

Данейко А.П., студент гр. ЭЭб-151 (КузГТУ)
Научный руководитель Долгопол Т.Л., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

Во многих странах мира в настоящее время идет быстрыми темпами развитие ветроэнергетики. На первом месте по доле электроэнергии, вырабатываемой ветровыми установками, находится Дания (42%), при этом в этой стране имеются районы, которые полностью снабжаются электроэнергией от ветровых электростанций. В таких странах, как Португалия и Никарагуа, доля производства ветровой энергии превышает 20% от общего электропотребления. При этом установленная мощность ветровых установок составляет всего 4845 МВт, что значительно меньше, чем в других странах мира (табл.1).

Таблица 1
Рейтинг стран по установленной мощности ветрогенераторов

№ п/п	Название страны	Величина установленной мощно- сти, МВт
1	Китай	114763
2	США	65879
3	Германия	39165
4	Испания	22987
5	Индия	22465
6	Великобритания	12440
7	Франция	9225
8	Канада	9285
9	Италия	8663
10	Бразилия	5939

Безусловным лидером, как по установленной мощности ветрогенераторов, так и по темпам ввода новых мощностей является Китай.

В пользу использования энергии ветра говорит многое: отсутствие выбросов в атмосферу (высокая экологичность), малая территория, занимаемая ветроустановками, и возможность ее использования для нужд сельского хозяйства, небольшие затраты на техническое обслуживание, небольшие сроки ввода ветровой электростанции в эксплуатацию. Однако, есть и минусы: сравнительно высокие затраты на строительство, отсутствие стабильности объемов вырабатываемой электроэнергии из-за непосто-

янства ветра, невозможность установки ближе, чем на 300 метров от жилых домов, вследствие высокого шума.

Развитие альтернативной энергетики в России имеет важное значение в связи с тем, что 10% населения страны проживает на территориях, находящихся в зоне децентрализованного энергоснабжения. Темпы внедрения новых ветроэнергетических мощностей в России достаточно медленные, около 8% в год - это один из самых низких показателей в мире, например, в Китае - 60%, в США - 30%, в Испании - 20%.

Распоряжением Правительства РФ № 1 от 8 января 2009 г. утвержден показатель развития альтернативных источников энергии - 4,5% от общей выработки электроэнергии к 2020 г. Планируется, что 62% вырабатываемой электроэнергии альтернативными источниками энергии в России будет составлять солнечная энергия, 12% - биогаз и третье место отводится энергии ветра – 11%.

Суммарная мощность ветровых установок в России в настоящее время составляет около 16 МВт, а объем вырабатываемой ими за год электроэнергии не превышает 12,8 МВт ч/год.

При этом Россия имеет огромные возможности для установки ветряных электростанций. Ветроустановки в нашей стране могут быть использованы в различных масштабах, как в частных, так и производственных целях.

Ветровые электростанции и большой, и малой мощности могут с высокой эффективностью работать на значительных пространствах России, так как наша страна обладает мощным потенциалом энергии ветра. По оценкам специалистов ветроэнергетический потенциал РФ оценивается в 40 млрд. кВт·ч электроэнергии в год.

Использование ветровых установок для электроснабжения объектов промышленного производства возможно в районах с большой средней скоростью ветра (от 8 м/с для стометровой мачты). В России подходящими для использования и развития ветряных электростанций являются многие районы: регионы Нижнего Поволжья, Тюменская, Архангельская, Новосибирская область, Краснодарский край, республики Хакасия, Карелия, Коми и другие.

В соответствии с распоряжениями правительства Российской Федерации от 4 октября 2012 г. № 1839-р и от 8 января 2009 года № 1-р в период с 2014 года до 2024 года в России должны быть введены в эксплуатацию генерирующие объекты, функционирующие на основе энергии ветра, общей мощностью 3600 МВт с поэтапным ежегодным вводом мощностей, представленным в табл. 1. Для выполнения данного плана необходимо выполнить большой объем работ по строительству ветровых электростанций, а также не превышать предельной стоимости 1 кВт производимой ветровыми установками мощности с постепенным снижением ее цены.

Таблица 1

Объём вводимой мощности ветроустановок и предельная цена за 1 кВт

Год	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Объём вводимой мощности, МВт	50	200	400	500	500	500	500	500	399
Предельная цена за 1 кВт, тыс. руб/кВт	109,8	109,7	109,6	109,5	109,4	109,3	109,2	109,1	109

Для примера произведем расчет стоимости строительства ветряной электростанции в Приморском крае. Приморский край был выбран вследствие муссонного климата, предполагающего постоянство ветра, и экономически выгодного месторасположения региона. В Приморском крае находится один из самых больших в России портов - Владивостокский Торговый Порт, который можно использовать для доставки необходимого оборудования. Возможен поэтапный ввод мощностей электростанции: например, если общая установленная мощность ветровой электростанции равна 1 ГВт, то можно вводить по 250 МВт в год в течение 4 лет. После сравнительного анализа ветроустановок, была выбрана ветроэлектрическая установка Vestas V66 (1750 кВт) стоимостью 258 500 € (около 1,8 млн. руб., по курсу на 16.11.2016). Для получения мощности равной 250 МВт потребуется 143 установки общей стоимостью 3696550 €, что составит около 260 млн. руб. Затраты на транспортировку оборудования, его монтаж и оплату работы обслуживающего персонала обойдется еще в 1 млн. €. В итоге общая стоимость ввода мощностей ветровой электростанции составит 4696550 € в год (около 327 млн. руб.).

На практике ветряная электростанция никогда не вырабатывает установленную мощность. Среднее число выработанной энергии за год примерно равно 10 % от максимально возможной, то есть годовой объем выработки электрической энергии составит 100 млн. кВт·ч. Средний тариф на электроэнергию в Приморском крае составляет 3,37 руб. за 1 кВт·ч, тогда объем денежных средств по оплате электроэнергии, выработанной ветроустановками составит 337 млн. руб.

Согласно отчету Международного агентства по возобновляемой энергии, затраты на производство «чистой» энергии продолжают неуклонно снижаться. Только за последние семь лет цены на солнечные модули упали примерно на 80 %, а цена на ветряные турбины снизилась на 30-40%, что способствует снижению себестоимости вырабатываемой ими

электроэнергии. По оценкам того же агентства средняя стоимость электроэнергии от ветряных электростанций к 2025 году может сократиться на 26%, а от солнечных – почти на 60% и составит 4 – 5 евроцентов за кВт·ч.

Таким образом, электроэнергия ВИЭ станет намного дешевле электроэнергии, произведенной на атомных и тепловых электростанциях.

Список литературы:

1. New record-breaking year for Danish wind power. Energinet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energinet.dk/EN/EI/Nyheder/Sider/Dansk-vindstroem-slaar-igen-rekord-42-procent.aspx>
2. Среднегодовая скорость ветра на высоте 120 метров. ГИС Возобновляемые источники энергии России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gisre.ru/menu-wind/wind-data/speed120>
3. Ветрогенератор Vestas V66. EDS Group [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://energy-ds.ru/catalog/generating/vetrogeneratory/renovirovannie-stancii-075-3mvt/vestas/vestas-v66-2000.html>