.10.2008. **RU 2141058 C1**, 10.11.1999. **RU 2059108 C1**, 27.04.1996. **SU 74666 A1**, 30.06.1949. **US 4486145 A1**, 04.12.1984. **US 4525122 A1**, 25.06.1985.

Адрес для переписки:

**142210, Московская обл., г. Серпухов,
Большой Ударный пер., 1а, а/я 351, МОУ
"Институт инженерной физики"**

(72) Автор(ы):

**Царьков Алексей Николаевич (RU),
Ахмедов Темир Хусаинович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Межрегиональное общественное
учреждение "Институт инженерной физики"
(RU)****(54) СПОСОБ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ В МЕХАНИЧЕСКУЮ**

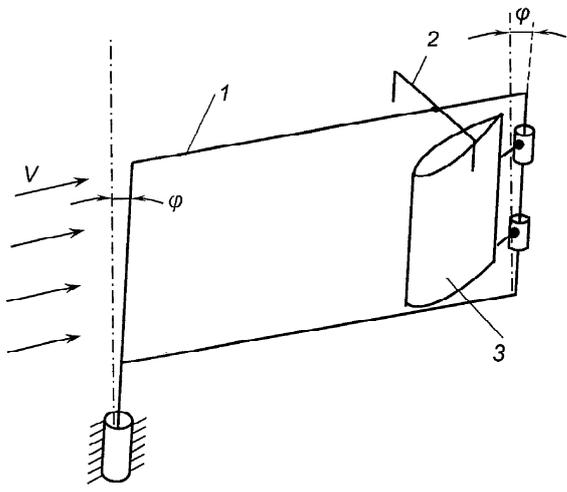
(57) Реферат:

Изобретение относится к области ветроэнергетики и может быть использовано в ветряных энергетических установках, рабочие органы которых совершают колебательные движения. Способ заключается в том, что помещают поворотное крыло с удерживающей его конструкцией в ветровой поток, формируют вращающий момент силы, воздействующей на конструкцию с поворотным крылом, под действием аэродинамической силы поворотного крыла одного направления уменьшают угол атаки крыла до нулевого значения при повороте конструкции с поворотным крылом, изменяют угол атаки крыла на противоположный и передают вращающие моменты сил одного и другого направлений на нагрузку. При этом

вначале отклоняют от вертикального положения на угол φ продольную ось поворота крыла в направлении минимального значения диаграммы направленности розы ветров, путем отклонения на угол φ оси вращения конструкции, помещают крыло с удерживающей его конструкцией вдоль ветрового потока и ограничивают и фиксируют углы поворота крыла с помощью ограничительных упоров. Изобретение обеспечивает повышение производительности и долговечности ветроэнергетических установок и автоматизацию процесса путем формирования автоколебательного движения конструкции, удерживающей крыло, в потоках разной интенсивности и направления с использованием силы притяжения земли. 1 ил.

RU 2 4 7 3 8 2 0 C 1

RU 2 4 7 3 8 2 0 C 1



RU 2473820 C1

RU 2473820 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011119872/06, 18.05.2011

(24) Effective date for property rights:
18.05.2011

Priority:

(22) Date of filing: 18.05.2011

(45) Date of publication: 27.01.2013 Bull. 3

Mail address:

142210, Moskovskaja obl., g. Serpukhov, Bol'shoj
Udarnyj per., 1a, a/ja 351, MOU "Institut
inzhenernoj fiziki"

(72) Inventor(s):

**Tsar'kov Aleksej Nikolaevich (RU),
Akhmedov Temir Khusainovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Mezhregional'noe obshchestvennoe uchrezhdenie
"Institut inzhenernoj fiziki" (RU)**

(54) **METHOD TO CONVERT WIND ENERGY INTO MECHANICAL ONE**

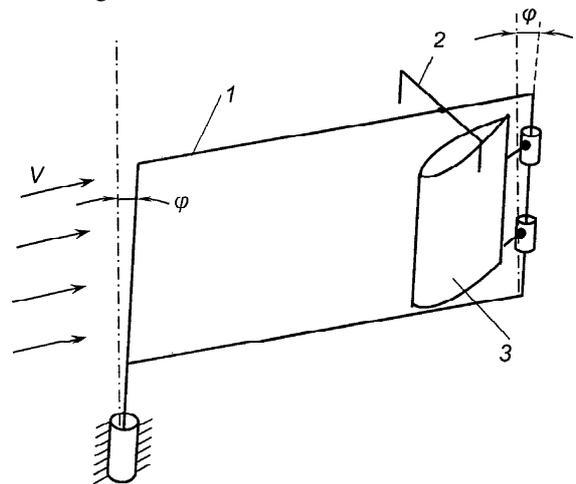
(57) Abstract:

FIELD: power engineering.

SUBSTANCE: rotary wing is placed with a structure that retains it into a wind flow, a force rotary torque is generated, which impacts the structure with the rotary wing, under action of the aerodynamic force of the rotary wing of one direction, the wing attack angle is reduced to zero value as the structure with the rotary wing rotates, the wing attack angle changes to the opposite one, and rotary torques of forces of both directions are sent to a load. At the same time at first the longitudinal axis of wing rotation is diverted from the vertical position by the angle φ in direction of the minimum value of the wind rose directivity pattern, by means of diversion of the structure rotation axis by the angle φ , the wing with the structure that retains it is placed along the wind flow, and angles of wing rotation are limited and fixed with the help of limiting stops.

EFFECT: higher efficiency and durability of wind power plants and automation of the process by generation of an astable motion of a structure that retains a wing, in flows of different intensity and direction with application of the gravity force.

1 dwg



Изобретение относится к области ветроэнергетической техники и может быть использовано в ветряных энергетических установках, рабочие органы которых совершают колебательные движения и не вращаются.

5 Известен способ преобразования ветровой энергии в механическую, технической реализацией которого является качающийся ветровой привод [1], в котором рабочие органы в виде взаимно-перпендикулярных лопастей размещают против ветрового потока на конце рычажного коромысла, формируют лопастями центр давления за центром тяжести вдоль продольной оси рычажного коромысла, отрабатывают флюгерную функцию вертикальными лопастями, формируют подъемную силу горизонтальными лопастями, изменяя их угол атаки до критического значения, передают сформированную горизонтальными лопастями подъемную силу через рычаг коромысла нагрузке (насосу), перемещая при этом центр давления к оси рычага, возвращают в исходное положение рычажное коромысло под действием силы тяжести при достижении критического значения угла атаки горизонтальными лопастями. За счет отсутствия вращающихся рабочих органов ветровая энергия наиболее полным образом передается через качающееся рычажное коромысло нагрузке. Вращающиеся под действием ветра рабочие органы создают большой гироскопический момент, что крайне нежелательно препятствует технической реализации флюгерной функции ветровой установки.

Недостаток известного способа преобразования ветровой энергии в механическую состоит в том, что для его технической реализации требуется отторжение большого рабочего пространства, определяемого длиной коромысла, и дорогостоящая очистка горизонтальных лопастей от снега.

Наиболее близким известным техническим решением к предлагаемому является способ преобразования кинетической энергии текучей среды в возвратно-поступательное перемещение крыла, который характеризуется тем, что помещают поворотное крыло с удерживающей его конструкцией в ветровой поток, формируют вращающий момент силы, воздействующей на конструкцию с поворотным крылом, под действием аэродинамической силы поворотного крыла одного направления, преодолевая момент ее силы инерции, уменьшают угол атаки крыла до нулевого значения при повороте конструкции с поворотным крылом, изменяют угол атаки крыла на противоположный для формирования вращающего момента силы, воздействующей на конструкцию другого направления, и передают сформированные вращающие моменты сил, воздействующие на конструкцию с поворотным крылом, одного и другого направлений на нагрузку и на противодействующий накопитель механической энергии (на пружину) при непосредственном соприкосновении с ним на краях заранее заданного сектора поворота удерживающей поворотное крыло конструкции относительно неподвижной опоры [2]. За счет использования всей поверхности рабочего органа - крыла - с точки зрения формирования наибольшей подъемной силы крыла обеспечивается высокий коэффициент использования энергии течения среды в заданном профиле поперечного сечения канала для преобразования ее в механическую энергию без вращения рабочего органа.

Недостаток прототипа состоит в том, что периодическое накопление противодействующей механической энергии при каждом циклическом движении удерживающей поворотное крыло конструкции в окрестностях краевых зон ограничения заданного сектора ее перемещения снижает производительность энергетической установки по причине не совсем рационального расхода накопленной механической энергии на поддержание автоколебательного режима, кроме того,

использование механической энергии для поддержания автоколебательных движений конструкции, удерживающей поворотное крыло, не отвечает в полной мере требованиям высокой долговечности энергетической установки. Кроме того, для возбуждения автоколебательного режима движения конструкции, удерживающей поворотное крыло, в воздушной среде требуется ручная установка крыла под углом атаки к ветровому потоку, в случае, когда появится ветер, и вручную поворачивать рабочий сектор неподвижной опоры в направлении против ветра в случае, когда ветер изменит свое направление.

Целью изобретения является повышение производительности, долговечности ветроэнергетических установок и автоматизации процесса преобразования ветровой энергии в механическую за счет формирования автоколебательного движения конструкции, удерживающей поворотное крыло, в воздушных потоках разной интенсивности и направления ветра с использованием силы притяжения земли.

Указанная цель достигается тем, что, кроме известных и общих операций над рабочим органом - крылом, которые характеризуются тем, что помещают поворотное крыло с удерживающей его конструкцией в ветровой поток, формируют вращающий момент силы, воздействующей на конструкцию с поворотным крылом, под действием аэродинамической силы поворотного крыла одного направления, преодолевая момент ее силы инерции, уменьшают угол атаки крыла до нулевого значения при повороте конструкции с поворотным крылом, изменяют угол атаки крыла на противоположный для формирования вращающего момента силы, воздействующей на конструкцию другого направления, и передают сформированные вращающие моменты сил, воздействующие на конструкцию с поворотным крылом, одного и другого направлений на нагрузку, предлагаемый способ преобразования ветровой энергии в механическую заключается в том, что вначале отклоняют от вертикального положения на угол φ продольную ось поворота крыла в направлении минимального значения диаграммы направленности розы ветров путем отклонения на угол φ оси вращения конструкции с поворотным крылом, помещают поворотное крыло с удерживающей его конструкцией вдоль ветрового потока, ограничивают и фиксируют углы поворота крыла с помощью ограничительных упоров.

Новизна предлагаемого способа преобразования ветровой энергии в механическую заключается в том, что вначале отклоняют от вертикального положения на угол φ продольную ось поворота крыла в направлении минимального значения диаграммы направленности розы ветров путем отклонения на угол φ оси вращения конструкции с поворотным крылом, помещают поворотное крыло с удерживающей его конструкцией вдоль ветрового потока, ограничивают и фиксируют углы поворота крыла с помощью ограничительных упоров, что обеспечивает повышение производительности, долговечности ветроэнергетических установок и автоматизации процесса преобразования ветровой энергии в механическую за счет формирования автоколебательного движения конструкции, удерживающей поворотное крыло, в потоках переменного ветра с использованием силы притяжения земли.

Кинематическая схема ветровой энергетической установки, в качестве примера технической реализации предлагаемого способа преобразования ветровой энергии в механическую, изображена на чертеже, где обозначено:

- 1 - конструкция, удерживающая поворотное крыло;
- 2 - ограничительные упоры;
- 3 - поворотное крыло.

Устройство, отображающее предлагаемый способ преобразования ветровой

энергии в механическую энергию, работает следующим образом.

За счет реализации операции заблаговременного отклонения от вертикального положения на угол φ продольной оси поворота крыла 3 в направлении минимального значения диаграммы направленности розы ветров формируется (образуется) 5 вращающий момент конструкции 1, удерживающей поворотное крыло 2, под действием силы ее тяжести относительно оси вращения конструкции с поворотным крылом автоматически (без участия человека), и, кроме того, поворотное крыло 3 занимает одно из значений установочного угла, подставляя всегда одну из своих 10 сторон потоку ветра, формируя аэродинамическую (подъемную) силу. Под действием сформированной крылом 3 аэродинамической силы конструкция 1, удерживающая поворотное крыло 3, начинает автоматически, без участия человека, перемещаться. Сформированный при этом крутящий момент конструкции 1 передается механической 15 нагрузке, которая на чертеже не показана.

Поворот крыла 3 и, следовательно, угол его атаки ограничиваются 15 ограничительными упорами 2. Поэтому под действием ранее сформированного момента инерции конструкция 1 переместит поворотное крыло 3 в такое крайнее положение, при котором потоки воздуха начнут обдувать другую сторону крыла 3, 20 формируя известную операцию изменения на противоположный угол атаки крыла 3. Под действием аэродинамических сил крыла 3 конструкция 1, удерживающая поворотное крыло 3, совершает автоколебательное движение, направление которого перпендикулярно потоку ветра, а период равен времени прямого и обратного 25 перемещения конструкции 1. При этом для поддержания автоколебательного движения конструкции 1 не требуется расход дополнительной противодействующей механической энергии пружин, используемых в прототипе, что повышает производительность и долговечность ветровой энергетической установки.

Промышленная осуществимость предлагаемого способа обосновывается тем, что в 30 примере его реализации используются известные в аналоге и прототипе операции и приемы по своему прямому функциональному назначению. В организации-заявителе изготовлена в 2011 году действующая модель устройства, реализующего предлагаемый способ преобразования ветровой энергии в механическую энергию.

Положительный эффект от использования изобретения состоит в том, что 35 повышается не менее чем на 15...20% производительность и долговечность ветроэнергетических установок, а также обеспечиваются условия для автоматизации процесса преобразования ветровой энергии в механическую за счет формирования автоколебательного движения конструкции, удерживающей поворотное крыло, в 40 воздушных потоках разной интенсивности и направления ветра с использованием силы притяжения земли.

Источники информации

1. Патент RU 2059108, Качающийся ветропривод, МПК F03D 5/06, приоритет: 30.10.1991, заявитель, автор и патентообладатель: Анцелиович Л.Л., (аналог).

2. Патент RU 2141058, Способ преобразования кинетической энергии текучей среды 45 в возвратно-поступательное перемещение крыла и установка для его осуществления, МПК F03D 5/06, приоритет: 01.11.1995, заявитель, автор и патентообладатель: Бакай В.И., (прототип).

50 Формула изобретения

Способ преобразования ветровой энергии в механическую, заключающийся в том, что помещают поворотное крыло с удерживающей его конструкцией в ветровой

поток, формируют вращающий момент силы, действующей на конструкцию с поворотным крылом, под действием аэродинамической силы поворотного крыла одного направления, преодолевая момент ее силы инерции, уменьшают угол атаки крыла до нулевого значения при повороте конструкции с поворотным крылом, 5
изменяют угол атаки крыла на противоположный для формирования вращающего момента силы, действующей на конструкцию другого направления, и передают сформированные вращающие моменты сил, действующие на конструкцию с поворотным крылом, одного и другого направлений на нагрузку, отличающийся тем, 10
что вначале отклоняют от вертикального положения на угол φ продольную ось поворота крыла в направлении минимального значения диаграммы направленности розы ветров путем отклонения на угол φ оси вращения конструкции с поворотным крылом, помещают поворотное крыло с удерживающей его конструкцией вдоль ветрового потока, ограничивают и фиксируют углы поворота крыла с помощью 15
ограничительных упоров.

20

25

30

35

40

45

50