

УДК 621.31

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ БЕЗЛОПАСТНЫХ ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ

Сергей Владимирович Вендин

доктор технических наук, профессор

elark@mail.ru

Николай Петрович Матрошилов

магистрант

fejs.nikolya@yandex.ru

Белгородский государственный аграрный университет

г. Белгород, Россия

Аннотация. В статье рассмотрен принцип работы и устройство вертикального безлопастного ветрогенератора. Выявлены преимущества применения данного типа ветрогенератора. Произведен анализ затрат для производства вертикальной конструкции безлопастного ветрогенератора.

Ключевые слова: ветрогенератор, источник энергии, безлопастной генератор.

В настоящее время энергия ветра может применяться для питания домов и промышленных предприятий, т.к. она является неисчерпаемой и более эффективной по сравнению с другими видами топлива. На замену традиционным лопастным ветряным турбинам приходят безлопастные ветрогенераторы, которые более эффективны и просты по конструкции. Главное отличие таких генераторов — отсутствие лопастей. Недостаток лопастных ветряков заключается и в использовании тихоходных генераторов, нуждающихся во вращении. [1].

Принцип, по которому вертикальная безлопастная турбина — ветрогенератор — не связан с порывами ветра — не качается на ветру — не связан с порывами ветра. Его работа заключается в раскачивании вертикального генератора невидимыми вихрями воздуха, образующимися в форме цепочки позади цилиндрических объектов, обдуваемых газом или обтекаемых жидкостью в поперечном направлении [2].

Использование безлопастных генераторов позволяет снизить расходы на производство и обслуживание, увеличивает срок службы, снижает уровень шума и опасность для птиц и животных.

Конструктивно безлопастной генератор не похож на традиционный лопастной ветрогенератор, ветряк представляет собой вытянутый конус, установленный на вершину. Состоит из двух частей: верхняя часть обладает неровной поверхностью, которая раскачивается, и генерирует воздушные вихри вокруг себя, в нижней части расположены элементы электрогенератора. Так ветер раскачивает верхнюю часть ветряка, используя явление механического резонанса.

Варианты конструкции безлопастных ветрогенераторов до настоящего времени имели один недостаток — они использовали для производства энергии обычные тихоходные генераторы, нуждающиеся во вращении, то есть сначала нужно было получить ветровое колебание башни, а потом его нужно было переделать во вращательное движение и передать генератору. Поэтому любая

конструкция имела один и тот же проблемный участок – узел преобразования энергии ветра во вращательное движение.

В основании подвижной части расположены два кольца отталкивающихся магнитов, так что когда ветер отклоняет часть корпуса в одну сторону, магниты тянут в другую сторону, и эти небольшие нажимающие и выталкивающие движения как раз и способствуют проявлению кинетической энергии, возникающей в процессе кругового покачивания башни, которая затем преобразуется в электрическую энергию при помощи линейного генератора переменного тока.

Частота колебаний башни достигает более 20 Гц, но также зависит от скорости ветрового потока и для каждой башни индивидуальна. Для регулировки частоты предусмотрена система удержания на магнитах, которые увеличивают жесткость мачты в зависимости от ее изгиба. А степень изгиба зависит от силы ветрового потока.

Получение электроэнергии возможно, с начальной скорости ветра от 3 м/с.

Такая конструкция, имеет большую эффективность, экономичность, экологическую чистоту. А сама конструкция выглядит немного сюрреалистично – ветряк представляет вытянутый конус, установленный на вершину [3,4].

Разновидности проектов данной установки позволяют устанавливать, как небольшие модели, имеющие вес до 10 кг, высоту 3 м и получающие мощность на выходе 100 Вт, но также имеются и большие конструкции, развивающие мощности до 4 кВт, 13 м высотой и весом более 100 кг.

Плюсами данной конструкции, по сравнению с традиционной является, то, что вертикальные генераторы можно установить на меньшей площади. А колебания, полученные первым столбом, улавливаются вторым, усиливаются и направляются дальше, так происходит по нарастающей, способствуя к получению большей энергии, даже при отсутствии больших потоков ветра [5].

Анализ показал, что ветряной генератор вдвое дешевле в производстве, чем лопастная турбина аналогичной мощности, а затраты на регулярное обслуживание меньше, работает генератор тише.

Возможности таких ветрогенераторов будущего не могут полностью решить проблему «добычи» безопасной электроэнергии, но по мере появления более новых разработок, начнут понемногу занимать место традиционных источников энергии.

Неоспоримым преимуществом данной системы являются:

- принимаемые потоки ветра не зависят от направления или стороны;
- отсутствует сила сопротивления;
- устройство запускается и выключается само, без нужды в механических тормозах;
- нисходящие потоки ветра не влияют на энергоэффективность благодаря отсутствию лопастей;
- производительность выработки электроэнергии выше даже от слабых ветров;
- процедура монтажа, использования и технического обслуживания легче, чем у традиционных ветрогенераторов;
- в конструкции полностью отсутствуют механические элементы, которые могут изнашиваться от трения, тем самым снижаются эксплуатационные расходы на 53%;
- низкая цена самой установки;
- бесшумная работа.

Следовательно, создание бесшумных, не имеющих вращающихся частей установок, компактных по размеру позволяет снизить их себестоимость производства, тем самым снижая стоимость электроэнергии, увеличивая ее доступность.

Список литературы:

1. Шопинский, С.Н. Проблемы и перспективы использования ветроэлектрических установок в зонах со слабыми ветрами // Белгород.- Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2016 №1(9). С.16-20.
2. Шепеленко А.А. , Ульяновцев Ю.Н. Вертикальный безлопастной ветрогенератор. Материалы международной студенческой конференции «Горинские чтения. Наука молодых – инновационному развитию АПК» (28-29 марта 2019 года): в 4 т. Том 4. п. – Майский: Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2019. – 125 с.
3. Матрошилов Н.П. Вертикальный безлопастной ветрогенератор, как источник энергии. В сборнике: Образование. Наука. Производство. XIII Международный молодежный форум. Белгород, 2021. С. 1670-1672
4. Безлопастные турбины [сайт], 2020. – URL:<https://hi-news.ru/technology/bezlopastnye-turbiny-bolee-ekonomnyj-sposob-dobychi-elektroenergii-iz-vetra.html> (дата обращения 9.03.2022).
5. Безлопастные ветрогенераторы [сайт], 2021. – URL:<https://habr.com/ru/post/549528/> (дата обращения 9.03.2022)

UDC 621.31

**PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF THE DESIGN OF
BLADED WIND TURBINES**

Sergey V. Vendin

Doctor of Technical Sciences, Professor

elapk@mail.ru

Nikolay P. Matroshilov

Master's student

fejs.nikolya@yandex.ru

Belgorod State Agrarian University

Belgorod, Russia

Abstract. The article discusses the principle of operation and the device of a vertical bladeless wind generator. The advantages of using this type of wind generator are revealed. An analysis of the costs for the production of a vertical design of a bladed wind generator has been carried out.

Key words: wind generator, energy source, bladed generator.

Статья поступила в редакцию 29.03.2022; одобрена после рецензирования 11.04.2022; принята к публикации 12.05.2022.

The article was submitted 29.03.2022; approved after reviewing 11.04.2022; accepted for publication 12.05.2022.