

УДК 551.55:551.52

Г.Г. КАМЛЮК

Государственное учреждение «Республиканский гидрометеорологический центр»
департамента по гидрометеорологии Минприроды, г. Минск

ОЦЕНКА ВЕТРО- И ГЕЛИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

The actualised information on the assessment of wind and solar energy resources on the territory of the Republic of Belarus which is available in the State Institution "Republican Hydrometeorological Center" are presented in this paper. The recommendations and the main guidelines of effective use of these resources for power-engineering are made.

Энергетика Республики Беларусь является жизнеобеспечивающей системой, базовым элементом, гарантирующим целостность и эффективность работы всех отраслей и субъектов экономики. В Республике Беларусь, имеющей дефицит собственных энергоресурсов, уделяется большое внимание использованию как традиционных источников получения электроэнергии, так возобновляемых ресурсов, в частности ветро- и гелиоэнергетических, которые являются экологически безопасными и общедоступными.

1 Оценка ветроэнергетических ресурсов.

1.1 Ветер как энергетический источник характеризуется большой изменчивостью скоростей и направлений движения воздушных масс. Это приводит к изменению кинетической энергии ветрового потока в больших пределах за короткие промежутки времени: от нулевой энергии при штилях и до многократно превышающей среднюю годовую скорость – в периоды ураганных усиления скорости ветра. Как следствие, электроэнергия, вырабатываемая ветроэнергетической установкой (ВЭУ), отличается непостоянством напряжения и частоты тока.

На территории Республики Беларусь с учетом ветрового режима и рельефа определено более 1800 строительных площадок, которые обладают необходимым ветроэнергетическим потенциалом (ВЭП) для размещения ВЭУ и ветропарков [1]. На этих площадках средняя годовая скорость ветра на высоте 100 м от поверхности земли достигает значений 6–7 м/с и выше [6, 7].

В Государственном учреждении «Республиканский гидрометеорологический центр» в 2009–2010 годах была проведена работа по актуализации накопленной информации о ветроэнергетических ресурсах (ВЭР) в рамках выполнения задания «Оценка ветроэнергетических ресурсов и разработка рекомендаций по выбору мест размещения ветроэнергетических установок на территории Республики Беларусь» Государственной научно-технической программы «Экологическая безопасность».

Необходимость выполнения указанного задания продиктована потеплением климата и устойчивым снижением средних годовых скоростей ветра. Кроме того, начато внедрение ВЭУ мощностью свыше 1,5 МВт и высотами расположения осей вращения стрелоторов 80–100 м (и более) над поверхностью земли [4].

1.2 Основываясь на многолетних данных приземных метеорологических наблюдений и радиозондирования атмосферы, полученных со стационарных пунктов гидрометеорологических наблюдений территории Республики Беларусь, были проведены исследования ВЭР и построены карты-схемы:

– распределения средних многолетних (по сезонам года и за год) скоростей ветра на различных высотах от поверхности земли [7];

– возможной годовой выработки электроэнергии с учетом технического ВЭП д ВЭУ установленной мощностью 2,5 МВт на различных высотах от поверхности земли. Все результаты исследований были использованы при составлении макета Атла ветров Республики Беларусь (существует в виде электронной версии) [5].

2 Оценка гелиоэнергетических ресурсов.

Солнечная энергия – универсальный и доступный источник энергии, которую можно использовать как в виде тепла, так и преобразовывать в электрическую энергию. Развитие гелиоэнергетики в мире в значительной степени зависит не только от величины гелиоресурсов каждой конкретной территории, но и от технического уровня развития преобразователей энергии, и в частности, от их коэффициента полезного действия (КПД).

2.1 По данным Республиканского гидрометеоцентра на территории Республики Беларусь приход суммарной солнечной радиации в виде накопленных в течение года сумм находится в пределах от 3800 МДж/м² по северо-востоку страны до 4100 МДж/м² – на северо-западе, юге и юго-востоке [8].

Доля прямой солнечной радиации в суммарной солнечной радиации составляет примерно 45-55 %, остальная часть приходится на рассеянную солнечную радиацию.

На территории страны наименее закрыта облаками юго-восточная часть (Гомельская область), наиболее закрыты – север и северо-восток (Витебская область). Продолжительность солнечного сияния в год на территории страны составляет от 1730 ч. в Гродненской области до 1855-1870 ч. – в Гомельской области.

Количество дней, в течение которых на небосводе полностью отсутствует солнечное сияние из-за сплошной плотной облачности, составляет от 98-103 в Брестской и Гомельской и Могилевской областях, до 102-112 – в Минской и Витебской. Это примерно 3,5 месяца в году, и, как правило, они приходятся на зимний период.

2.2 Перспективы развития гелиоэнергетики в Республике Беларусь.

Как показывает опыт, солнечные лучи ежегодно приносят в Беларусь в 20 раз больше тепловой энергии, чем мы потребляем. На сегодня в Республике Беларусь целесообразны три варианта использования солнечной энергии:

- для целей горячего водоснабжения и отопления с помощью солнечных коллекторов;
- для строительства домов на принципах «солнечной архитектуры»;
- для производства электроэнергии с помощью фотоэлектрических установок.

Коэффициент полезного действия солнечных коллекторов – 40 % и выше. Зимнюю установку можно интегрировать со стандартной системой отопления. Срок службы коллектора составляет 20–25 лет, гарантия бесперебойной работы – 5 лет. Высокое качество в техническом отношении коллекторы позволяют рассматривать хозяйственное использование солнечной энергии уже не как дело будущего, а как реально испытанную в повседневной практике.

Если производить проектирование зданий с учетом гелиоэнергетического потенциала местности и условий для саморегулирования их теплового режима, то за счет использования гелиоресурсов расход энергии на теплоснабжение можно сократить на 20–60 %.

На территории Республики Беларусь, как и на европейской части России, гелиоресурсы при использовании фотогенераторов (фотоэлементов), наклоненных под углом, равным широте места, можно получить около 120 кВт·ч/м², в то время как при использовании солнечного коллектора, наклоненного под тем же углом – 500 кВт·ч/м².

Выводы

1. Представленные данные позволяют сделать вывод о том, что Республика Беларусь обладает достаточным ветроэнергетическим потенциалом для экономического обоснованного внедрения ВЭУ. По итогам исследований технический ВЭП территории

ни страны, определенный по годовой выработке электроэнергии на площадке с одной ВЭУ и с коэффициентом ее полезного действия около 0,25, оценен примерно в 5–9,0 млрд. кВт·ч.

С учетом особенностей рельефа и средних скоростей ветра наиболее перспективными для развития ветроэнергетической отрасли на территории Республики Беларусь являются районы с абсолютными отметками 250 м и более над уровнем моря. На этих территориях, на высотах 80–100 м и выше от поверхности земли целесообразно располагать оси роторов ВЭУ: установленной мощностью 1,5–2,5 МВт. Для территорий с абсолютными отметками ниже 250 м могут решаться локальные задачи выработки электроэнергии ВЭУ меньшей мощности [2].

Откорректированный подход к оценке ВЭП, правильное использование информации ближайших пунктов приземных метеорологических наблюдений при проведении мониторинга параметров ветра позволят избежать грубых ошибок при обосновании энергоэффективности внедрения ветроэнергетического оборудования.

2. Эффективность использования гелиоэнергетических ресурсов в условиях Республики Беларусь в первую очередь связана с повышением КПД преобразования солнечной энергии, что, например, для фотоэлектрических генераторов позволит уменьшить занимаемые ими площади и снизить их стоимость. Сегодня КПД солнечных установок для получения электрического тока находится в пределах 6–17 %, в то время как в системах отопления за счет тепловой энергии солнца КПД повышается до 30–45 % [3].

Очень важно, исходя из поставленных задач и правильно оценив гелиоресурсы каждой конкретной территории, а также свои финансовые возможности, выбрать наиболее оптимальный способ утилизации энергии.

Таким образом, наиболее эффективным является использование энергии солнца для обогрева домов и снабжения их горячей водой, тем более, что эти установки можно внедрять в уже существующие у нас системы отопления. Строительство зданий на принципах «солнечной архитектуры» позволит снизить годовое теплос потребление до 70–80 кВт/м² [3].

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Ветроэнергоресурсы и условия возведения ветроэнергетических установок на территории восточной Прибалтийско-Черноморской зоны Европы / Н.А. Лаврентьев, Г.В. Волобуева, И. Гноевой, Г.Г. Камлюк, В.И. Евчук – Мн.: ООО «Белветроэнерго», 2002. – 454 с.
- Ветроэнергетика Республики Беларусь: состояние и перспективы развития / Г.Г. Камлюк // Научно-практический журнал «Энергетическая стратегия». – Мн., 2011. – №2(26). – 66–68 с.
- Гелиоэнергетические ресурсы и перспективы развития гелиоэнергетики в Республике Беларусь / Научно-практический журнал «Энергоэффективность». – Мн., 2012. – № 6. – 35–37 с.
- К вопросу об оценке ветроэнергетического потенциала зон внедрения ветроэнергетических установок (ВЭУ) в Республике Беларусь / Г.Г. Камлюк // Научно-практический журнал «Энергоэффективность». – Мн., 2011. – № 1. – 21–24 с.
- Оценка ветроэнергетических ресурсов и разработка рекомендаций по выбору мест размещения ветроэнергетических установок на территории Республики Беларусь: отчет о НИР / У «Республиканский гидрометеорологический центр». – Мн., 2010. – 359 л.
- Оценка ветроэнергетического потенциала Республики Беларусь / Г.Г. Камлюк // Научно-практический журнал «Энергетическая стратегия». – Мн., 2011. – №1 (19). – 74–76 с.
- Справочник по климату Беларуси. – Мн., 2007. – Часть 4: Ветер, атмосферное давление. – 124 с.
- Справочник по климату Беларуси. – Мн., 2007. – Часть 5: Влажность воздуха, солнечное излучение, метеорологическая дальность видимости. – 65 с.