



(19) KG (11) 1840 (13) C1
(51) F03D 3/00 (2016.01)
F03D 3/06 (2016.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И ИННОВАЦИЙ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(21) 20150018.1

(22) 11.02.2015

(46) 31.03.2016, Бюл. № 3

(76) Тойтонов И. (KG)

(56) Патент RU № 2006669, C1, кл. F03D 3/06, 1994

(54) Ветроэлектрическая установка

(57) Изобретение относится к ветроэнергетике, а именно к ветроэлектрическим установкам с вертикальной осью вращения ротора.

Задачей изобретения является создание конструкции ветроэлектрической установки повышенной надежности и предусматривающей защиту от действия кратковременных шквальных ураганов ветров.

Задача решается тем, что ветроэлектрическая установка, содержащая опору с вертикальной осью вращения, каркас, траверсы, ротор несущий лопасти, отличающаяся тем, что дополнительно оснащена средствами фиксации лопастей при ураганном ветре, выполненными в виде секторов серповидной формы, снабженных приводом, содержащим винтовую передачу и мотор-редуктор, причем каждый сектор установлен на каркасе шарнирно с возможностью взаимодействия с лопастями в горизонтальной плоскости, лопасти в поперечном сечении имеют вогнутую форму, внешний радиус кривизны которой совпадает с внутренним радиусом кривизны сектора, осью вращения лопасть делится на рабочую часть и подпружиненный хвостовик под соответствующий упор, при этом на конце рабочей лопасти установлен ролик. Каркас установки снабжен конфузорными каналами.

1 н. п. ф., 2 з. п. ф., 5 фиг.

Изобретение относится к ветроэнергетике, а именно к ветроэлектрическим установкам с вертикальной осью вращения ротора.

Известна ветроэлектрическая установка (а. с. SU № 1307081, A1, кл. F03D 3/00, 1987), где лопасти ветроэлектрической установки размещены ярусами вдоль вертикального вала, установлены на траверсах с возможностью перемещения вдоль них и снабжены приводными механизмами. Кроме того, лопасти могут быть установлены с возможностью поворота в вертикальной плоскости.

Недостатком известного устройства является то, что при возникновении шквального ураганного ветра в ее конструкции не предусмотрена защита от разрушения как самих парусных лопастей, так и оборудования, работающего в составе с ветроэнергетической установкой.

Известен ветряной ротор (патент SU № 2008515, C1, кл. F03D 3/06, 1994), содержащий верхний и нижний пояса, закрепленные на центральной оси стенки-лопасти, образующие равнообъемные сектора. Стенки-лопасти образованы дугой радиуса пояса, проведенной от центра ротора к окружности пояса, при этом стенки лопасти выходят за окружность поясов и загнуты под углом к окружности поясов.

Недостатком известного устройства является то, что при возникновении шквального ураганного ветра конструктивно в нем не предусмотрена защита от разрушения как самих парусных лопастей, так и оборудования, работающего в составе блока с ветряным ротором.

Известен ротор с вертикальным валом (патент RU № 2384733, C1, кл. F03D 3/06, 2010), который содержит вертикальный вал, ступицу и лопасти, каждая из которых выполнена в виде двух горизонтальных планок, между которыми установлены вращающиеся стержни. Вращающиеся стержни снабжены шторками, а сами шторки соединены между собой гибкой связью.

Недостатком известного устройства является то, что при возникновении шквального ураганного ветра в ее конструкциях не предусмотрена защита от разрушения как самих парусных лопастей, так и оборудования, работающего в составе блока с ротором с вертикальным валом.

Наиболее близким по совокупности признаков, принятым за прототип предлагаемого изобретения, является ветроколесо (патент RU № 2006669, C1, кл. F03D 3/06, 1994), которое содержит полуцилиндрические лопасти, связанные с вертикальным валом верхними и нижними горизонтальными траверсами, между которыми расположены вертикальные стойки. Лопасти выполнены в виде нескольких секций, каждая из которых шарнирно установлена на вертикальной стойке, снабжена регулировочным грузом с фиксатором и направляющей рейкой, при этом груз установлен с возможностью перемещения по рейке. Это позволяет регулировать и фиксировать центр тяжести отдельной (каждой) секционной парусной лопасти, т. е. позволяет регулировать в целом ветровую турбину на заданную мощность и фиксировать на этой заданной мощности.

При возникновении ураганного штормового ветра, ветровое давление повышается выше заданной мощности, и секции вертикально-поворотных лопастей приоткрываются, «стравливая» избыточное давление на них. В целом, ветровая турбина продолжает работать не превышая скорости, т. е. не изменяя режим работы оборудования выше номинального значения.

Недостатком прототипа является то, что в его конструкции не предусмотрена защита от воздействия шквальных ураганых ветров, которых сопровождают сильные ливневые осадки и грозы, иногда грады, которые разрушают как сами парусные лопасти, так и оборудование, работающее в составе ветровой турбины. Кратковременные, с часто изменяемым направлением ветры, и выпавшие сильные ливневые осадки или грады не позволяют открываться лопастям вертикально-поворотных секций по заданной программе, т. е. нарушается режим работы ветровой турбины и возникает опасность аварийной ситуации разрушения ветровой турбины.

Задачей изобретения является создание конструкции ветроэлектрической установки повышенной надежности и предусматривающей защиту от действия кратковременных шквальных ураганых ветров.

Задача решается тем, что ветроэлектрическая установка, содержащая опору с вертикальной осью вращения, каркас, траверсы, ротор, несущий лопасти, отличающаяся тем, что дополнительно оснащена средствами фиксации лопастей при ураганном ветре, выполненными в виде секторов серповидной формы, снабженных приводом, содержащим винтовую передачу и мотор-редуктор, причем каждый сектор установлен на каркасе шарнирно с возможностью взаимодействия с лопастями в горизонтальной плоскости, лопасти в поперечном сечении имеют вогнутую форму, внешний радиус кривизны которой совпадает с внутренним радиусом кривизны сектора, осью вращения лопасть делится на рабочую часть и подпружиненный хвостовик под соответствующий упор, при этом на конце рабочей лопасти установлен ролик. Каркас установки снабжен конфузорными каналами.

Изобретение поясняется чертежами, которые не охватывают и тем более не ограничивают весь объем притязаний данного технического решения, а являются лишь иллюстрирующими материалами частного случая выполнения.

На фиг. 1 схематично представлена предлагаемая ветроэлектрическая установка; на фиг. 2 - вид в плане ветроэлектрической установки; на фиг. 3 - схематичное расположение лопастей вертикального ротора и серповидных секторов с механическими приводами; на фиг. 4 - ситуационное схематичное расположение лопастей вертикального ротора и серповидных секторов в момент сложения лопастей и остановки вертикального ротора при возникновении шквального ураганного ветра; на фиг. 5 - поперечный разрез в точке соприкосновения направляющего ролика лопасти и рабочей поверхности серповидного сектора; на фиг. 6 - поперечный разрез в точке шарнирного соединения лопасти с нижним траверсом и ограничительной планкой.

Ветроэлектрическая установка (фиг. 1-6) содержит расположенную на станине 1 вертикальную опору 2, внутри которой на опорах подшипниковых узлов 3 установлен вертикальный ротор 4 с верхней 5 и нижней 6 траверсами, с установленными на них лопастями 7, размещенными вдоль вертикального ротора 4, направляющие ролики 8, серповидные сектора 9,

каркас, снабженный конфузорными каналами 10, привод, содержащий редуктор 11, передачу «винт 12 - гайка 13» и штурвал 14, регулируемый хвостовик 15, проушину 16, оснащенный пружиной 17, ограничительный упор 18.

Средства фиксации лопастей 7 при ураганном ветре, выполнены в виде серповидных секторов 9, снабженных приводом, содержащим редуктор 11, передачу «винт 12 - гайка 13» и штурвал 14, ограничительными упорами 15 для регулировки расположения лопастей 7 относительно оси вращения вертикального ротора 4 в горизонтальной плоскости. Каждый сектор 9 (фиг. 5) установлен на каркасе, снабженном конфузорными каналами 10, шарнирно с возможностью взаимодействия с лопастями 7 в горизонтальной плоскости. Каркас с конфузорными каналами 10 установлен на вертикальной опоре 1.

Лопастей 7 в поперечном сечении имеют вогнутую форму, внешний радиус кривизны которой совпадает с внутренним радиусом кривизны сектора 9. Осью вращения каждая лопасть 7 делится на рабочую часть, на конце которой установлен направляющий ролик 8, и оснащенный пружиной 17 хвостовик под соответствующий ограничительный упор 18 (фиг. 6).

Ветроэлектрическая установка работает следующим образом.

Поток ветра, показанный стрелкой «А» (фиг. 2), любого направления, движущийся со скоростью U_0 , проходя по наклонным (конусным) поверхностям "Б" и "В" конфузорного канала каркаса 10 увеличивает свою скорость до U и направляется на внутреннюю поверхность "Г" лопасти 7 и начинает вращать вертикальный ротор 4. При этом лопасть 7, вышедшая из-под воздействия ветра, подставляет под воздействие его следующую лопасть и так бесконечно чередуясь, лопасти 7 вращают вертикальный ротор 4. Обтекаемые лопасти 7 вертикального ротора 4, которые расположены внутри каркаса с конфузорными каналами 10, работают по принципу Савониуса, при котором динамическая энергия ветра поступает через наклонные (конусные) поверхности "Б" и "В" к внутренним поверхностям "Г" лопастей 7, и таким образом вся ветроэлектрическая установка принудительно продувается ветром. С применением принципа Савониуса, то есть принципа протекания отпадает необходимость корректировки положений лопастей 7 вертикального ротора 4 по направлению ветра. В основу конструкции положено равномерное расположение по кругу трех лопастей 7 вертикального ротора 4, при котором лопасти 7 самостоятельно приходят в действие при любых направлениях ветра. Благодаря ограниченному приему энергии ветра за счет принципа протекания (при этом не использованная энергия ветра проводится мимо вертикального ротора), ветроэлектрическая установка устойчива к ураганной силе ветра.

При приближении силы ветра до шквально-ураганного подается команда на включение электродвигателей мотор-редукторов 11 (фиг. 4), которые через винтовую передачу «винт 12 - гайка 13» поворачивают серповидные сектора 9 по часовой стрелке вокруг своих осей в горизонтальной плоскости, при этом рабочие профили "С" серповидных секторов 9 взаимодействуя с направляющими роликами 8 лопастей 7 (фиг. 5), поворачивают лопасти 7 против часовой стрелки вокруг своей оси в горизонтальной плоскости до касания по наружной поверхности в месте шарнирного соединения лопасти (фиг. 4). Лопастей 7 складываются в горизонтальной плоскости, образуя подобие геометрической фигуры в форме призмы. При этом потоки шквально-ураганного ветра обтекая со всех сторон поверхности вновь образованной призмы проходят через конфузорные каналы каркаса 10.

Вертикальный ротор 4 останавливается и ветроэлектрическая установка становится защищенной от действия кратковременных шквальных ураганных ветров.

Для возобновления работы ветроэлектрической установки после прохождения шквального ураганного ветра в ручном режиме с помощью штурвала 14 вала мотор-редуктора 11 (фиг. 4), серповидный сектор 9 поворачивается вокруг своей оси против часовой стрелки до исходного положения. Лопасть 7 и связанный с ней регулируемый хвостовик 15 (фиг. 3 и фиг. 6) под действием пружины растяжения 17 поворачиваются вокруг своей оси до касания опорной поверхности упора 18, с помощью которого регулируется расположение лопасти 7 в горизонтальной плоскости относительно центральной оси, и таким образом, далее остальные лопасти возвращаются в исходное положение.

Формула изобретения

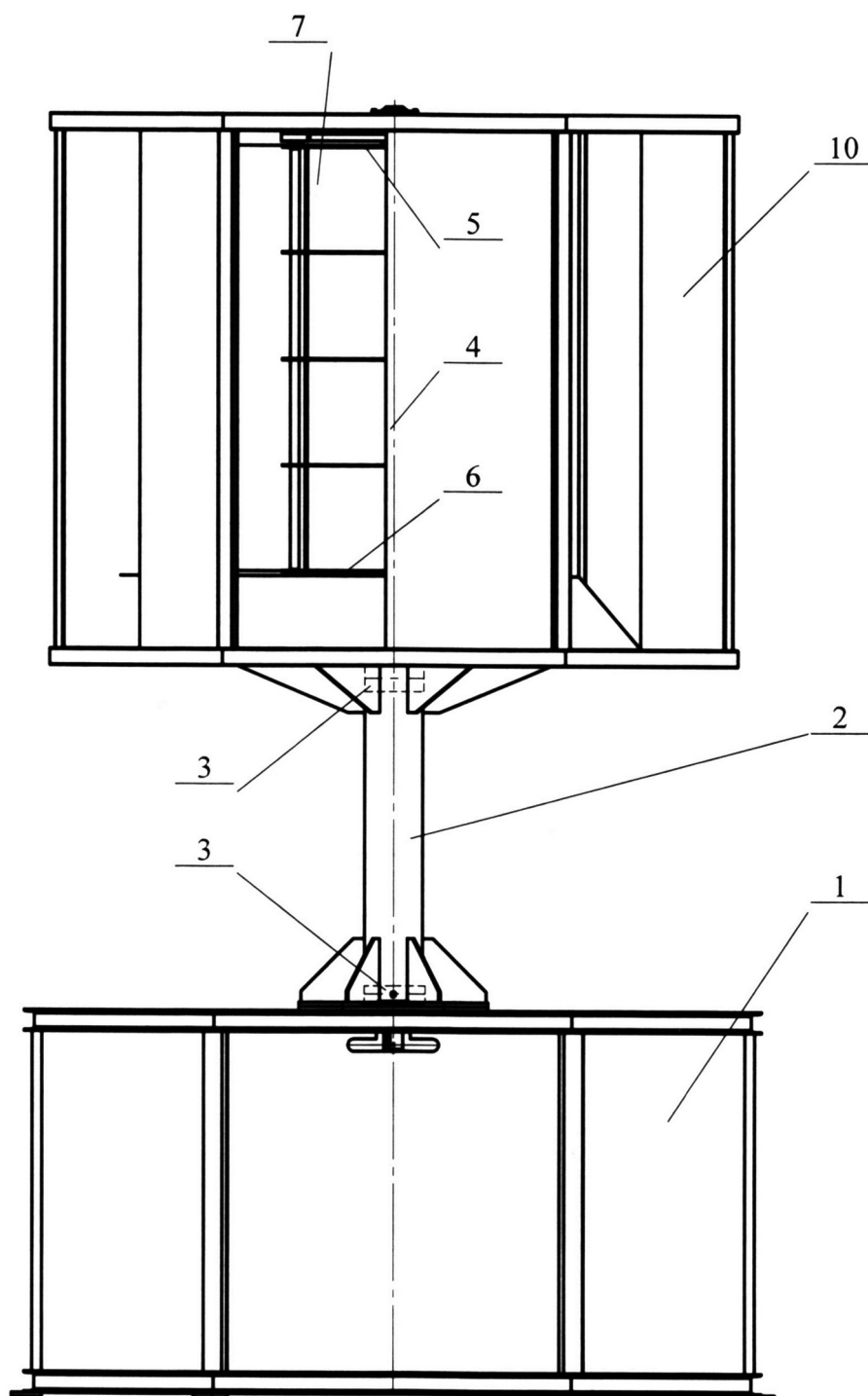
1. Ветроэлектрическая установка, содержащая опору с вертикальной осью вращения, каркас, траверсы, ротор, несущий лопасти, отличающаяся тем, что дополнительно оснащена средствами фиксации лопастей при ураганном ветре, выполненными в виде секторов серповидной

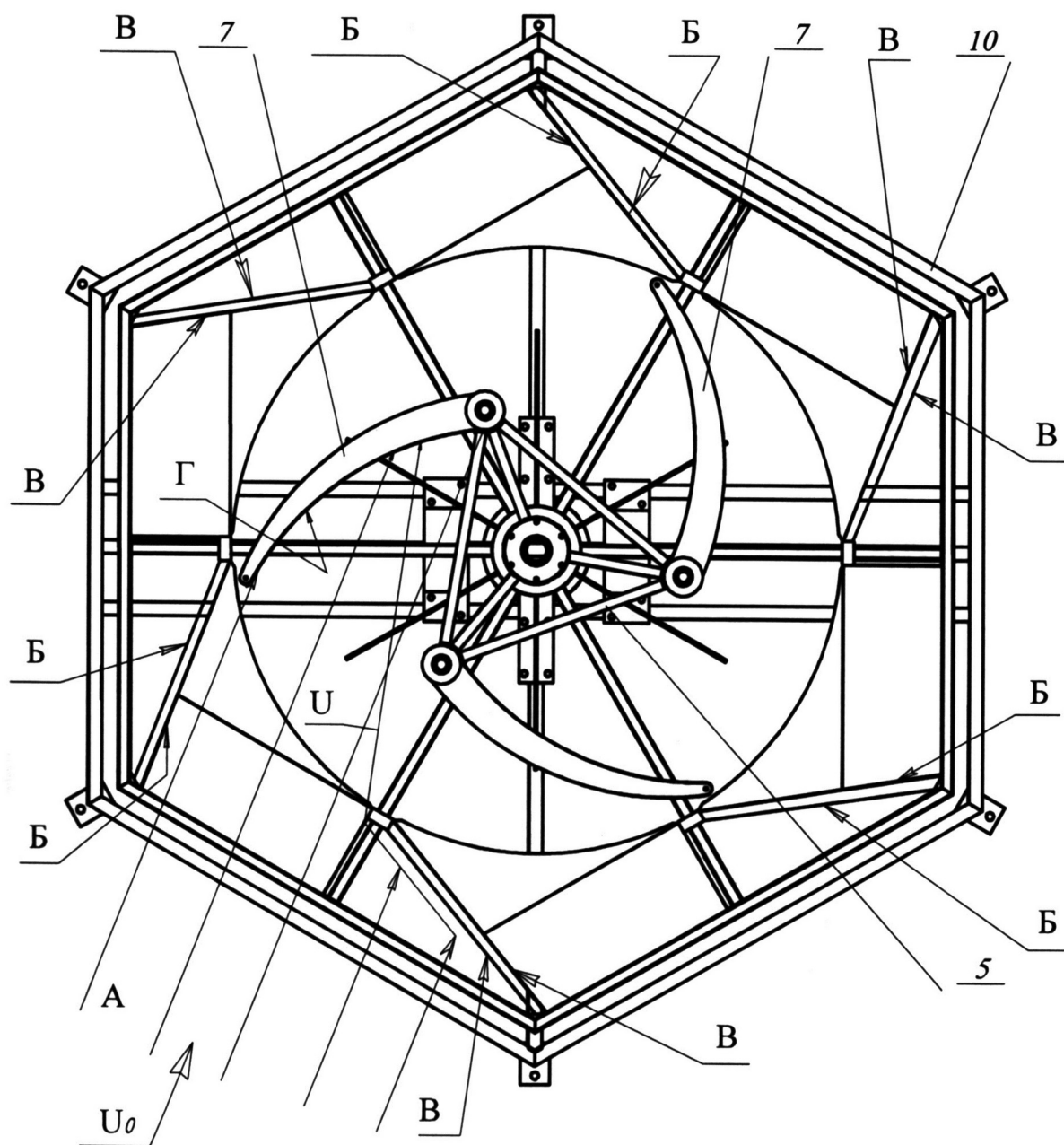
формы, снабженных приводом, содержащим винтовую передачу и мотор-редуктор, причем каждый сектор установлен на каркасе шарнирно с возможностью взаимодействия с лопастями в горизонтальной плоскости, при этом лопасти в поперечном сечении имеют вогнутую форму, внешний радиус кривизны которой совпадает с внутренним радиусом кривизны сектора, осью вращения лопасть делится на рабочую часть и подпружиненный хвостовик под соответствующий упор.

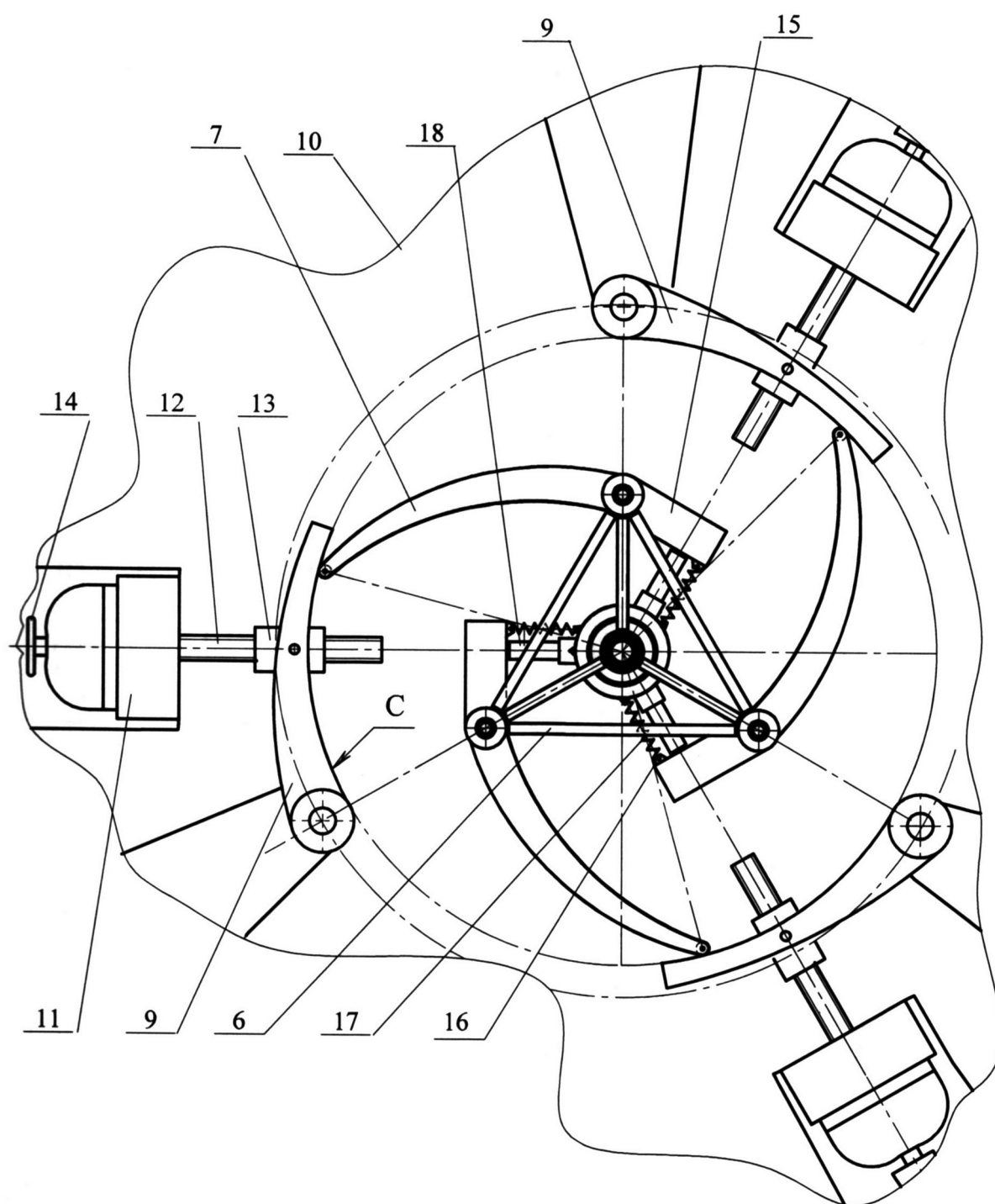
2. Ветроэлектрическая установка по п. 1, отличающаяся тем, что каркас снабжен конфузторными каналами.

3. Ветроэлектрическая установка по п. 1, отличающаяся тем, что на конце рабочей части лопасти установлен ролик.

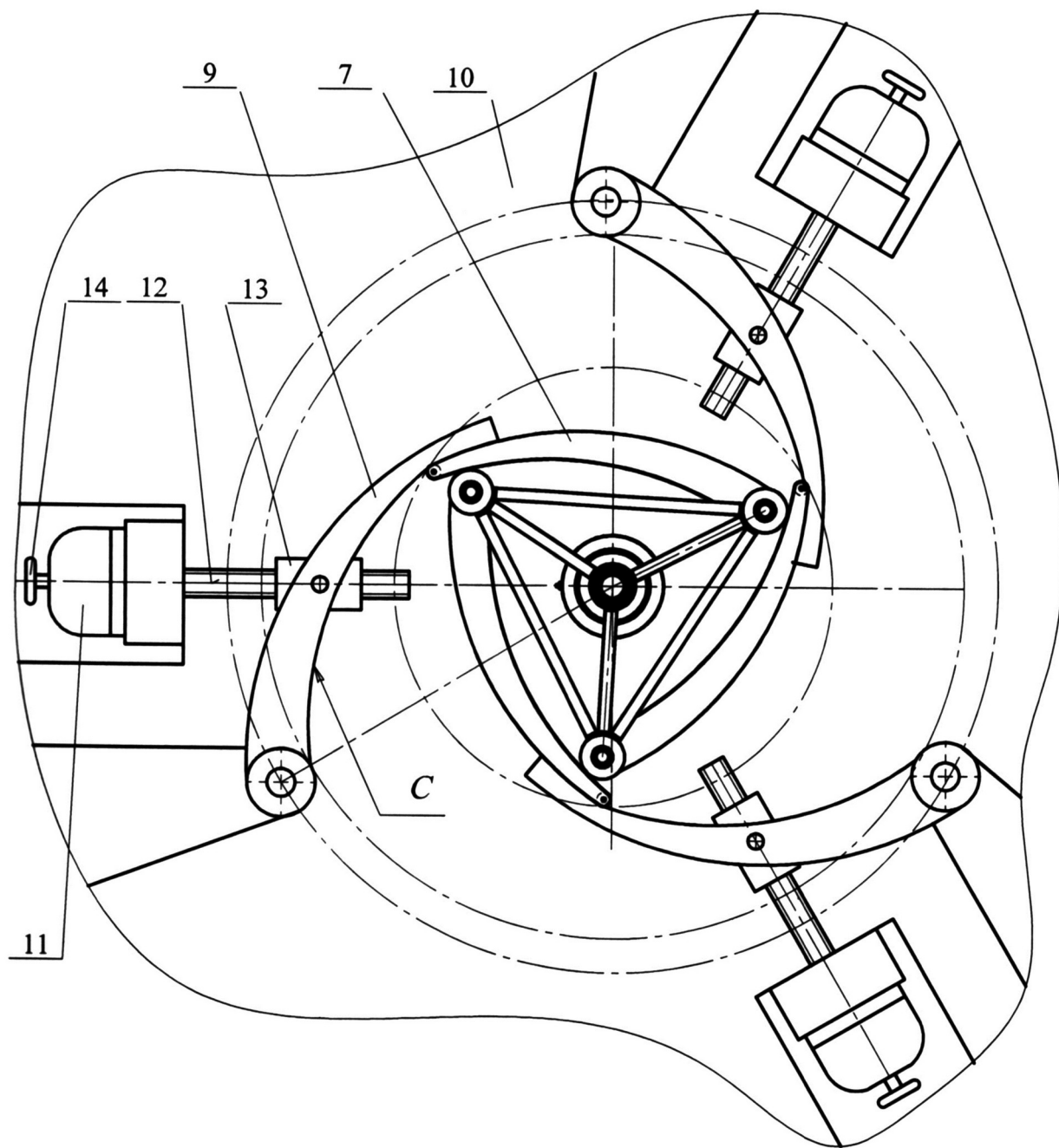
Ветроэлектрическая установка



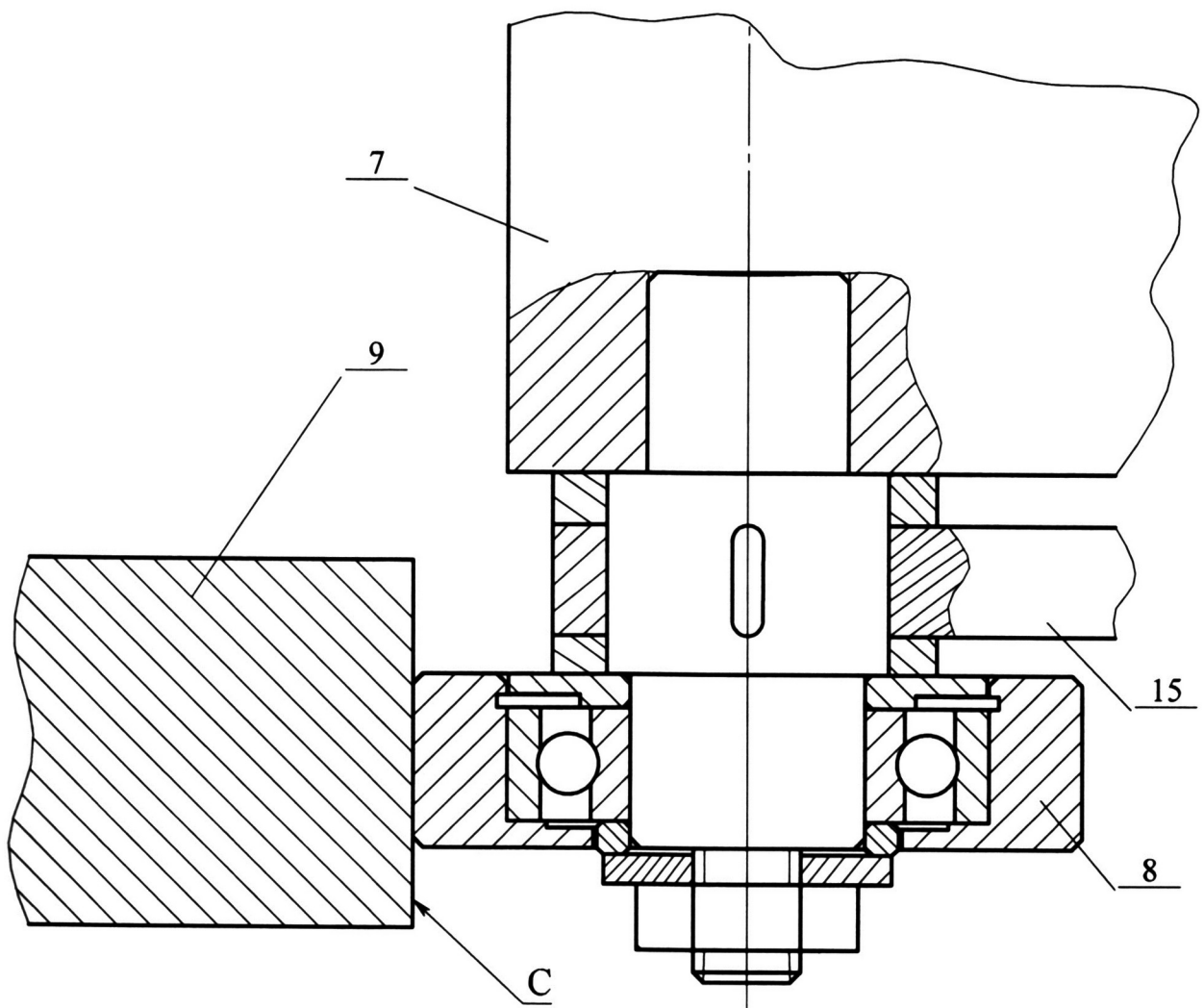




Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03