

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 809 264** (13) **C1**

(51) МПК  
**F03D 1/06 (2006.01)**  
(52) СПК  
**F03D 1/06 (2023.05)**  
**F03D 1/065 (2023.05)**  
**F03D 1/0675 (2023.05)**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: действует (последнее изменение статуса: 10.12.2023)  
Пошлина: Установленный срок для уплаты пошлины за 3 год: с 28.01.2024 по 27.01.2025. При  
уплате пошлины за 3 год в дополнительный 6-месячный срок с 28.01.2025 по 27.07.2025  
размер пошлины увеличивается на 50%.

(21)(22) Заявка: **2023101936**, 27.01.2023(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.01.2023Дата регистрации:  
08.12.2023Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 27.01.2023(45) Опубликовано: **08.12.2023** Бюл. № **34**(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **RU 2781029 C1, 04.10.2022. RU**  
**2788777 C1, 24.01.2023. SU 3203 A1,**  
**30.06.1927. US 20200355160 A1, 12.11.2020.**  
**US 9447690 B2, 20.09.2016.**Адрес для переписки:  
**394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября,**  
**84, Федеральное государственное**  
**бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования "Воронежский**  
**государственный технический**  
**университет", патентный отдел**

(72) Автор(ы):

**Литвиненко Александр Михайлович (RU),**  
**Щеглова Ульяна Александровна (RU)**

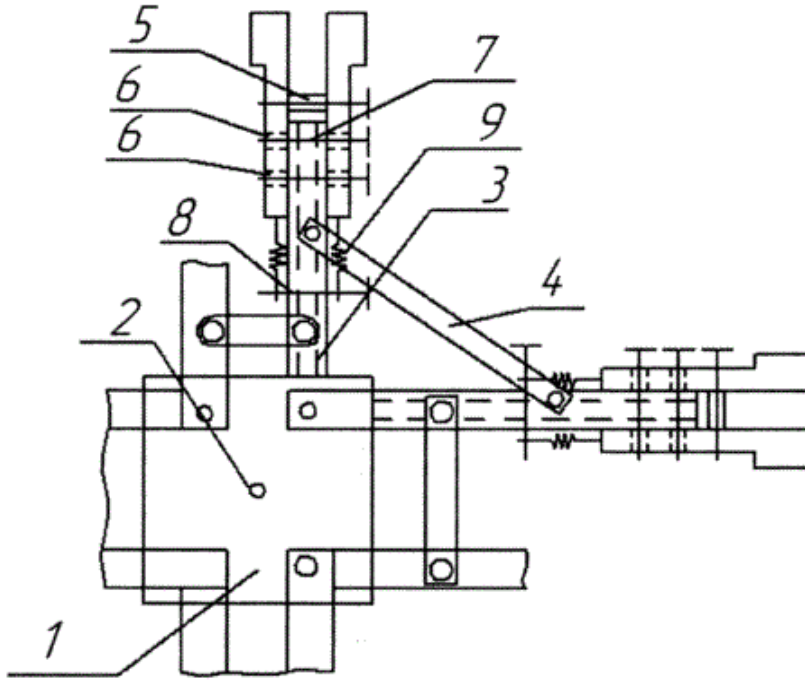
(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение высшего**  
**образования "Воронежский**  
**государственный технический**  
**университет" (RU)****(54) Ветроколесо ветроэлектрогенератора**

(57) Реферат:

Изобретение относится к ветроэнергетике. Ветроколесо ветроэлектрогенератора содержит ступицу, выполненную в виде пластины, трубчатые лонжероны и парусные плоскости, полюсные наконечники с короткими и длинными сторонами, между длинными сторонами которых закреплены источники возбуждения. Между длинными сторонами полюсных наконечников и трубчатыми лонжеронами выполнен зазор. В каждой длинной стороне полюсных наконечников выполнена пара пазов, в которые входят направляющие элементы. На трубчатом лонжероне между пластиной и внешним торцом трубчатого лонжерона установлен дополнительный крепящий элемент. Между дополнительным крепящим элементом и длинными сторонами полюсных наконечников расположена пружина, находящаяся при малой скорости ветра в сжатом состоянии для обеспечения максимального зазора между статорными элементами и короткими сторонами полюсных наконечников, обеспечивающая уменьшение указанного зазора при увеличении скорости ветра. Техническим результатом является улучшение технологичности конструкции, уменьшение момента

трогания и обеспечение разгона ветроколеса при слабых порывах ветра. 2 ил.



Фиг. 1

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 №2684301, опубл. 05.04.2019, Бюл. 10 / заявка №2018108519 от 07.03.2018]. Ветроколесо содержит вал, ступицу, лопасти и дуги с роторными элементами, закрепленными на внешних краях лопастей, согласно изобретению, ступица выполнена в виде пластины, на пластине закреплены внутренние края лопастей и стойки, причем между стойками и дугами с роторными элементами установлены стержни. Изобретение направлено на повышение жесткости конструкции ветроколеса.

Недостатком ветроколеса является наличие промежуточных дугообразных элементов.

Так же известно ветроколесо-ротор [пат. РФ №2687667, опубл. 15.05.2019 Бюл. №14 заявка №2018108522 от 07.03.2018]. 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.

Недостатком ветроколеса-ротора является так же наличие дугообразных элементов.

Также известно ветроколесо по пат. РФ №2684219, опубл. 05.04.2019, Бюл. №10, заявка №2018108520 от 07.03.2018

Ветроколесо содержит ступицу, лонжероны и парусные плоскости, ступица выполнена в виде пластин, расположенных в параллельных плоскостях, между пластинами закреплены концы трубчатых лонжеронов. Ветроколесо состоит как минимум из трех пластин, собранных в пакет, причем пластины расположены в параллельных плоскостях, центры пластин расположены по одной осевой.

Недостатком этого ветроколеса является наличие нескольких опорных пластин, что увеличивает массу и габариты устройства.

Наиболее близким к заявленному по совокупности существенных признаков является ветроколесо ветроэлектрогенератора [пат. РФ №2 781 029, заявка №2021131900 от 29.10.2021, опубл. От 04.10.2022 бюл. №28].

В ветроколесе ветроэлектрогенератора, содержащим ступицу, роторные элементы, трубчатые лонжероны, парусные плоскости, ступица выполнена в виде пластины, согласно изобретению трубчатые лонжероны закреплены попарно с внешней и внутренней стороны пластины, снабжены растяжками, роторные элементы

выполнены в виде уголков с длинной и короткой сторонами, причем в длинной стороне выполнены три отверстия, два из которых соосны с отверстиями в лонжеронах.

Недостатком ветроколеса является большой момент трогания, что приводит к недоиспользованию агрегата.

Изобретение направлено на уменьшение момента трогания, обеспечение разгона ветроколеса при слабых порывах ветра.

Это достигается тем, что в ветроколесе ветроэлектродвигателя, содержащем ступицу, роторные элементы, трубчатые лонжероны, парусные плоскости, ступица выполнена в виде пластины, трубчатые лонжероны закреплены на пластине, роторные элементы выполнены в виде уголков с длинной и короткой сторонами, согласно изобретению длинные стороны каждого уголка снабжены парой пазов, направляющими элементами, причем направляющие элементы расположены внутри пазов, ветроколесо снабжено дополнительным крепящим элементом, а между крепящим элементом и длинными сторонами уголков установлены пружины.

Сущность изобретения иллюстрируется чертежом, где на фиг. 1 показано ветроколесо ветроэлектродвигателя, вид спереди, на фиг. 2 показан вид сбоку роторного элемента.

Ветроколесо ветроэлектродвигателя содержит пластину-1 с центральным отверстием, крепления-2, трубчатые лонжероны-3, растяжки-4, каждый внешний торец трубчатого лонжерона снабжен полюсными наконечниками с короткими и длинными сторонами между наконечниками закреплен источник возбуждения (постоянный магнит-5), в каждой длинной стороне полюсных наконечников выполнена пара пазов-6, в которые входят направляющие элементы-7, выполненные, например, в виде стержня. Каждый лонжерон снабжен также дополнительным крепящим элементом-8, а между этим элементом и длинными сторонами полюсных наконечников установлены пружины-9, между длинными сторонами полюсных наконечников и лонжеронами имеется небольшой зазор, благодаря которому наконечники могут перемещаться в небольших пределах вдоль оси лонжерона. Роторный элемент взаимодействует со статорным элементом, например катушкой, показано на фиг. 1 пунктиром. Расположение лонжеронов в двух уровнях обеспечивает необходимую величину крутки парусной плоскости.

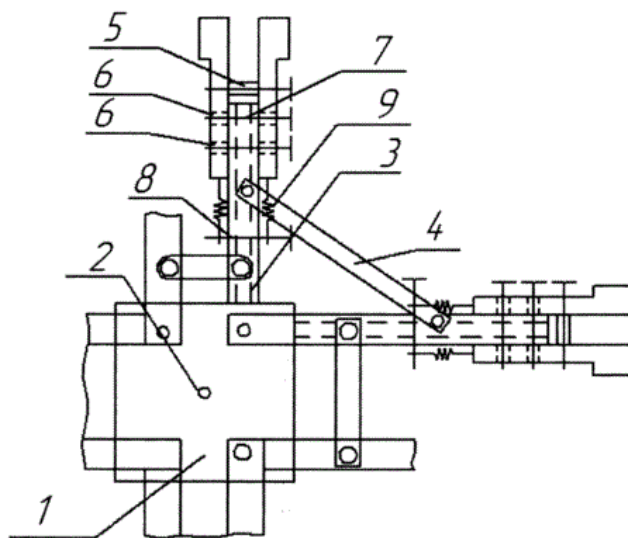
Ветроколесо работает следующим образом. При набегании ветрового потока ветровое воздействие воспринимается парусными плоскостями (показано пунктиром между лонжеронами на фиг. 1). Далее ветровое воздействие передается на лонжероны, пластину 1 ветроколеса приходит во вращение. При этом магнитные силовые линии, проходящие через постоянный магнит 5 и короткие стороны уголков магнитопроводов перемещаются относительно статорных элементов (катушек), в которых наводится ЭДС. При относительно слабых ветрах пружины находятся в сжатом состоянии, зазор между катушкой и короткими сторонами магнитопроводов максимальный. По мере увеличения скорости ветра и скорости вращения ветроколеса под действием центробежной силы магнитная система - источник возбуждения с магнитопроводами перемещается по пазам-6 и направляющим элементам-7, при этом происходит уменьшение зазора, что увеличивает энергоотдачу. При ослаблении ветрового потока процесс происходит в обратном направлении.

Технико-экономическим преимуществом данного устройства является отсутствие дугообразных элементов и использование только одной опорной пластины, что улучшает технологичность и удешевляет конструкцию, кроме того осуществляется автоматическая адаптация к ветровому потоку, а также существенно уменьшается момент трогания.

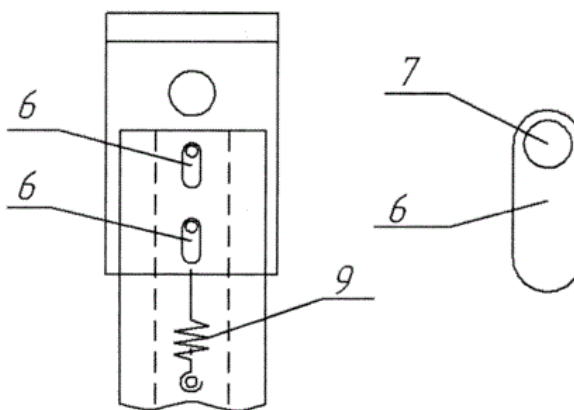
#### Формула изобретения

Ветроколесо ветроэлектродвигателя, содержащее ступицу, выполненную в виде пластины, трубчатые лонжероны и парусные плоскости, полюсные наконечники с короткими и длинными сторонами, между длинными сторонами которых закреплены источники возбуждения, отличающееся тем, что между длинными сторонами полюсных наконечников и трубчатыми лонжеронами выполнен зазор, в каждой длинной стороне полюсных наконечников выполнена пара пазов, в которые входят направляющие элементы, а на трубчатом лонжероне между пластиной и внешним торцом трубчатого лонжерона установлен дополнительный крепящий элемент, причем между дополнительным крепящим элементом и длинными сторонами полюсных наконечников расположена пружина, находящаяся при малой скорости ветра в сжатом состоянии для обеспечения максимального зазора между статорными

элементами и короткими сторонами полюсных наконечников, обеспечивающая уменьшение указанного зазора при увеличении скорости ветра.



Фиг. 1



Фиг. 2