**УДК 658.26**

**ФАКТОРЫ, СДЕРЖИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ**

**ВЕТРЯНЫХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК В РОССИИ**

**© К.А. Минилбаев[[1]](#footnote-1)**

Иркутский национальный исследовательский технический университет,

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В статье приведена текущая ситуация в ветроэнергетическом секторе Российской Федерации. Установлены основные проблемы, возникающие при эксплуатации ветроэнергетических установок, а также все положительные стороны использования ветрогенераторов. Рассмотрены перспективные регионы для создания ветроэнергетических парков, действующие ветроэнергетические электростанции различной мощности и факторы, сдерживающие развитие ветроэнергетической области на примере следующих регионов: Иркутской области, Забайкальского края.

*Ключевые слова: энергия, ветроэнергетика, ветрогенератор, развитие энергетики в России*

**FACTORS CONTAINING DEVELOPMENT OF WIND POWER ENERGY INSTALLATIONS IN RUSSIA**

**© K. Minilbayev**

Irkutsk National Research Technical University,

83 Lermontov Str., Irkutsk 664074, Russian Federation

The article discusses the current situation in the wind energy region of the Russian Federation. The article presents the main problems arising in the operation of wind power plants, as well as all the positive aspects of using wind generators. The article considers prospective regions for the creation of wind parks, operating wind power plants of various capacities and factors that inhibit the development of the wind region in the case of Irkutsk region and Transbaikalia territory.

*Keywords: energy, wind power, wind generator, energy development in Russia*

Энергия ветра, безусловно, важна, как для частных хозяйств, так и для целых государств. В этом можно легко убедиться, посетив европейские страны: огромные площади целиком заставлены ветрогенераторами гигантских размеров.

В России в настоящее время, все больше желающих купить ветрогенератор или даже попытаться собрать его самому.

Так что же такое ветрогенератор, в чем его привлекательность, как правильно использовать этот тип генератора электричества, и, наконец, как правильно выбрать ветрогенератор?

Именно на эти вопросы мы и попробуем ответить в этой статье.

Широкий спектр преимуществ ветрогенераторов вызывает закономерный вопрос: если этот механизм гарантирует сплошные удобства и выгоду, почему же от ветрогенераторных «вертушек» сегодня не рябит в глазах? Существует ряд причин, по которым использование ветряных электростанций неприемлемо или ограничено.

К сожалению, ветрогенераторы как таковые обладают рядом принципиальных недостатков. Самым серьезным минусом является неспособность «бытового» ветряка генерировать достаточное количество энергии для отопления дома в холодный период. В итоге, эту проблему придется решить одним из привычных способов отопления. Ее, конечно, можно решить путем установки нескольких вертушек или одной очень мощной ветрогенераторной установки, однако это нерационально с точки зрения расхода площади и в итоге требует очень серьезных вложений, которые окупятся не скоро [1].

Несмотря на две тысячи лет усовершенствования и модернизации, технология ветрогенератора до сих пор основана на одном и том же принципе действия. Основополагающая разница в том, что в далеком прошлом ветродвигатель посылал кручение на жернова мельницы; сейчас он посылает крутящий момент на генераторный вал, который вырабатывает электричество. Именно поэтому слово «ветродвигатель» сегодня очень часто используется с приставкой «электро» [2].

Также необходима большая свободная площадь для работы ветрогенератора. Для отдельно стоящего коттеджа с несколькими десятками соток свободного пространства установка ветряка не станет проблемой, в то время как традиционная дача с шестью сотками приусадебного участка вряд ли сможет позволить себе ветрогенератор просто в силу недостатка площади. Тем более, что рекомендованное расстояние установки генератора от ближайшей постройки – минимум 20 м.

В противном случае, электромагнитное поле, генерируемое катушкой установки, будет наводить помехи на электроприборы в доме, а в худшем случае может стать причиной заболеваний владельцев дома.

*Окупаемость.* В ряде регионов, где среднегодовая скорость ветра меньше 2,5 м/с, использование ветряных электростанций не эффективно. Не нужно забывать, что стоимость генератора существенная, а при недостатке ресурсов он может не оправдать себя.

*Шум.* Иногда электростанции при высоких оборотах производят довольно сильный шум. Особенно это характерно для ветряков с большим диаметром лопастей и горизонтальным расположением оси винта. Но для большинства ветрогенераторов это не свойственно, и даже листва деревьев шумит сильнее.

Вращающиеся лопасти представляют высокую опасность для птиц. Поэтому нельзя устанавливать ветрогенератор в местах перелета птиц.

*Нестабильность ветра.* Во многих регионах роза ветров довольно часто изменяется. В одно время года ветра почти не бывает долгое время. В таком случае мощность ветряка и количество аккумуляторов следует увеличить.

Других существенных недостатков нет. Использовать ветряные генераторы - означает беречь природные ресурсы, получая энергию из возобновляемого альтернативного источника энергии. Последнее, что, несомненно, тормозит распространение ветряков – немалая цена.

Ветродизельный комплекс средней производительности в зависимости от комплектации обойдется в 8–13 тыс. долл. Однако конъюнктура рынка ветрогенераторов показывает, что сегодня такая стоимость почти никого не смущает.

Промышленные ветрогенераторы устанавливаются только на подготовленных площадках, которые возводятся за 7–10 дней. На получение разрешений, в различных регулирующих органах, для строительства ветряной фермы может уйти более года. Помимо этого, для обоснования строительства ВЭС требуется проведение довольно длительных (около года) исследований ветра на месте ее установки. Эти мероприятия серьезно сдвигают сроки реализации ветроэнергетических проектов.

Также для строительства необходимы: хорошая дорога до строительной площадки, место для размещения оборудования при монтаже, тяжелая грузоподъемная техника с выносом стрелы свыше 50 м, так как часть оборудования устанавливаются на высоте более 50 м.

При эксплуатации промышленных ветрогенераторов могут возникнуть разные проблемы:

* Отключение или поломка тормозных систем. При отказе лопасть набирает слишком большую скорость и может лопнуть.
* Неправильная конструкция [фундамента](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%83%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82). При неправильно рассчитанном фундаменте башни, или неправильно установленном дренаже фундамента, башня при сильном порыве ветра может упасть.
* Нестабильная работа установки. В большинстве промышленных ветрогенерирующих установках стоят асинхронные генераторы, стабильность их работы зависит от того, насколько постоянно напряжение на ЛЭП.
* Сильное обледенение лопастей и других различных частей ветрогенератора. Обледенение может сильно увеличить массу лопастей и снизить эффективность работы установки. Для эксплуатации в условиях арктических областей элементы ветрогенератора обязательно изготавливаются из специальных морозостойких материалов. Используемые в ветрогенераторе жидкости, не должны замерзать. Так же, может замерзнуть оборудование, для измерения скорости ветра. Подобные проблемы могут серьезно понизить эффективность ветрогенератора. А обледенелые приборы могут показывать неверную скорость ветра, занижать ее и ротор останется неподвижным.
* Отключение установки. Во время сильных колебаний скорости ветра срабатывает специальная [электрическая защита](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8) аппаратов, что понижает эффективность системы в целом. Для больших ветростанций большая вероятность срабатывания защиты на отходящих [ЛЭП](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8).
* [Пожары](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80). Пожары могут возникать при трении вращающихся частей в гондоле, утечек масла внутри гидравлической системы, из-за обрыва кабеля и т. д. Пожары на установках редки, но их тушение составляет очень сложную задачу из-за отдаленности ветряных электростанций и огромной высоты, на которой происходит пожар. Разумеется, что на современных ветрогенераторах устанавливаются [системы пожаротушения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%BE%D1%82%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5).
* Удары молний. Повреждения оборудования молниями может привести к пожару. В современных ветрогенераторах так же, устанавливаются молниеотводящие системы [3].

Россия обладает самым большим в мире ветропотенциалом, ресурсы ветровой энергии составляют 10,7 ГВт. Благоприятными зонами развития ветроэнергетики являются: часть Северо-Запада страны (Ленинградскую и Мурманские области), северную территорию Урала, Калмыкию, Дальний Восток, Курганскую область и Краснодарский край. В настоящее время технический потенциал ветровой энергии России составляет более 50 000 млрд. кВтч/год, а экономический потенциал 260 млрд кВтч/год, это примерно 30% производства электроэнергии, за счет всех электростанций страны. В настоящее время эти возможности практически не реализованы. Сегодня освоено около 13 МВт установленной мощности (0,1% всей вырабатываемой в стране энергии). Наиболее крупной на сегодняшний день ветроэлектростанцией считается станция в Калининградской области, введенная в строй еще в 2002 году которая состоит из 21 установки, переданной в дар властями Дании (ВЭУ произведены компанией Vestas). Ее суммарная мощность составляет 5,1 МВт.

Сейчас в работе находятся следующие системные ВЭС:

* Калининградская ВЭС мощностью 5,1 МВт;
* Камчатская ВЭС – 2 установки мощностью 250 кВт;
* Воркутинская ВЭС мощностью 1,5 МВт;
* Ростовская ВЭС - 10 установок мощностью 30 кВт;
* Мурманская ВЭС – 1 установка мощностью 200 кВт;
* Чукотская ВЭС – 10 установок мощностью 250 кВт;
* Тюпкельды ВЭС – 4 установки мощностью 550 кВт [4].

В Иркутской области развитие ветряных электростанций сдерживается за счет дешевых тарифов на электроэнергию.

Однако среди особенностей зоны Байкала — наличие автономных, удаленных потребителей, к которым провода тянуть далеко и дорого.

В Иркутской области существует около тридцати тысяч человек, которые живут без централизованного энергоснабжения. Это более чем ста тридцати деревень, вахтовых поселков, кордонов и сел.

Для их обеспечения электроэнергией и теплом, администрация области ежегодно тратит на доставку топлива для дизельных станций и котельных миллионы рублей.

Топливо, которое ежегодно приходится доставлять в "децентрализованные" в плане энергообеспечения районы, становится "золотым", так как его завозят по автодорогам и железным дорогам, а также по автозимникам и рекам.

Решением данной проблемы может стать работы уникальнейшей электростанции в поселке Прибайкалья Онгурен, в этом поселке совмещены три источника энергии – ветроустановка, солнечные панели и дизель генератор. Вообще, в отличие от множества других регионов Российской Федерации, в Сибири источники возобновляемой энергии могут удовлетворить потребности даже самых дальних пунктов, где проживают люди.

При применении солнечно-ветровой электростанции в поселке Онгурен возникла сложность при эксплуатации ветровых установок из-за очень сильных ветров. А низкие температуры зимой вынуждают часто заменять масло, без которого механизм установки будет ломаться. Иркутской области ежегодные колебания температуры достигают 70 °C, что делает техническое обслуживание ветряных электростанций тяжелым, в связи с чем регион нельзя сравнивать с Европой.

В результате за первое полугодие 2013 г. электростанция выработала более 105 тыс. кВт∙ч электроэнергии (при этом на солнечную генерацию приходится 99,8%). Для выработки аналогичного количества энергии на дизельной станции потребовалось бы не менее 14 000 л дизельного топлива. С момента запуска станции с 1 июля 2012 г экономия от производства энергии составила около 600 000 рублей, что свидетельствует о ее успешной работе. При этом мощность ветра почти не используется для выработки электроэнергии [5].

Но, несмотря на благоприятные природные условия и большую привлекательность ветроэнергетики, в России до сих пор нет ни огромных ветропарков, ни единичных ВЭС вокруг сельских поселков и дачных участков. Основная причина - отсутствие инвестиций и законодательной базы.

**Библиографический список**

1. Стычинский З.А., Воропай Н.И. Возобновляемые источники энергии. Теоретические основы, технологии, технические характеристики, экономика. Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, 2010. 223 с.

2. Ветрогенераторы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.remstroi.biz/text/text267_vetrogeneratory.html> (20.04.2018).

3. Универсальная интернет энциклопедия [Электронный русурс]. Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Ветрогенератор](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80) (20.04.2018).

4. Информационный портал [Электронный ресурс. Режим доступа: <http://poznayka.org/s78874t1.html> (20.04.2018).

5. Вестник Иркутского Научного центра СО РАН [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://acheron.icc.ru/sv/ISC/vestnik/99.htm> (20.04.2018).

1. Минилбаев Кирилл Алексеевич, магистрант кафедры электроснабжения и электротехники,
e-mail: haesable@gmail.com

Minilbayev Kirill, Postgraduate of Electrical Supply and Electrical Engineering Department, e-mail: haesable@gmail.com [↑](#footnote-ref-1)