

## АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ И ПРОБЛЕМ РАЗВИТИЯ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

**Канурный С.В., Морозенко А.И., Каргин О.В.**

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

**Аннотация.** Энергия ветра, как и солнечная энергия, является одним из самых чистых источников энергии, доступных для человечества. Она считается в полном объеме возобновляемым ресурсом благодаря тому, что ветер всегда будет существовать на нашей планете. В отличие от солнечной энергии, ветроэнергетика очень компактна и имеет большой потенциал для экономики сельского хозяйства. Несмотря на то, что на долю альтернативных источников приходится около двух процентов от всего объема производимой энергии, они развиваются и распространяются во всем мире.

**Ключевые слова.** Зеленая энергия, ветроэнергетика, ветряная турбина, энергетика, ветровая электростанция.

## ANALYSIS OF FEATURES AND PROBLEMS OF WIND ENERGY DEVELOPMENT

**Kanurny S.V., Morozenko A.I., Kargin O.V.**

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

**Abstract.** Wind energy, like solar energy, is one of the cleanest sources of energy available to humanity. It is considered a fully renewable resource due to the fact that wind will always exist on our planet. Unlike solar energy, wind energy is very compact and has great potential for agricultural economics. Despite the fact that alternative energy sources account for about two percent, they are developing and spreading all over the world.

**Keywords.** Green energy, wind power, wind turbine, energy, wind power plant.

Поскольку изменение климата является актуальной темой в современном мире, все больше стран инвестируют в альтернативные и возобновляемые источники энергии для удовлетворения постоянно растущих потребностей населения в энергии. В дополнение к солнечной и гидроэлектрической, энергия ветра является одним из лидеров в качестве жизнеспособного, долгосрочного и экологичного решения.

Ветроэнергетика - это производство электроэнергии с использованием воздушного потока для вращения ветряных турбин, а затем преобразования механической энергии в электрическую. Ветровые турбины – это относительно простая система выработки электроэнергии, которая не сильно изменилась за столетия. Когда ветер вращает лопасти, которые обращены к ветру и наклоняются для создания наибольшего вращения, лопасти вращают вал и генератор, которые превращают энергию в электричество.

Современные ветряные турбины также имеют датчики, которые определяют направление и мощность ветра, поэтому они могут вращаться по направлению к ветру или отключаться, если ветер слишком слабый или слишком сильный. Важно отметить, что электрическая энергия теряется, если она транспортируется на большие расстояния, поэтому, чем ближе ветряные электростанции находятся к сети, тем эффективнее они становятся [1].

Многие люди не знают, что ветер – это форма солнечной энергии. Ветры создаются комбинацией неровных поверхностей Земли, вращения Земли вокруг своей оси и несбалансированного нагрева Солнца через нашу атмосферу. Существует огромный потенциал для энергии ветра, и это то, что люди в последнее время все чаще начинают замечать.

Как и при рассмотрении любого источника энергии в качестве приемлемого средства для удовлетворения наших будущих потребностей, важно учитывать преимущества и недостатки ветра.

Большая часть Земли все еще в значительной степени зависит от ископаемого топлива, такого как уголь, газ и нефть, для выработки электроэнергии. Помимо того, что они не являются возобновляемыми, эти источники энергии также выделяют огромные запасы вредных парниковых газов в окружающую среду. Энергия ветра является источником зеленой энергии, и ветряная турбина производит незначительное количество этих газов в течение всего срока службы [4].

Изготовление и установка турбин являются единственными частями процесса производства электроэнергии, которые выделяют парниковые газы. Чаще всего вредные воздействия этих газов окупаются в течение 9 месяцев после чистой эксплуатации.

После того, как ветряная турбина построена и установлена, процесс заправки или дозаправки не требуется. Человеку просто остается наблюдать, как ветер постоянно генерирует электричество. В отличие от солнечной энергии, энергия ветра очень экономична.

Подобно солнечной энергии, эксплуатационные расходы на энергию ветра обычно очень низки после изготовления и первоначальной установки ветряных турбин. С 1980 года цены на ветряную энергию снизились более чем на 80% [2]. Это связано с огромным количеством исследований, приносящих дивиденды в виде новых и улучшенных технологий, в дополнение к постоянно увеличивающемуся спросу на энергию ветра.

Ожидается, что будущие тенденции останутся на том же уровне, так как технологические достижения и энергия ветра по-прежнему востребованы в больших объемах. Везде, где светит солнце, также дует ветер. Это означает, что энергия ветра может быть произведена практически в любой точке мира, без зависимости от подключения к электросети, что делает её очень привлекательным источником энергии для удаленных мест.

В то время как ветряные турбины должны располагаться на определенном расстоянии друг от друга, прилегающие участки земли могут использоваться для других целей. Солнечные фермы не имеют такой роскоши, они требуют огромного пространства.

Положительные стороны энергии ветра довольно убедительны, тем не менее, она также имеет свой уникальный набор недостатков [3].

Что касается бытового использования, ветер часто проигрывает солнечной энергии в целях экономии и эстетических целей. Такие компании, как Tesla, делают все возможное, чтобы солнечная энергия стала еще более привлекательной.

Энергия ветра также может быть непредсказуемой, поскольку скорости ветра часто растут и падают. Это создает шумовое загрязнение, которого нет у других источников энергии, таких как солнечная энергия. Наконец, есть несколько воздействий на окружающую среду, которые также необходимо учитывать.

Несмотря на то, что низкие эксплуатационные расходы являются преимуществом энергии ветра, высокие первоначальные инвестиции также делают стоимость отрицательным фактором. Крупные ветряные электростанции и жилые турбины обычно строятся из-за финансовых стимулов. Ископаемые виды топлива, такие как уголь и природный газ, в настоящее время вырабатывают электроэнергию с довольно низкой скоростью, что затрудняет выработку ветра в краткосрочной перспективе. Эти стимулы предусмотрены для того, чтобы долгосрочные эксплуатационные расходы на энергию ветра имели возможность компенсировать первоначальные затраты. Как правило, требуется около 10-20 лет, чтобы ветровая турбина вышла из строя.

С учетом того, что затраты на энергию ветра являются самым большим недостатком, непредсказуемость является вторым по величине фактором. Несмотря на то, что солнечная энергия непостоянна, она предсказуема, это позволяет относительно легко планировать хранение энергии. Преимущество ветра в том, что он все еще может производить энергию в ночное время, но этого недостаточно для того, чтобы противодействовать тому факту, что он все еще довольно сильно непредсказуем.

Большинство ветряных электростанций коммунального масштаба расположены в сельской местности. Это означает, что шансы жить рядом с ними, как правило, меньше. При этом шум может быть большой проблемой для тех, кто живет в непосредственной близости. Технология продолжает развиваться и снижать шумовое загрязнение, но для многих она все еще считается проблемой.

Строительство новых электростанций часто создает проблемы для дикой природы и окружающей среды. С ветровой энергией, однако, это остается проблемой еще долго после запуска ветровых установок. Летающие существа, такие как птицы, часто попадают во вращающиеся лопасти ветряных турбин, что практически не оставляет им шансов на выживание.

Чаще всего биологическое воздействие и воздействие на окружающую среду терпят неудачу по сравнению с преимуществами, что делает это менее важной проблемой, чем другие недостатки ветровой энергии.

На сегодняшний день, ветряная электростанция в провинции Китая Ганьсу, называемая «Jiuquan Wind Power Base», мощностью 6000 мВт является крупнейшей в мире. **Для сравнения** – самые крупные ветроэлектростанции России находятся в Крыму — это Донузлавская (18,7 МВт), Останинская («Водэнергоремналадка», 26 МВт), Тарханкутская (15,9 МВт) и Восточно-Крымская. В общей сложности они располагают 522 ветроагрегатами мощностью 59 МВт.

К руководству Ростовской области также пришло понимание необходимости строительства ветряных электростанций, но с гораздо меньшей мощностью, чем в Китае. К примеру, в октябре 2019

года на строительной площадке Сулинской ветряной электростанции (ВЭС) завершён монтаж первой в Донском регионе ветроэнергетической установки. Всего в 2019-2020 году на Дону УК «Ветроэнергетика» планирует построить три ВЭС – 78 ветроэнергетических установок общей мощностью 300 МВт. А первые поставки на рынок «самого экологичного» электричества начнутся уже к лету 2020 года.

Второй площадкой для строительства ВЭС в конце 2019 года стали поля недалеко от Гуково, а третьей, в начале 2020 года – угодья рядом с Каменск-Шахтинским.

Помимо проекта УК «Ветроэнергетика», в 2020 году на территории бывшей игровой зоны «Азов-Сити» на площади 133 гектара планирует начать работу ветропарк компании «Энел Рус Винд Азов». Место строительства выбрано не случайно. Южный берег Таганрогского залива очень ветреный, кроме того, когда здесь планировался проект игровой зоны, уже была подведена необходимая инфраструктура. Установленная мощность ветропарков более 90 МВт. Всего же Азовская ВЭС сможет генерировать порядка 300 ГВтч в год [6].

Однако, несмотря на все преимущества, жители близлежащих поселений обеспокоены таким соседством: как было отмечено ранее, гул, который сопровождает работу ВЭС, способен «прогнать» живность из Таганрогского залива, а также мешать спокойному проживанию населения.

Нравится людям это или нет, отрасль производства энергии остро нуждается в изменениях в течение следующих нескольких десятилетий.

Поскольку продолжают сжигаться запасы ископаемого и ядерного топлива, нужно обратиться к альтернативным, возобновляемым и экологически чистым источникам энергии для удовлетворения потребностей [5]. Ветер, как и солнечный свет, вероятно, должен быть частью уравнения.

Плюсы ветроэнергетики включают доступные эксплуатационные расходы, эффективное использование пространства и бесплатное топливо в течение следующих нескольких миллиардов лет.

Недостаток ветроэнергетики включает в себя высокие первоначальные инвестиции, непредсказуемость, шумовое загрязнение и некоторые негативные, хотя и часто игнорируемые, воздействия на окружающую среду, а проблема внешнего вида - это проблема, которую можно решить, просто приняв ее за то, что она есть.

Несмотря на эти недостатки, ветер продолжает оставаться жизнеспособным источником энергии для удовлетворения быстро растущих потребностей Земли в энергии.

#### **Список использованных источников**

1. Database of State Incentives for Renewables & Efficiency// [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dsireusa.org/> (дата обращения 18.02.2020).
2. American Wind Energy Association// [Электронный ресурс]. URL: <http://www.awea.org/> (дата обращения 15.02.2020).
3. Wind Power// [Электронный ресурс]. URL: <http://environment.nationalgeographic.com/environment/global-warming/wind-power-profile/> (дата обращения 13.02.2020).
4. Борисова Л.В. Роль «зеленого» финансирования в обеспечении устойчивого развития социально-экономических систем / Л.В. Борисова, Н.М. Сербулова, А.С. Городнянская, С.В. Канурный // Экономика и предпринимательство. - 2018. - № 11 (100). - С. 1095-1098.
5. Сербулова Н.М. Факторы устойчивого развития социально-экономических систем / Н.М. Сербулова, С.В. Канурный // Актуальные проблемы науки и техники. 2019: матер. нац. науч.-практ. конф., 26 - 28 марта 2019 г. - Ростов н/Д., 2019. - С. 425.
6. В Ростовской области возвели первую ветроэнергетическую установку// [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2019/10/15/reg-ufo/v-rostovskoj-oblasti-vozveli-pervuiu-vetroenergetichesku-iu-ustanovku.html> (дата обращения 14.02.2020).

Работа выполнена в рамках инициативной НИР.