



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 039 885** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **F 03 D 3/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5007482/06, 30.10.1991

(46) Дата публикации: 20.07.1995

(56) Ссылки: Заявка Великобритании N 2241747, кл. F 03D 3/00, опублик. 1991.

(71) Заявитель:

Егоркин Юрий Яковлевич

(72) Изобретатель: Егоркин Юрий Яковлевич

(73) Патентообладатель:

Егоркин Юрий Яковлевич

(54) ВЕТРОДВИГАТЕЛЬ

(57) Реферат:

Использование: в ветроэнергетике, в частности в ветроэнергетических агрегатах с вертикальной осью вращения. Сущность изобретения: ветродвигатель состоит из двух роторов с параллельными вертикальными осями, размещенными в поворотном каркасе. Каждый ротор выполнен в виде цилиндра с дисками по торцам, снабжен гибкими лопатками, закрепленными задними кромками

на наружной поверхности цилиндра под острым углом. Выполнены роторы в виде полых надувных цилиндров из непроницаемого прочного, эластичного материала, причем роторы установлены друг от друга на расстоянии, обеспечивающем возможность их вращения в противоположных направлениях и автоматической ориентации по ветру. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.

RU 2 0 3 9 8 8 5 C 1

RU 2 0 3 9 8 8 5 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 039 885** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **F 03 D 3/02**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5007482/06, 30.10.1991

(46) Date of publication: 20.07.1995

(71) Applicant:

Egorkin Jurij Jakovlevich

(72) Inventor:

Egorkin Jurij Jakovlevich

(73) Proprietor:

Egorkin Jurij Jakovlevich

(54) **WIND MOTOR**

(57) Abstract:

FIELD: wind power engineering.
SUBSTANCE: wind motor has two rotors with parallel vertical axles housed in the rotatable frame. Each rotor is constructed as a cylinder with disks at its end faces and provided with flexible blades, the trailing edges of the blades being secured to the outer surface of the cylinder at an

inclination. The rotors are made up as hollow inflatable cylinders made of non-penetrable high-strength resilient material. The rotors are arranged at a distance from each other to provide rotation in opposite directions and automatic orientation in the direction of wind.
EFFECT: enhanced efficiency. 2 cl, 3 dwg

RU 2 0 3 9 8 8 5 C 1

RU 2 0 3 9 8 8 5 C 1

Изобретение относится к гидроэнергетике и может быть использовано для создания гидроэнергетических стационарных и передвижных установок в качестве движителя для морских и сухопутных транспортных средств, в том числе спортивных, в производстве игрушек и т.п.

Известен ветродвигатель, содержащий размещенные в каркасе с возможностью вращения два ротора с параллельными вертикальными осями, выполненные в виде лопастей специальной формы, при этом роторы и каркас при взаимодействии устройства с ветром вращаются в одну сторону.

Недостатками ветродвигателя являются малая эффективность работы лопастей, связанная с малым разностным сопротивлением, сложность конструкции ротора-лопасти, асимметрия ротора относительно его оси вращения, что требует особого внимания к прочности конструкции.

Целью изобретения является упрощение конструкции, повышение КПД, осуществление автоматической ориентации ветродвигателя на потребление максимальной мощности потока и на минимальное аэродинамическое сопротивление ему, расширение области применения путем формирования вращающимися роторами двух противоположно закрученных вихрей, взаимодействующих с набегающим потоком.

Цель достигается тем, что в ветродвигателе, содержащем два ротора с параллельными вертикальными осями, размещенные в поворотном каркасе, каждый ротор выполнен в виде цилиндра с дисками по торцам, диаметр которых больше диаметра цилиндра, снабжен гибкими лопастями, закрепленными без зазора задними кромками на наружной поверхности цилиндра под острыми углом к ней, вертикально и симметрично относительно оси ротора, а верхними и нижними кромками к соответствующим выступающим за диаметр цилиндра поверхностям дисков, при этом роторы установлены друг от друга на расстоянии, обеспечивающем возможность их вращения в противоположных направлениях, а также тем, что роторы выполнены в виде полых, надувных герметичных цилиндров из непроницаемого, прочного, эластичного материала.

На фиг.1 изображен ветродвигатель; на фиг.2 и 3 показано взаимодействие ветродвигателя с набегающим потоком, поясняющее принцип автоматической ориентации его в пространстве.

На мачте 1 ветродвигателя (фиг.1) на опорных подшипниках 5 закреплен подвижный каркас 2, в котором установлены роторы 3. Кроме того, на мачте ниже подвижного каркаса закреплен на подшипниках трубчатый вал 10 со шкивом. Вращение роторов на трубчатый вал передается с помощью гибкой передачи 9. Каждый из роторов имеет герметичный корпус из непроницаемого, прочного, эластичного материала, выполненного в виде цилиндра, ограниченного сверху и снизу дисками, имеющими диаметры, несколько большие диаметров цилиндра. Вдоль корпуса на внешней цилиндрической поверхности симметрично относительно оси вращения закреплены гибкие лопасти 4 под острым

углом к поверхности. Концы лопастей закреплены на выступающих за боковую поверхность цилиндра поверхностях дисков 6, а задняя кромка лопасти закреплена без зазора на наружной поверхности цилиндра с помощью клея или иным способом. По центру дисков 6 установлены валики 8, которые смонтированы в подшипниках 7 подвижного каркаса 2, при этом валики 8, установленные на нижних основаниях роторов, выходят за рамку подвижного каркаса и имеют на концах шкивы, благодаря которым вращение с роторов передается через гибкую передачу 9 на трубчатый вал 10. Кроме того, нижние валики 8 могут быть выполненными полыми, имеющими ниппеля для создания и поддержания внутри цилиндров давления, обеспечивающего роторам необходимую жесткость.

Подвижный каркас 2, выполненный в виде жесткой прямоугольной рамки или иной конструкции, устанавливается на вертикальной мачте 1 на опорных подшипниках 5, благодаря чему он может свободно поворачиваться под действием потока вокруг мачты, при этом как мачта, так и каркас могут быть собраны из отдельных элементов.

Ветродвигатель работает следующим образом.

Под действием набегающего потока на лопасти 4 роторов 3 последние начинают вращаться, каждый вокруг собственной оси вращения в противоположных направлениях (фиг. 2). Это вращение через валики 8 со шкивами и гибкие передачи 9 передается на трубчатый вал 10. Гибкие передачи смонтированы таким образом, что роторы 3 вращают вал 10 в одну сторону. В целом механизм передачи вращения с роторов на трубчатый вал 10 позволяет подвижному каркасу 2 вместе с вращающимися роторами 3 свободно поворачиваться вокруг вертикально установленной мачты 1, и, кроме того, происходит согласование скоростей вращения обоих роторов между собой. Вращение с трубчатого вала 10, возможно с использованием редуктора, передается на вал электрогенератора или иного потребителя.

Характер взаимодействия набегающего потока с вращающимися роторами поясняется фиг. 2 и 3. На фиг.2 изображены линии тока обтекания набегающим потоком роторов, когда направление потока перпендикулярно плоскости подвижного каркаса. Линии тока концентрируются вблизи цилиндрической поверхности роторов, и, как показывают расчеты, скорость потока, воздействующего на лопасти, находящиеся в рабочем состоянии, увеличивается как минимум в два раза в сравнении со скоростью основного потока (ветра). В то же время лопасти, находящиеся в нерабочем состоянии, взаимодействуют с потоком, имеющим меньшую скорость. Отметим, что лопасти находятся в рабочем состоянии в те моменты времени, когда направление их движения совпадает с направлением скорости набегающего на них потока, а в нерабочем состоянии лопасти находятся в то время, когда направление их движения и направление скорости потока противоположны. Лопасти, находящиеся в рабочем состоянии, раскрываются навстречу

набегающему на них потоку, оказывая ему максимально возможное сопротивление, в то время как лопасти с противоположной стороны ротора, находящиеся в нерабочем состоянии, прижимаются потоком цилиндрической поверхности и практически не оказывают ему никакого сопротивления. Так как работа лопастей ротора пропорциональна разности коэффициентов сопротивления потоку рабочих и нерабочих лопастей (разностному сопротивлению) и квадрату скорости потока, воздействующего на рабочие лопасти, то с учетом вышеизложенного характер взаимодействия набегающего потока с вращающимся ротором обеспечивает высокий коэффициент использования энергии ветра лопастями ротора. Наличие в качестве оснований цилиндров дисков, имеющих диаметры, несколько большие диаметров цилиндров, приводит к дополнительной концентрации линий тока и способствует увеличению эффективности работы лопастей. Кроме того, при расположении роторов друг от друга на расстоянии, обеспечивающем возможность их вращения в противоположных направлениях, взаимодействие полученной пары роторов с набегающим потоком приводит к формированию линий тока в конфигурацию, известную в гидродинамике как овал Кельвина, что обусловлено взаимным влиянием одного ротора на другой благодаря образованию вокруг них соответствующей пары противоположно закрученных вихрей. Такой характер обтекания приводит к тому, что практически весь поток, имеющий площадь поперечного сечения, равную суммарной площади диаметральных сечений роторов, направляется без всяких дополнительных устройств на лопасти роторов, практически не проникая в область между роторами. В результате мощность, развиваемая парой роторов под действием потока, в 1,5-2 раза больше суммарной мощности роторов, по отдельности взаимодействующих с тем же потоком. Кроме того, при таком обтекании аэродинамическое сопротивление пары роторов потоку незначительно, что может быть использовано для создания на этой основе движителей для транспортных средств.

Если набегающий поток направлен под углом к плоскости подвижного каркаса, отличным от 90° (фиг.3), то взаимодействие вращающихся в разных направлениях роторов с потоком приводит к появлению пары сил, действующих на роторы, обусловленных эффектом Магнуса. Связанный с ними вращающий момент поворачивает каркас вокруг мачты до тех пор, пока плоскость каркаса не установится перпендикулярно потоку. Таким образом, при изменении направления потока, набегающего на ветродвигатель, он автоматически ориентируется так, чтобы потребляемая им мощность потока была максимальной при минимальном аэродинамическом сопротивлении ему.

Достоинства предлагаемого ветродвигателя.

Благодаря тому, что лопасти закреплены на вращающейся цилиндрической поверхности вдоль образующих симметрично относительно оси вращения, скорость потока, воздействующего на лопасти в рабочем

состоянии, как минимум в два раза больше скорости ветра, что ведет к значительному увеличению коэффициента использования энергии ветра, так как лопасти взаимодействуют с потоком, имеющим мощность, не менее чем в 8 раз превышающую мощность ветра.

Благодаря тому, что основаниями цилиндрических роторов служат диски, имеющие диаметры, несколько большие диаметров цилиндров, выступающая в виде кольца за цилиндрическую поверхность часть диска препятствует возникновению течения, направленного вдоль образующей к основаниям цилиндра, что ведет к повышению давления на лопасти ротора, находящиеся в рабочем состоянии, со стороны потока, набегающего на цилиндрическую поверхность, а следовательно, и к увеличению совершаемой лопастями работы.

Благодаря тому, что лопасти выполнены гибкими, то из них, которые находятся в рабочем положении, раскрываются навстречу потоку и с учетом их характера закрепления на цилиндрическом роторе имеют максимально возможное значение коэффициента аэродинамического сопротивления, в то время как лопасти, находящиеся в нерабочем положении (с противоположной стороны ротора), прижимаются к цилиндрической поверхности, прижимая ее форму, и их коэффициент сопротивления практически равен нулю, в результате чего значительно увеличивается эффективность работы лопастей.

Благодаря тому, что цилиндрические роторы вращаются в противоположных направлениях, при любом изменении направления ветра возникают силы, обусловленные эффектом Магнуса, разворачивающие каркас в ту или иную сторону поперек потока, тем самым ориентируя ветродвигатель на максимальное потребление энергии ветра и минимальное сопротивление ему.

Благодаря тому, что роторы расположены друг от друга на расстоянии, обеспечивающем возможность их вращения в противоположных направлениях, полученная пара роторов взаимодействует с набегающим потоком таким образом, что линии тока образуют конфигурацию в виде овала Кельвина, в результате чего значительно увеличивается мощность ветродвигателя и уменьшается аэродинамическое сопротивление набегающему потоку, что дает возможность эффективно использовать ветродвигатель в качестве движителя для транспортных средств, особенно морских.

Благодаря тому, что роторы могут выполняться надувными из непроницаемого, прочного, эластичного материала, значительно уменьшается вес, материалоемкость, упрощается монтаж ветродвигателя и т.п.

Использование ветродвигателя при производстве гидроэнергетических стационарных и передвижных установок, в качестве движителя для морских и сухопутных транспортных средств, в том числе спортивных, в производстве игрушек позволит повысить КПД, упростить конструкцию, осуществить без дополнительных технических устройств

автоматическую ориентацию ветродвигателя на потребление максимальной мощности потока и на минимальное аэродинамическое сопротивление ему, расширить область применения.

Формула изобретения:

1. ВЕТРОДВИГАТЕЛЬ, содержащий два ротора с параллельными вертикальными осями, размещенные в поворотном каркасе, отличающийся тем, что каждый ротор выполнен в виде цилиндра с дисками по торцам, диаметр которых больше диаметра цилиндра, снабжен гибкими лопастями, закрепленными без зазора задними кромками

на наружной поверхности цилиндра под острым углом к ней, вертикально и симметрично относительно оси ротора, а верхними и нижними кромками к соответствующим выступающим за диаметр цилиндра поверхностям дисков, при этом роторы установлены друг от друга на расстоянии, обеспечивающем возможность их вращения в противоположных направлениях.

2. Ветродвигатель по п.1, отличающийся тем, что роторы выполнены в виде полых надувных, герметичных цилиндров из непроницаемого, прочного эластичного материала.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

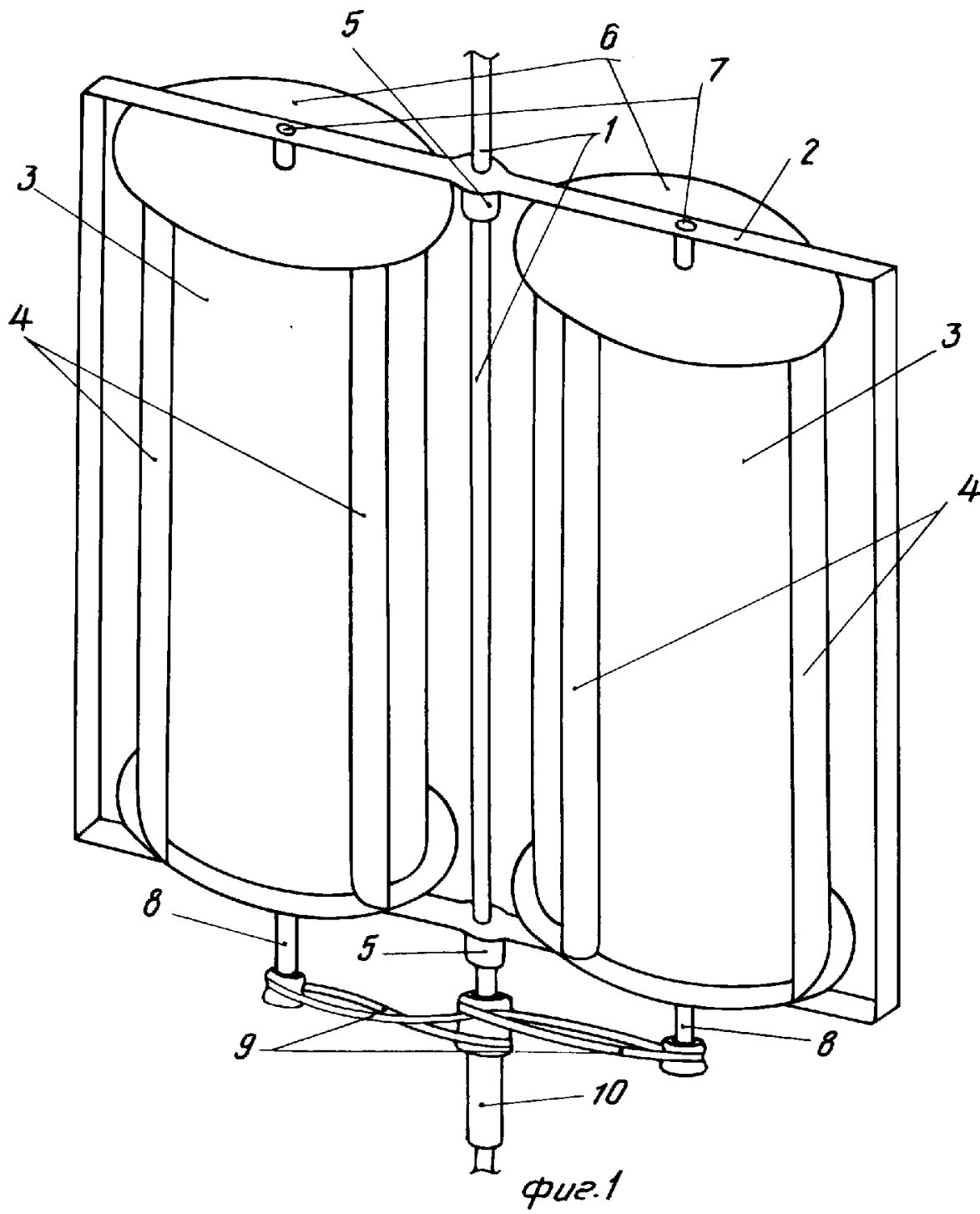
50

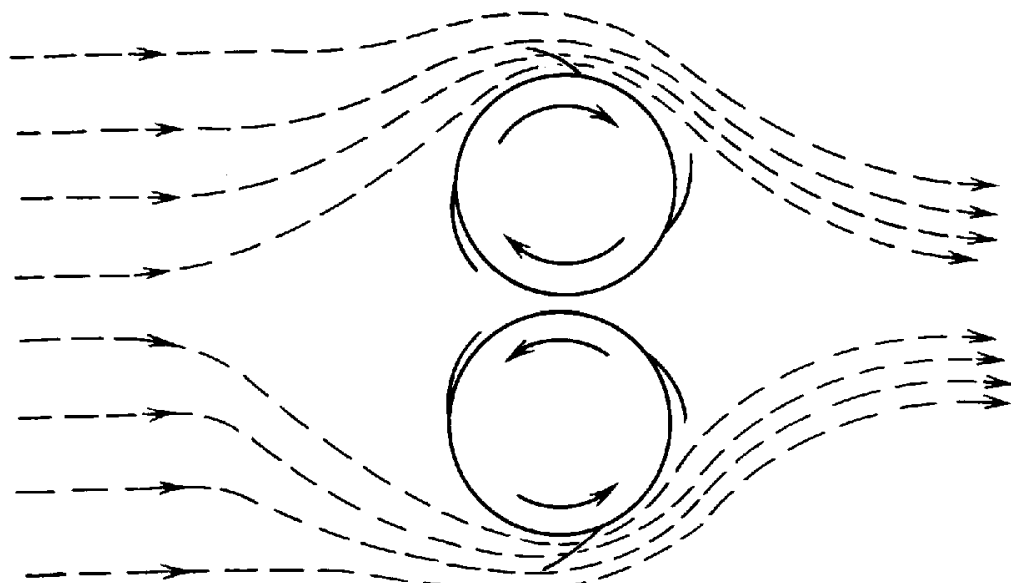
55

60

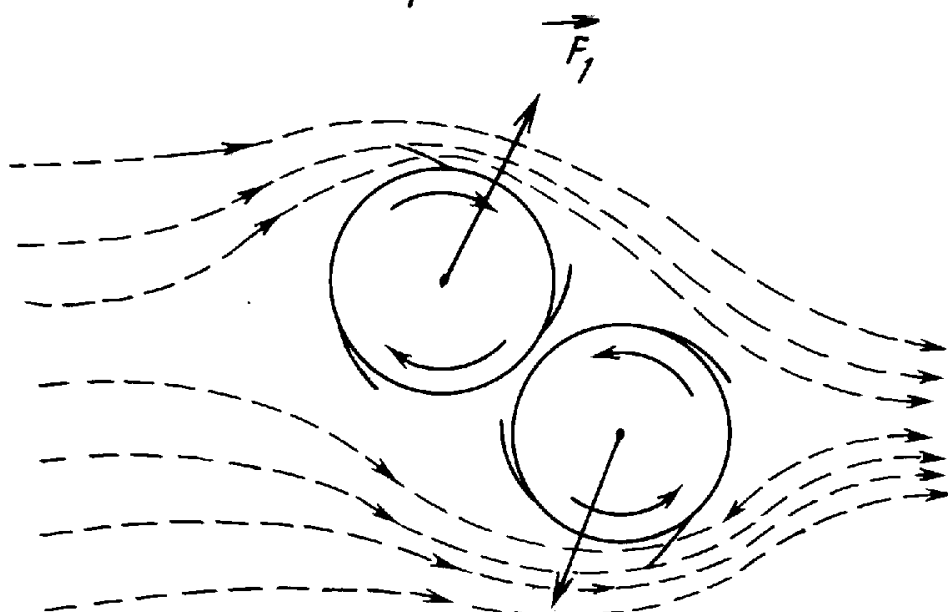
RU 2039885 C1

RU 2039885 C1





фиг.2



фиг.3