

УДК 621.311

## ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА WIND POWER

А.В. Ковалевская

Научный руководитель – С.В. Сизиков, к.т.н., доцент  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь  
sizikovsv@bntu.by  
А. Kovalevskaya

Supervisor – S. Sizikov, Candidate of Technical Sciences, Docent  
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

**Аннотация:** В статье рассмотрены основные виды ветроэнергетических ресурсов, их достоинства и недостатки. А также развитие ветроэнергетической энергетики мире.

**Abstract:** The article considers the main types of wind energy resources, their advantages and disadvantages. As well as the development of wind energy in the world.

**Ключевые слова:** ветроэнергетика, ветроагрегаты ветроэлектростанция, ветрогенерация.

**Keywords:** wind power, wind turbines, wind power plants, wind power generation.

### Введение

Ветроэнергетика – отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве. Такое преобразование может осуществляться такими агрегатами, как ветрогенератор (для получения электрической энергии), ветряная мельница (для преобразования в механическую энергию), парус (для использования в транспорте) и другими (рисунок 1).



Рисунок 1 Ветрогенератор

Энергию ветра относят к возобновляемым видам энергии, так как она является следствием деятельности солнца. Ветроэнергетика является бурно развивающейся отраслью, так в конце 2010 года общая установленная мощность всех ветрогенераторов составила 196,6 гигаватт. В том же году количество электрической энергии, произведённой всеми ветрогенераторами мира, составило 430 тераватт-часов (2,5% всей произведённой человечеством электрической энергии). Некоторые страны особенно интенсивно развивают ветроэнергетику, в частности, на 2011 год в Дании с помощью ветрогенераторов производится 28% всего электричества, в Португалии — 19%, в Ирландии — 14%, в Испании — 16% и в Германии — 8%. В мае 2009 года 80 стран мира использовали ветроэнергетику на коммерческой основе [1].

Крупные ветряные электростанции включаются в общую сеть, более мелкие используются для снабжения электричеством удалённых районов. В отличие от ископаемого топлива, энергия ветра практически неисчерпаема, повсеместно доступна и более экологична. Однако сооружение ветряных электростанций сопряжено с некоторыми трудностями технического и экономического характера, замедляющими распространение ветроэнергетики. В частности, непостоянство ветровых потоков не создаёт проблем при небольшой пропорции ветроэнергетики в общем производстве электроэнергии, однако при росте этой пропорции, возрастают также и проблемы надёжности производства электроэнергии. Для решения подобных проблем используется интеллектуальное управление распределением электроэнергии [2].

### **Основная часть**

#### **Ветропарки бывают:**

- Крупные.

Обеспечивают электричеством города и промышленные предприятия.

- Небольшие.
- Вырабатывают электроэнергию для удалённых жилых районов, частных ферм.

Набирает популярность офшорное строительство: ветроустановки возводятся прямо на воде, в 10–12 км от береговой линии океана. Такие парки приносят больше прибыли, чем традиционные. Связано это с тем, что скорость ветра над океаном в несколько раз выше, чем на суше.

#### **Преимущества применения ветряных мельниц:**

- **Эффективность.**

Процесс эксплуатации ветровых станций довольно прост, время сборки очень короткое, а также затраты на эксплуатацию и обслуживание также довольно низкие. Электростанция производит в 85 раз больше энергии, чем потребляет. Также она имеет относительно небольшие потери при транспортировке энергии.

- **Снижающиеся затраты.**

Затраты на получение энергии от ветра значительно снизились в последние годы. За последние двадцать лет стоимость снизилась на целых 80%, что делает этот вид энергии в настоящее время наиболее прибыльным из всех типов электростанций.

➤ **Разнообразие.**

Использование энергии ветра, способствует разнообразию источников энергии и позволяет минимизировать зависимость от обычных электростанций или других типов получения энергии.

➤ **Бесплатная возобновляемая энергия.**

Энергия ветра является возобновляемой и бесплатной. Ветряки не выделяют CO<sub>2</sub> или других вредных веществ. Ветер является идеальным и бесконечным источником энергии. Строительство большего количества ветряных электростанций приводит к сокращению возникновения электростанций, которые выбрасывают в атмосферу вредные вещества [3].

**Недостатки ветровых электростанций:**

➤ **Шум.**

Ветряные электростанции могут создавать шумы. Они являются источниками постоянных низкочастотных шумов. Эти низкочастотные шумы, создаваемые турбинами (около 40 дБ) и неслышимый инфразвук, могут вызывать у человека усталость.

➤ **Влияние на здоровье.**

Ветряные электростанции имеют негативное влияние на здоровье людей, живущих рядом с ними. Вследствие их влияния у человек может возникнуть так называемый синдром ветряных турбин (проблемы со сном, концентрацией, головные боли и головокружение), поэтому рекомендуется размещать ветряные электростанции на расстоянии не менее 2,5-3 км от жилых зданий.

➤ **Затраты на размещении.**

Одно из наиболее подходящих мест для размещения ветряных электростанций это недалеко от берега. Но земля у побережья, как известно, обычно очень дорогая.

➤ **Непостоянство.**

Сила энергии ветра не постоянна, это вызывает колебания в выработке энергии. Ветер не всегда предсказуем, его даже может не быть несколько дней. Это означает, что ветряные турбины не производят одинаковое количество электроэнергии на протяжении всего времени. Иногда это приводит к полному отсутствию электричества.

➤ **Инвестиционные затраты.**

Ветряные электростанции влекут за собой большие инвестиционные затраты. Однако в настоящее время цены на строительство ветряных электростанций постоянно снижаются благодаря новым достижениям в области технологий [3].

**Заключение**

В связи с ограниченностью мировых запасов топлива и энергии, нашей планете грозит энергетический кризис. Поэтому именно сейчас использование нетрадиционных источников энергии актуально. И наиболее удобен в этом плане именно ветер, так он дует всюду и всегда. Так как ветер

представляет собой движение воздушных масс земной атмосферы относительно вращающейся поверхности Земли, вызванное в первую очередь перепадом температуры в атмосфере из-за неравномерного нагрева ее Солнцем, то энергию ветра можно рассматривать как солнечную энергию, преобразованную в механическую. Сроки окупаемости ветротехники сопоставимы с окупаемостью малых гидроэлектростанций, парогазовых и газомазутных электростанций, и значительно ниже угольных, атомных и дизельных.

### Литература

1. Ветроэнергетика [Электронный ресурс]/ ветроэнергетика. -Режим доступа: <https://ekoenergia.ru/energiya-vetra/energiya-vetra.html> – Дата доступа 15.04.2021.
2. Ветроэнергетика [Электронный ресурс]/ ветроэнергетика. -Режим доступа: <https://www.windpower.by/info/vetroenergetika/> – Дата доступа: 15.04.2021.
3. Ветроэнергетика [Электронный ресурс]/ ветроэнергетика. -Режим доступа: <https://plusminusi.ru/plyusy-i-minusy-vetrovux-elektrostancij/> – Дата доступа: 15.04.2021.