

Указанные работы открывают путь к совершенному циклу тепловых двигателей и показывают возможность получения энергии без сжигания ископаемого топлива, в том числе и на территории Республики Беларусь.

УДК 620.9

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Коротинский В.А., к.т.н., доцент, Гаркуша К.Э., к.т.н., доцент, Лаврененок Е.К.
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В мировом рейтинге стран развивающих на своей территории ветроэнергетику Беларусь занимала в 2010 г. 67-е место (из 83-х в списке [1]), хотя располагает ветроэнергетическими ресурсами, достаточными для обеспечения 10...20 % требуемой электроэнергии в стране.

Ветроэнергетика, как и любая отрасль хозяйствования, должна обладать тремя обязательными компонентами, обеспечивающими ее функционирование:

- ветроэнергетическими ресурсами;
- ветроэнергетическим оборудованием (ВЭУ);
- развитой ветротехнической инфраструктурой.

1-й компонент. Для ветроэнергетики Беларуси энергетический ресурс ветра практически неограничен. В стране имеется развитая централизованная электросеть и большое количество свободных площадей, не занятых субъектами хозяйственной деятельности. Поэтому размещение ВЭУ и ВЭС обуславливается только грамотным размещением ветроэнергетической техники на пригодных для этого площадях (рис. 7.1) [2].

2-й компонент. Возможности приобретения зарубежной ветротехники весьма ограничены.

3-й компонент. Отсутствие инфраструктуры по проектированию, внедрению и эксплуатации ветротехники и, соответственно, практического опыта и квалифицированных кадров можно преодолеть только в ходе активного сотрудничества с представителями развитой ветроэнергетической инфраструктуры зарубежья.

Исходя из ветроэнергетического потенциала, только в Минской области насчитывается 1076 строительных площадок под размещение на каждой от 3 до 10 ВЭУ континентального базирования мощностью до 1 МВт. Среднегодовая выработка только 10 % этих ВЭУ в статистическом распределении времени работы в номинальном режиме от 2500 до 3300 ч в год на срок эксплуатации установок составляет около 2676 млн кВт·ч [3].

За последние десять лет в Республике Беларусь в эксплуатации находилось 5 различных ВЭУ: «Нордекс 29/250» (мощность – 250 кВт); «Якобс 48/600» (мощность – 600 кВт); станция «ВЭС-200 кВт» (мощность 3*77 кВт производства ООО «Аэролла»); «ВЭУ-250» (мощность – 250 кВт, производства ООО «Аэролла») и «ВЭУ-6» (мощность – 6 кВт, производства ООО «Аэролла»).

Вопрос развития ветроэнергетики в Беларуси – это вопрос не столько ветрового потенциала, сколько вопрос экономики и энергетической политики. Количество площадок для ВЭУ, конечно, существенно больше, чем 1840, но выбирать их следует не только по скорости ветрового потока, но и с учетом наличия и мощности сетей в непосредственной близости от площадки. Появление на международном рынке ВЭУ мощностью 1,5...2 МВт континентального базирования (высотой 90...110м) в принципе изменяет перспективы развития ветроэнергетики в стране. Альтернативный инновационный сценарий позволяет снизить потребление газа в энергетике до 2020 г. почти наполовину: с нынешних 18,5 млрд м³ до 9,3 млрд м³. Цикл строительства ВЭУ занимает менее года, поэтому можно оперативно корректировать ввод ветроэнергетических мощностей в зависимости от динамики энергопотребления.

Немецкая компания «Entrag AG» планирует построить в Дзержинском районе Минской области у поселка Волма (самое высокое место в Беларуси) первый ветропарк в 2012 г. Проект планируют реализовать в два этапа. На первом создадут ветропарк с энергетической мощностью до 80 МВт, на втором его мощность возрастет до 160 МВт. Стоимость первого этапа составит около 104 млн евро собственных средств компании [4].

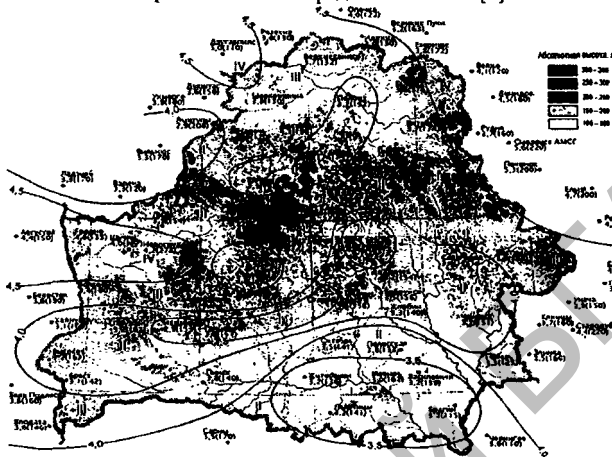


Рис. 1. Карта зонального распределения среднегодовых фоновых скоростей ветра в Беларуси:

I, II, III, IV – зоны фоновыми среднегодовыми скоростями ветра соответственно по зонам: I до 3,5; II 3,5...4,0; III 4,0...4,5; IV более 4,5 м/с; 4,2 (163) – ветровые характеристики метеостанции, где 4,2 – среднефоновая скорость ветра, м/с; (163) – абсолютная высота расположения метеостанции, м

В Беларуси в 2011-2015 гг. могут быть построены ветропарки суммарной мощностью до 300 МВт. Об этом говорится в Стратегии развития энергетического потенциала Республики Беларусь, которая утверждена постановлением Совета Министров №1180 и рассчитана на период до конца 2020 г.

Презентация первой в Беларуси ВЭУ мощностью 1,5 МВт (ВЭУ – «НЕАГ НВ82/1500», пилотный проект) состоялась в Гродненской области в апреле 2011 года. ВЭУ размещена в поселке Грабники Новогрудского района. Среднегодовая выработка электроэнергии установкой в Новогрудском районе составит примерно 3,8 млн кВт·ч, что соответствует экономии условного топлива около 1,1-1,25 тыс. т. По результатам обследования площадки в районе поселке Грабники в дальнейшем здесь возможно размещение ветропарка из семи-восьми ветроэнергетических установок. Суммарная ориентировочная среднегодовая выработка электроэнергии такого ветропарка составит около 25-30 млн кВт·ч.

В заключение необходимо отметить что, эффективность внедрения ВЭС можно оценить на основании срока окупаемости затрат:

$$T = \frac{C_k}{(1-Z)C_A K_i 8760}$$

C_k – удельные капитальные затраты (табл. 7.3), евро/кВт;

C_A – тариф на электроэнергию, евро/кВт·ч;

Z – годовые эксплуатационные затраты (они принимаются на основе имеющихся справочных данных в пределах 20 %, т.е. равными 0,2);

K_i – коэффициент использования номинальной мощности ВЭУ (можно принять 0,305...0,457)

Таблица 7.1

Расчет удельных затрат на ВЭУ

№, №	Стоимостная характеристика	Затраты, евро/кВт
1.	Ветрогенератор (турбина)	1300
2.	Фундамент под ВЭУ	35...40
3.	Транспортные расходы	45...55
4.	ТП 0,69/10 кВ	35...50
5.	ТП 10/35 кВ	45...55
6.	Строительство дорог	14...16
7.	Кабельная сеть ветропарка ВЭС	26...29
8.	ЛЭП для ветропарка	37...40
9.	Монтаж ВЭУ (специальный кран)	35...50
10.	Ввод в эксплуатацию (наладка)	15...25

Годовые эксплуатационные издержки включают:

- ✓ издержки на техническое обслуживание и текущий ремонт, 10 % от стоимости ВЭУ, деленные на срок эксплуатации 25 лет;
- ✓ отчисления на погашение процентной ставки за кредит, 10% от стоимости ВЭУ, деленные на срок эксплуатации 25 лет;
- ✓ отчисление на эксплуатацию сетей, 6 % от годового дохода продаж электроэнергии;
- ✓ налоги, 10...15 % от годового дохода продаж электроэнергии;
- ✓ затраты на топливо отсутствуют, а затраты на заработную плату невелики и входят в издержки по техническому обслуживанию ВЭУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. World Wind Energy Report 2010: на сайте www.wwindea.org
2. Лаврентьев, Н., Жуков, Д. Основные виды возобновляемой энергии. Потенциал Беларуси //Энергетика и ТЭК», №7, 2003.
3. НИР №12488 «Методические указания по обоснованию и разработке схемы размещения площадок под ветроэнергетические установки на территории Республики Беларусь», руководитель к.т.н. Пекелис В.Г., Минск, НИПИ «Белэнергопроект», 1995.
4. Новости ветроэнергетики: Белорусская энергосистема будет реформирована в течение 2010-2015 годов, на сайте: www.tycon/category/news_vetro