(cc) BY

Орлов Юрий Анатольевич
канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой
Воздвиженская Алиса
студентка
ФГБОУ ВО «Владимирский государственный
университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых»
г. Владимир, Владимирская область

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ВЕТРОВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ НА ТЕРРИТОРИИ ВЛАДИМИРСКОЙ И ДРУГИХ ОБЛАСТЯХ РФ

Аннотация*: статья посвящена исследованию альтернативной ветровой электроэнергетики на территории Владимирской и других областей РФ, а также анализу конструкций существующих ветровых электрических станций.*

Ключевые слова*: инерционный аккумулятор, роза ветров, постоянный ветер, лопасти, вертикальная ось вращения.*

Начало получения электроэнергии из ветра положил англичанин Джеймс Блит.

В нашей стране первая в мире ветроэлектростанция с инерционным аккумулятором была построена в 1931 году в городе Курске.

Установка ветрогенератора мощностью 100 кВт на черноморском побережье Крыма позволила получить электрическую энергию достаточную для работы целого трамвайного маршрута протяженностью 15 километров от Севастополя до Балаклавы.

В современном мире вскрылось одно из важнейших достоинств ветрового генерирования энергии, это сохранение окружающей среды и автономность использования с большими сроками эксплуатации от 25 до 30 лет.

Например, освоение полярных районов нищей страны при полном использовании мощности ветровых потоков позволяет в целом роде случаев отказаться от использования угольных, дизельных и газовых тепловых электростанций

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

(ТЭС), так как известно, что завоз любого топлива больших объемов с использованием ледокольного флота весьма дорогостоящее мероприятие.

Как показывает опыт эксплуатации таких станций себестоимость выработки электроэнергии находится в пределах от 50 до 1500 рублей за один киловатт час. Согласно результатам работы форума «Арктика: настоящее и будущее» в ближайшее время должны быть разработана новая философия электроснабжения этой весьма обширной части территории России. Положительный опыт уже имеется.

В качестве примера можно привести парк из 57 ветрогенераторов на Кольском полуострове. Это ВЭС компании «ЭЛ5-Энерго» суммарной мощностью 201 МВт.

Динамику роста производства электроэнергии с помощью ветрогенераторов можно оценить, используя данные 2018–2021 годов. Так в 2018 году в РФ ветрогенераторы выработали 76 миллионов кВт·ч, а в 2021 году уже 822 миллионов кВт·ч.

Дальнейшее увеличение парка ветровых генераторов позволит потеснить не только угольные и тепловые электростанции, но и атомные совокупная работа которых увеличила среднегодовую температуру воздуха в нашей стране на 0,5°С за последние 10 лет. Среднегодовая температура в Арктике растет еще выше и быстрее, с плохими последствиями для фундаментов уже возведенных строительных и промышленных объектов.

Анализ конструкций современных мощных ветровых электростанций показал, что для эффективной работы лопасти электростанции должны иметь диаметр от 80 до 100 метров и башню, установленную на достаточно крепком фундаменте.

Конечно, эффективность работы ветровых электростанций зависит также от розы ветров и постоянного ветра.

Например, для города Владимира среднегодовая скорость ветров на высоте 10 метров составляет 3,2 м/с, порывы до 20 м/с (в городе Евпатория среднегодо-

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

вая скорость ветра до 9 м/с а порывы до 40 м/с) и строить на территории Владимирской области мощные ВЭС с горизонтальной осью вращения едва ли целесообразно. Однако существуют конструкции карусельных ветрогенераторов с вертикальной осью вращения, например Патент №2727108 с приоритетом от 12 августа 2019, патентообладателем которого является ВлГУ имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, схема которого приведена на рис.1.

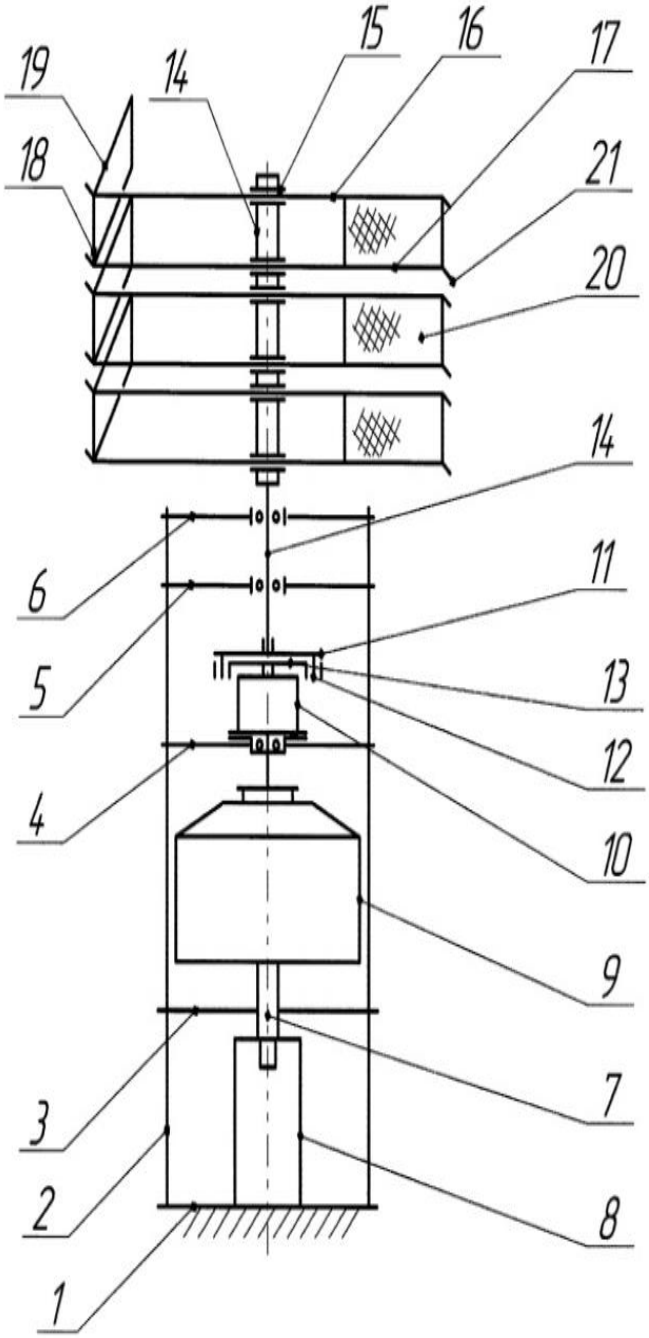

Рис. 1. Карусельный ветрогенератор

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

1 – основание; 2 – стойки; 3, 4, 5 и 6 – диафрагмы, делящие корпус на отсеки; 7 – неподвижный вал генератора; 8 – опора; 9 – вращающийся корпус генератора на постоянных магнитах; 10 – мультипликатор; 11 – ведущая полумуфта; 12 – поводки; 13 – ведомая полумуфта; 14 – центральный вал; 15 – трубки; 16 – верхний стержень; 17 – нижний стержень; 18 – ось; 19 – рамка; 20 – материал маха с прогибаемой полостью; 21 – лопасти

Конструкция такого типа рассчитана на мощность до 30 кВт и может быть установлена как на земле в прибрежных районах, так и на воде. Её стоимость может быть на порядок ниже, чем стоимость серийных генераторов с горизонтальной осью вращения. Например генератор мощностью 30кВт зарубежного производства стоит 3,53 миллиона рублей.

Причем теоретически, данная конструкция может работать как от энергии ветра, так и от морских водных приливов и отливов.

Современные конструкции ВЭС, с возможностью оснащения антиобледенительными устройствами могут работать и в условиях экстремального холода.

Частота вращения вертикального вала с размахом лопастей от 3 до 6 метров составляет от 15 до 30 мин$^{-1}$, благодаря чему практически отсутствует шум и возможность причинения вреда флоре и фауне.

Такие электростанции могут устанавливаться на сельскохозяйственных угодьях или на крыше строительных конструкций. При высоте подъема лопастей до 6 метров свободно могут пастись стада животных и работать сельскохозяйственная техника, а в городской застройке полученная энергия может использоваться для освещения территории.

Таким образом, можно сделать вывод, что при скорости ветра до 4 м/с перспективно использование ветрогенераторов, выполненных по конструктивной схеме с вертикальной осью вращения.

Научно-исследовательские и экспериментальные работы в этом направление должны быть продолжены.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Список литературы

1. Соколов Ю.С., Орлов Ю.А. и др. Патент №2727108 с приоритетом от 12 августа 2019 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://findpatent.ru/patent/272/2727108.html (дата обращения: 17.01.2023).

2. Каргиев В.Н. Ветроэнергетика. Руководство по применению ветроустановок малой и средней мощности / В.Н. Каргиев, С.М. Мартиросов [и др.]. – М.: Интерсоларцентр, 2001 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.studmed.ru/view/kargiev-vm-i-dr-rukovodstvo-po-primeneniyu-vetroustanovok-maloy-i-sredney-moschnosti_b06cded6162.html (дата обращения: 18.01.2023).

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)