

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **040487**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2022.06.09**

(51) Int. Cl. **F03D 9/25** (2016.01)  
**H02S 10/12** (2014.01)

(21) Номер заявки  
**202100092**

(22) Дата подачи заявки  
**2021.02.10**

---

(54) **ВЕТРОГЕНЕРАТОР**

---

(43) **2022.06.08**

(96) **2021000016 (RU) 2021.02.10**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ "ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА  
АЛЕКСАНДРА I" (ФГБОУ ВО  
ПГУПС) (RU)**

(56) RU-U1-197430  
RU-C1-2611923  
RU-U1-176074  
CN-U-207333100  
KR-B1-101989984

(72) Изобретатель:

**Ким Константин Константинович,  
Панычев Александр Юрьевич,  
Блажко Людмила Сергеевна, Титова  
Тамила Семеновна (RU)**

(57) Изобретение относится к ветроэнергетике и может быть использовано в ветроэнергетических установках для повышения эффективности выработки электроэнергии. Технический результат - повышение эффективности выработки электроэнергии. В световую часть дня солнечный свет падает на солнечные батареи (13), которые генерируют электрический ток, замыкающийся по обмотке (6) ротора (5). В результате создается магнитное поле возбуждения, которое из-за вращения ротора (5) пересекает витки обмотки переменного тока (4) статора (3), в которых индуцируется ЭДС, под действием которой во внешнюю цепь ветрогенератора начинает поступать электрический ток. Подойдя к пространству, ометаемому вращающимися лопастями (8), воздушный поток встречает сопротивление с их стороны, в результате в этой области давление воздуха начинает возрастать. После преодоления области вращающихся лопастей (8) воздушный поток встречает уменьшенное сопротивление, и давление скачкообразно падает. Из-за этого перепада давления часть воздушного потока всасывается через отверстие (14) в полость (15). Пройдя через полость (15) данная часть воздушного потока выходит наружу через отверстие (17). В результате этого прохода осуществляется охлаждение дополнительной обшивки (12) и солнечной батареи (13).

**B1**

**040487**

**040487**

**B1**

Изобретение относится к ветроэнергетике и может быть использовано в ветроэнергетических установках.

Известен ветрогенератор (RU 186778, F03D 1/025, F03D 1/024, 01.02.2019), содержащий корпус с электрическим генератором, состоящим из цилиндрического статора с обмоткой переменного тока, внутри которого расположен цилиндрический ротор с обмоткой, на конце вала которого жестко закреплены малые лопасти, а между ними и цапфой вала жестко закреплены большие лопасти, выводы обмотки переменного тока цилиндрического статора соединены с входами аккумулятора и инвертора.

Однако в связи с тем, что ветрогенератор ориентирован только на использование кинетической энергии воздушного потока, его эффективность выработки электроэнергии является низкой. Это определяет его основной недостаток.

Известен ветрогенератор (RU 197430, F03D 1/00, F03D 9/00, 24.04.2020), выбранный в качестве прототипа, содержащий корпус, в котором жестко закреплен электрический генератор, состоящий из статора с обмоткой переменного тока, внутри которого расположен ротор с обмоткой, на валу ротора закреплены лопасти, на лопастях жестко закреплены солнечные батареи, выводы которых соединены со входами обмотки на роторе.

Работа данного ветрогенератора связана с сильным нагревом солнечных батарей, закрепленных на лопастях, что приводит к снижению эффективности генерирования ими электрической энергии.

Задача изобретения - повышение эффективности генерирования электроэнергии путем более интенсивного охлаждения солнечных батарей, расположенных на лопастях ветрогенератора.

Технический результат достигается тем, что в ветрогенераторе, содержащем корпус, в котором жестко закреплен электрический генератор, состоящий из статора с обмоткой переменного тока, внутри которого расположен ротор с обмоткой, на валу ротора закреплены лопасти с солнечными батареями, выводы которых соединены с входами обмотки на роторе, на поверхности лицевой обшивки лопастей жестко закреплены своими нижними поверхностями нервюры и лонжероны, к верхним поверхностям которых жестко прикреплены дополнительные обшивки, по форме повторяющие лицевые обшивки лопастей, и своими краями жестко прикрепленные по всему периметру к кромкам, корню и концу лопастей, солнечные батареи жестко закреплены на наружных поверхностях дополнительных обшивок, в которых у конца лопасти выполнено отверстие, сообщающееся с полостью, образованной поверхностью лицевой обшивки лопасти и дополнительной обшивкой, на поверхности тыльной обшивки лопасти у ее корня выполнено отверстие, соединенное трубой с полостью, образованной поверхностью лицевой обшивки лопасти и дополнительной обшивкой.

Схема заявляемого устройства показана на фиг. 1, на фиг. 2 дан поперечный разрез лопасти, а на фиг. 3 показан график изменения воздушного давления, обусловленного преградой - ветроколесом. Величина давления откладывается по оси ординат.

Ветрогенератор содержит корпус 1 (фиг. 1) с расположенным в нем электрическим генератором 2, например, типа V164-8.0 MW или Energy Wind, который состоит из статора 3 с обмоткой переменного тока 4. Внутри статора 3, который выполнен, например, из ферромагнитного материала, расположен ротор 5 с обмоткой 6, изготовленной по петлевой или волновой схеме (Вольдек А.И. Электрические машины. Л., Энергия. 1978. С. 402-430). На конце вала 7 ротора 5 жестко закреплены лопасти 8. На поверхности лицевой обшивки 9 лопастей 8 жестко закреплены своими нижними поверхностями нервюры 10 (фиг. 2) и лонжероны 11, к верхним поверхностям которых жестко прикреплены дополнительные обшивки 12, по форме повторяющие лицевые обшивки 9 лопастей 8, и своими краями жестко прикрепленные по всему периметру к кромкам, корню и концу лопастей 8. Дополнительные обшивки 12 выполнены из теплоотводящих пластмасс, например, марки COOLPOLY, LATICONTER или ПА 6 ЛЭ8. Солнечные батареи 13 жестко закреплены на наружных поверхностях дополнительных обшивок 12, в которых у конца лопасти 8 (фиг. 1) выполнено отверстие 14, сообщающееся с полостью 15, образованной поверхностью лицевой обшивки 9 лопасти 8 и дополнительной обшивкой 12. Солнечные батареи 13 изготовлены, например, на основе селенид меди-индия-галлия или из кадмия теллурида или композита из диселенида вольфрама и дисульфида молибдена (Божеев Ф.Е. Нанотекстурированные пленки дисульфида и диселенида вольфрама с фотоактивными свойствами. Автореф. дис. кан. техн. наук. ФГАОУВО "Национальный исследовательский Томский политехнический университет", Томск, 2014. 21 с.). На поверхности тыльной обшивки 16 лопасти 8 у ее корня выполнено отверстие 17, соединенное трубой 18 с полостью 15, образованной поверхностью лицевой обшивки 9 лопасти 8 и дополнительной обшивкой 12.

Выводы 19 (фиг. 1) солнечных батарей 13 соединены с входами 20 обмотки 6 на цилиндрическом роторе 5.

Устройство работает следующим образом.

При действии ветрового потока на лопасти 8, закрепленные на валу ротора 5, начинают вращение. В результате начинает вращаться ротор 5 с обмоткой 6 электрического генератора 2, расположенного в корпусе 1. В световую часть дня одновременно солнечный свет падает на солнечные батареи 13, и за счет фотоэлектрического эффекта солнечные батареи 13 генерируют электрический ток, который через выводы 19 поступает на входы 20 обмотки 6 на роторе 5 и замыкается по обмотке 6 ротора 5. Таким образом создается магнитное поле возбуждения, которое из-за вращения ротора 5 пересекает витки обмотки пе-

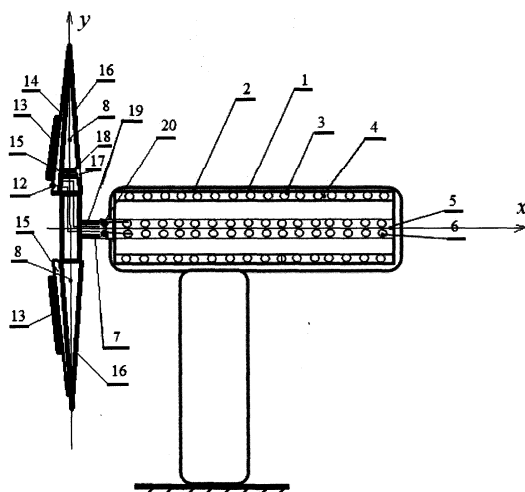
ременного тока 4 статора 3, в результате согласно закону электромагнитной индукции в витках обмотки переменного тока 4 индуцируется ЭДС, под действием которой во внешнюю цепь (не показана) ветрогенератора начинает поступать электрический ток.

Подойдя к пространству, ометаемому вращающимися лопастями (фиг. 3, ось  $y$ ), воздушный поток встречает сопротивление с их стороны, в результате в этой области давление воздуха начинает возрастать. После преодоления области вращающихся лопастей 8 (фиг. 1) воздушный поток встречает уменьшенное сопротивление, и давление воздуха (фиг. 3) скачкообразно падает (Баскаков А.П., Мунц В.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. М.: Издательский дом "БАСТЕТ", 2013. С. 101). Из-за этого перепада давления часть воздушного потока всасывается через отверстие 14 в полость 15, образованную поверхностью лицевой обшивки 9 лопасти 8 и дополнительной обшивкой 12. Пройдя через полость 15 данная часть воздушного потока выходит наружу через отверстие 17. В результате этого прохода воздушного потока осуществляется изнутри охлаждение дополнительной обшивки 12 и солнечной батареи 13 (фиг. 2).

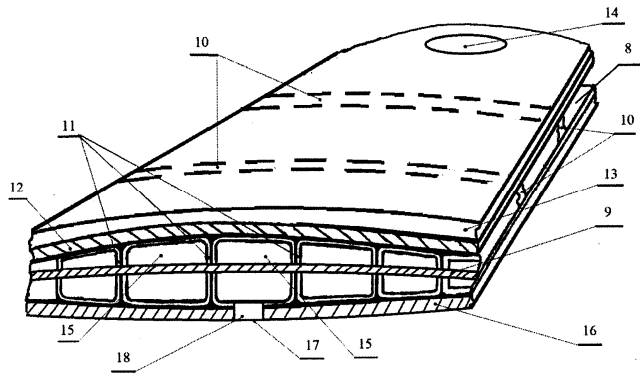
Как можно видеть, в заявляемом устройстве охлаждение солнечных батарей 13 происходит с двух сторон: как снаружи за счёт вращения лопастей 8 (фиг. 1), так и изнутри в результате протекания части воздушного потока через полость 15, образованную поверхностью лицевой обшивки 9 лопасти 8 и дополнительной обшивкой 12. Увеличение интенсивности охлаждения солнечных батарей 13 приводит к повышению эффективности выработки электроэнергии ими.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

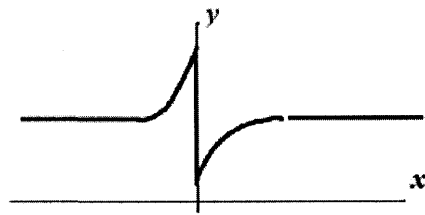
Ветрогенератор, содержащий корпус, в котором жестко закреплен электрический генератор, состоящий из статора с обмоткой переменного тока, внутри которого расположен ротор с обмоткой, на валу ротора закреплены лопасти с солнечными батареями, выводы которых соединены с входами обмотки на роторе, на поверхности лицевой обшивки лопастей жестко закреплены своими нижними поверхностями нервюры и лонжероны, к верхним поверхностям которых жестко прикреплены дополнительные обшивки, по форме повторяющие лицевые обшивки лопастей, и своими краями жестко прикреплены по всему периметру к кромкам, корню и концу лопастей, солнечные батареи жестко закреплены на наружных поверхностях дополнительных обшивок, в которых у конца лопасти выполнено отверстие, сообщающееся с полостью, образованной поверхностью лицевой обшивки лопасти и дополнительной обшивкой, на поверхности тыльной обшивки лопасти у ее корня выполнено отверстие, соединенное трубой с полостью, образованной поверхностью лицевой обшивки лопасти и дополнительной обшивкой.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3