

УДК 620.91

## СУЩЕСТВЕННЫЕ НЕДОСТАТКИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ

Гуляева А.А.

Научный руководитель – старший преподаватель Лапченко Д.А.

Ветроэнергетика на сегодняшний день является одним из наиболее динамично развивающихся и перспективных видов источников возобновляемой энергии и важным направлением в энергосбережении. Противники ветряной энергетики находят в ней также и недостатки, которые не дают развиваться этому виду энергии еще с большей скоростью. По сравнению с вредом, причиняемым традиционными источниками энергии, минусы использования ветряных установок менее значительны. Однако стоит обратить на них внимание, чтобы ответить на вопрос: является ли использование ветряной энергии на самом деле оптимально экологически безопасным?

Тогда как положительные стороны использования ветроэлектростанций довольно очевидны, недостатки их не сразу заметны. В первую очередь, такие электростанции менее продуктивны, в отличие от традиционных ТЭС, ГЭС и АЭС. Эффективность работы ветряной электростанции зависит от времени года, времени суток, погодных условий и географического положения. К сожалению, скорость ветра изменяется в зависимости от всех этих параметров, а так как энергия ветра является кинетической, то она напрямую связана со скоростью: чем выше скорость, тем, соответственно, больше энергии вырабатывает ветряная установка. Поэтому ветряными электростанциями приходится пользоваться обычно вместе с другими источниками энергии, а также использовать аккумуляторы, которые принимали бы избыток энергии в ветреные дни и отдавали бы во время штиля.

Ветряные электростанции не выделяют никаких вредных веществ, не загрязняют окружающую среду. Но, к сожалению, их все же нельзя назвать полностью экологически безопасными, так как ветроэнергетическая установка довольно шумная, некоторые люди имеют повышенную чувствительность к инфразвуку, создаваемому лопастями генераторов, который воздействует на вестибулярный аппарат. В связи с этим могут появиться неприятные симптомы такие, как головокружение, нарушение сна, тошнота и другие неврологические расстройства. По этой причине в некоторых странах Европы принят закон, по которому расстояние от ветряка до жилых домов не должно быть меньше 300 метров, а уровень шума не должен превышать 45 дБ днем и 35 дБ ночью.

Есть небольшая вероятность столкновения птицы с лопастью ветряка, однако она настолько мала, что вряд ли нуждается в серьезном рассмотрении. А вот летучие мыши более уязвимы, поскольку строение их легких, в отличие от строения легких птиц, способствует получению смертельной баротравмы, при попадании млекопитающего в область пониженного давления около края лопасти. Есть мнение, что ветряки изменяют пути миграции птиц, а вибрация, создаваемая ими при работе, отпугивает мелких животных, которые восприимчивы даже к незначительным колебаниям. Более того, работу

ветряных электростанций приходится останавливать во время сезонного перелета птиц (на данный случай в Европе также имеется законодательное ограничение).

В Беларуси подобных ограничений нет, но ветряные электростанции не располагаются поблизости от жилых домов – исходя из удобства населения. Однако в Германии установка ветряных установок субсидируется государством, купить ее, поставить у себя во дворе, а после сдать в сеть избыток энергии может любой желающий, поэтому ветроэнергетика в Германии приобрела большую популярность. Но из-за такого ее распространения, люди, живущие рядом с ветряками, жалуются не только на шум, но и на тень от лопастей, постоянно мелькающую в окнах. При определенной частоте мельканий у некоторых людей даже возникают эпилептические припадки.

Сооружение ветровой установки требует материальных затрат. В некоторых случаях привлекаются инвестиции в масштабах регионов, что не всегда легко обеспечить. Именно стартовый этап, само возведение проекта является весьма дорогостоящим мероприятием. Упомянутая выше инфраструктура - немаловажная часть проекта, которая также стоит денег. В среднем, стоимость 1 кВт установленной мощности составляет \$1000.

Исследователи склоняются к мнению, что неприятные симптомы возникают у людей, обеспокоенных близостью установок. Некоторые специалисты считают, что так называемый «синдром ветрогенератора» является ярким примером ноцебо-эффекта – отрицательной реакции на явление из-за негативной информации о нём. Относительно мощных ветряков также есть некоторые опасения: магнитное поле, создаваемое ими в радиусе 2 км, может увеличить риск развития онкологических заболеваний.

Под мощные промышленные ветроэлектростанции необходимы большие площади из расчета от 0,06 до 0,2 км<sup>2</sup>/ МВт в зависимости рельефа местности и розы ветров. Ветроэлектростанции мощностью 1000 МВт потребуются площадь от 60 до 200 км<sup>2</sup>. Выделение таких площадей в густонаселённых промышленных регионах сопряжено с большими трудностями, хотя частично эти земли могут использоваться и под хозяйственные нужды. Территориальные проблемы снимаются при создании оффшорных (буквально с англ. *off shore-вне берега*) ветроэлектростанций на мелководьях, но возникают “акваториальные”: влияние шума на морскую фауну, помехи рыболовству, судоходству и, опять-таки, потребность в больших, теперь уже, акваториях.

Кроме рассмотренных проблем следует упомянуть, что мощные ветроустановки, имея высоту 60-80 и более метров, “вторгаются” в ландшафт и могут испортить “пейзаж”. Многие считают, что ветряки, торчащие здесь и там, портят вид местности. Возникает некая несовместимость с окрестностями, зрительный дискомфорт, визуальное неприятие. Это уже “поле” деятельности для ландшафтных дизайнеров.

Есть и еще более серьезные опасения. Согласно некоторым исследованиям, развертывание ветроэнергетики хотя бы до 33 процентов от уровня нынешней мировой электрогенерации приведет к худшим последствиям

для климата, чем удвоение содержания углекислого газа в атмосфере. По современным научным представлениям удвоение содержания углекислого газа в атмосфере неизбежно вызовет поистине катастрофические изменения климата и массовое вымирание видов. Как же ученые пришли к подобным выводам? Дело в том, что каждая ветряная турбина создает прямо за собой «ветряную тень» – область, в которой воздух замедлен в сравнении со своей естественной скоростью в этом районе. Вот отчего ветряки на ВЭС расставляют с существенными «зазорами»: в противном случае слишком близкие соседи снизят эффективность друг друга. Ученые считают, что если бы мы покрыли всю Землю ветряными турбинами, то такая энергосистема «могла бы генерировать огромные количества энергии, намного больше, чем 100 ТВт, но в этой точке, как подсказывает климатическое моделирование, ее влияние на глобальные ветра и, следовательно, климат стало бы очень суровым». Именно ветер «отвечает» в мировой атмосфере за перенос тепла из жарких, тропических частей земного шара в более холодные, высокие широты. Снижение их скорости, неизбежное при вращении ветряков, ведет к падению интенсивности такого теплопереноса. Словом, теоретически слишком бурное развитие ветроэнергетики может привести к росту средних температур летом и их падению зимой. А значит, к экологической катастрофе планетарных масштабов.

Кроме того, ветроустановки не абсолютно экологичны, как это может показаться на первый взгляд. Проблемой является переработка использованных лопастей, срок службы которых 20-25 лет. Ученые находятся в состоянии поиска экологичного способа утилизации композитных материалов, из которых производят лопасти, но пока их в основном сжигают. Такой метод приводит к выбросам газов в атмосферу и необходимости захоронения несгораемого остатка. Конечно же, эти последствия сказываются на окружающей среде.

Сложно сказать, на самом ли деле это так, однако, все эти факторы требуют дополнительных исследований для дальнейшего их минимизирования либо полного устранения. Возможно, мы наблюдаем не рассвет ветряной энергетики, а ее апогей, за которым ветряную энергетику ждут увядание и забвение.

#### Литература

1. Ветроэнергетика: перспективы, плюсы и минусы [https://altenergiya.ru/veter/vetroenergetika-plyusy-i-minusy.html#h2\\_3](https://altenergiya.ru/veter/vetroenergetika-plyusy-i-minusy.html#h2_3)
2. О воздействии ветроэнергетики на здоровье человека и окружающую среду <https://gp-russia.livejournal.com/1518967.html>
3. Перспективы развития ветроэнергетики <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-vetroenergetiki>
4. Плюсы и минусы ветроэнергетики <https://alternativenergy.ru/vetroenergetika/581-plyusy-minusy-vetroenergetiki.html>
5. Энергия ветра: преимущества и недостатки <http://electricalschool.info/energy/1539-jenergija-vetra-preimushhestva-i.html>