

УДК 629.052.9

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ

Анищик О.Р.

Научный руководитель – м.т.н., ст.преп. Казак Д.А.

Применение человечеством энергии ветра идет из древности. По некоторым источникам первая ветряная мельница возникла в десятом столетии. Считается, что ветряные мельницы попали в Европу из Персии через средиземноморские страны. В конце XIX века возникла идея применения энергии ветра для получения электрического тока. В литературе можно встретить описание ветряной установки Браша, который стал одним из самых первых в генерировании электроэнергии. Все ветрогенераторы можно разделить на 3 типа: ветрогенераторы с вертикальной осью вращения, с горизонтальной осью вращения и гибридные ветрогенераторы. Ротор Савониуса, Дарье, Геликоидный, ортогональный, многолопостной являются ветрогенераторами с вертикальной осью вращения. С горизонтальной осью: одно- двух- трех- и многолопастные. Гибридными являются парусный и летающий. Достоинства ветрогенераторов: отсутствие загрязняющих факторов, возобновляемый источник энергии, простое обслуживание, стабильные расходы. К недостаткам отнесем следующие факторы: шума, угроза для птиц, портят ландшафт, высокие инвестиционные затраты.

Окупаемости зависит от различных факторов таких как: мощность ветрового потока, эффективность ветрогенератора и многих других. В среднем этот срок занимает промежуток времени в 5- 7 лет. Считается если ветрогенератор использует свой потенциал на 25% то, он уже работает на окупаемость. В среднем же они задействуют около 28-29% своей мощности.

В 2015 году французская компания NewWind представила концепт ветряка в виде дерева. По сравнению с традиционными ветровыми генераторами, дерево обладает рядом преимуществ – оно почти не производит шума, может вырабатывать энергию даже при легком дуновении ветра и эстетично на вид. Недостатком является малая эффективность. Вырабатываемую энергию можно использовать, например, для уличного освещения или зарядки электромобилей. В море есть обширные территории для строительства электростанций, а растущий дефицит наземных сделал вынос ветроэнергетики за пределы суши весьма логичным. При этом, уже на удалении 10-15 км от берега, оффшорный ветропарк не будет менять морские пейзажи. Существенное отличие от наземных ветропарков заключается в условиях установки и эксплуатации. Оффшорная ветроэнергетика считается относительно новой технологией. Пионером в секторе оффшорной ветроэнергетики является Дания. Более 91% оффшорных ветропарков всего мира в настоящее время установлено у берегов Европы. Однако, даже учитывая очевидные преимущества, развитие оффшорной ветроэнергетики осуществлялось намного медленнее наземной. Это отставание происходило по разным причинам, к которым можно отнести и сложность ведения работ в морских условиях, и высокая стоимость морских

ветротурбин, а также стоимость подключения в энергосеть. Однако сегодня уже существуют плавающие ветротурбины, не требующие установки фундамента.

Типовая установка включает в себя следующие составные части: генератор переменного тока; лопасти, которые передают вращение к валу; мачта ветряка, к которой крепятся лопасти; аккумуляторы, накапливающие энергию, что позволяет использовать ее при небольшом ветровом потоке или его полном отсутствии. Батарея также выполняет функцию стабилизации электрической энергии, поступившей от генератора; контроллер – преобразователь переменного напряжения, полученного с генератора, в постоянное, которое применяется для заряда батареи. Управление контроллером осуществляется поворотом лопастей, что позволяет учитывать, куда движутся потоки воздуха;

В период с 2013 по 2017 года, по данным WWEA, общая установленная мощность ветрогенераторов возросла почти в 2 раза.

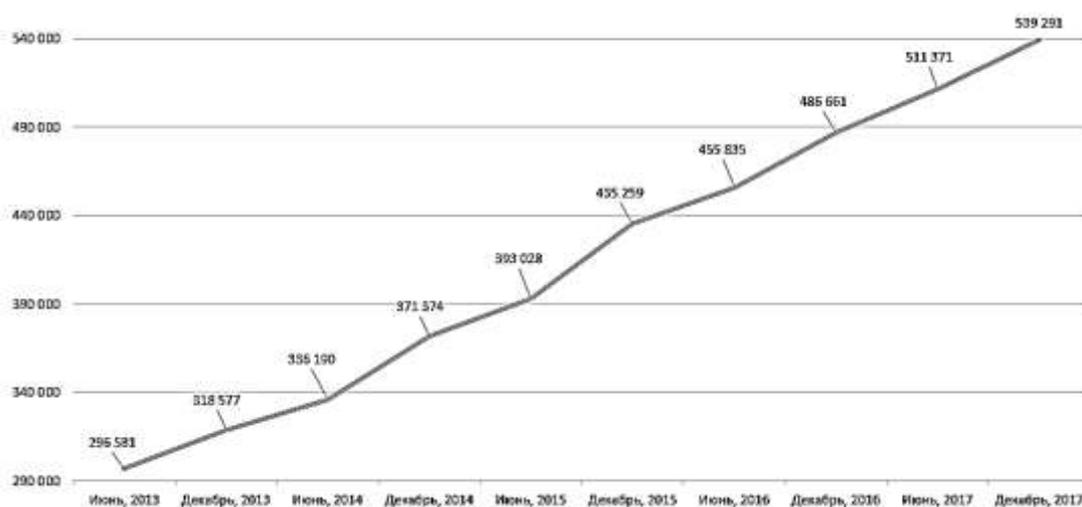


Рисунок 1. Общая установленная мощность ветрогенераторов за 2013-20217 гг.

На сегодняшний день безусловным лидером в области ветроэнергетики является Китай, одновременно являясь главным загрязнителем планеты. В десятку лидеров входят такие страны как: США, Германия, Испания, Индия, Италия, Франция, Канада, Бразилия, Дания. В текущем году Дания закрывает около 50% своей потребности в электричестве за счет ветроустановок.

Лидером производства ветрогенераторов является Датская компания Vestas, занимающая 12,7% доли рынка производства ветрогенераторов в мире. По итогам 2019 года в Беларуси насчитывается 98 ветроэнергетических установок. Их суммарная установленная мощность 110 МВт. Сейчас доля возобновляемых источников составляет около 6%, и планируется увеличить всего лишь до 9% к 2035 году. Для сравнения, в большинстве стран Евросоюза цель в 27% стоит уже в 2030 году. Карта-схема, приведенная ниже демонстрирует ветроэнергетический потенциал на высоте 100 метров на территории РБ. На карте-схеме можно выявить места для наиболее эффективного расположения ветроустановок, чтобы получить от них максимальный КПД.

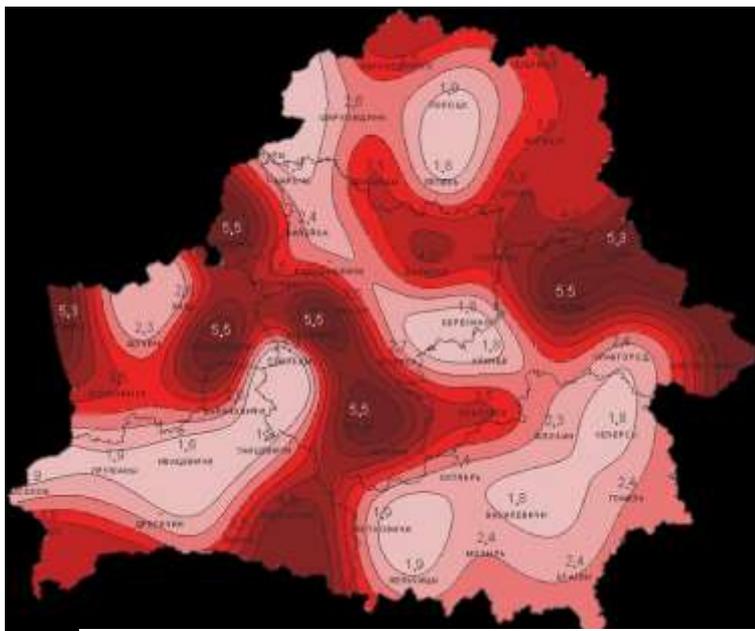


Рисунок 2. Потенциал ветроустановок на высоте 100 м

Ветроэнергетика продолжает развиваться, появляются новые виды более эффективных ветрогенераторов и уменьшается их себестоимость. А также увеличивается поддержка от государств. В Беларуси развитие ветроэнергетики идет малыми темпами по той причине, что территория нашей страны не располагает удачным географическим положением для успешного освоения этого вида энергии

Энергия ветра это

возобновляемый источник энергии, он имеет громадные запасы, по всему миру идет развитие чистой энергии и с каждым годом вопрос об экологической ситуации в мире становится все острее. Поэтому необходимо уже сейчас предпринимать действия для того, чтобы нашу планету через 100,500,1000 лет все еще можно было назвать зеленой планетой. И в целом, мир маленькими шагами идет к этому.

### Литература

1. Ветроэнергетика: преимущества и недостатки использования ВЭС. Часть 1 / Март 13, 2012 / Ольга Шейдина, // [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://zeleneet.com/preimushhestva-i-nedostatki-vertikalnogo-etryaka/1192/>. –Дата допуска: 21.04.2018.
2. От ветряной мельницы к ВЭУ/ Декабрь 28, 2012 / Ольга Шейдина, // [Электронный ресурс]. –Режим допуска: <http://zeleneet.com/ot-etryanoj-melnicy-k-veu/6731/>. –Дата допуска: 21.04.2018.
3. Основные виды ветрогенераторов: вертикальные, горизонтальные // [Электронный ресурс]. –Режим допуска: <http://tcip.ru/blog/wind/osnovnye-vidy-etrogeneratorov-vertikalnye-gorizontalne.html>. –Дата допуска: 21.04.2018.
4. Оффшорная ветроэнергетика (или ветроэнергетика морского базирования) привлекла интерес Европы и всего мира. // [Электронный ресурс] . –2016. –Режим допуска: <http://www.windpower.by/ru/news/464.html>. –Дата допуска: 21.04.2018.
5. Преимущества и недостатки вертикального ветрогенератора / Сентябрь 06, 2016 / Ольга Шейдина, // [Электронный ресурс]. –Режим допуска: <http://zeleneet.com/etroenergetika-preimushhestva-i-nedostatki-ispolzovaniya-ves-chast-1/33813/>. –Дата допуска: 21.04.2018.
6. Вертикальные, горизонтальные ветрогенераторы, их характеристики и виды// [Электронный ресурс] . –Режим допуска: <https://ecoteplo.pro/etrogenerator/>. –Дата допуска: 21.04.2018.
7. Wind Power Capacity reaches 539 GW, 52,6 GW added in 2017 // [Electronic resource]. –2017. –Mode of access: <http://www.wwindea.org/2017-statistics/>. –Date of access: 21.04.2018