

К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ ВЫБОРА ТИПА ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ДЛЯ МЕСТНЫХ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ

Лаврентьев Н.А., к.т.н., Лисовский В.В., к.т.н., Омельчук А.А., аспирант, Селюк Ю.Н., инженер

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Дефицит и неуклонное удорожание традиционных энергоресурсов в сочетании с возникающими экологическими проблемами, диктуют необходимость использования в системах энергоснабжения возобновляемых источников энергии, в частности, ветроэнергетических установок (ВЭУ), что требует от разработчиков искать новые пути повышения эффективности существующих конструкций ВЭУ с учетом ветроэнергоресурсов Республики.

Несмотря на нестабильность ресурсных характеристик энергии ветрового потока, проявляющуюся в усилении ветра в дневное время и наличии ветроэнергетических максимумов в холодное время года (рис. 1-2), ветер является самым надежным источником энергии в пиковые периоды нагрузки энергосистемы [1].

Расчеты и натурные измерения подтвердили надежность прогноза высокого ветроэнергетического потенциала Беларуси. Использование только 1% пригодной для внедрения ВЭУ территории страны позволило бы получить от ветроэнергетики около 3 млрд кВт.ч электроэнергии. При условии использования 25% времени года для выработки такого количества энергии потребуется до 2 тыс. ВЭУ мощностью от 250 до 1500 кВт. В этом случае ежегодно было бы сэкономлено до 1 млн. тонн жидкого топлива.

Для развития белорусской ветроэнергетики имеются необходимые начальные научно-технические документы: ветроэнергетический атлас [2] и ветроэнергетический банк данных [3] (разработчик - НППП "Ветромаш"). В [2] указаны конкретные пункты, где можно монтировать ветроэнергетическое оборудование. С помощью [3] можно с высокой достоверностью оценивать технико-энергетические параметры ВЭУ и ветроэнергетических станций (ВЭС), а также энергетический потенциал мест эксплуатации ветротехники.

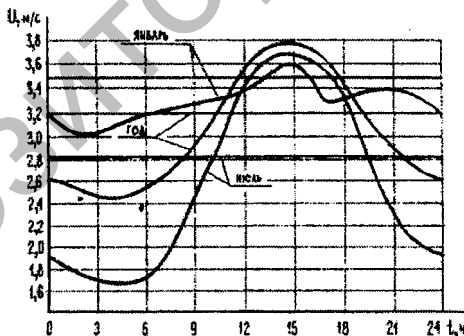


Рис. 1. Суточный ход скорости ветра на ГЭС "Минск". Горизонтальные линии соответствуют фоновой скорости ветра в указанный период

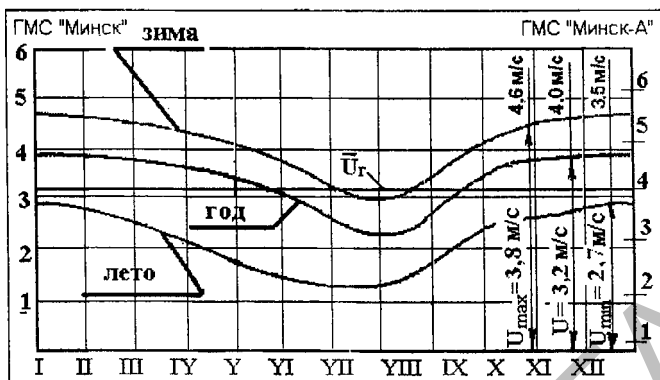


Рис.2. Годовой ход скорости ветра

Указанные в ветроэнергетическом атласе площадки предназначены для внедрения ветротехники, которая широко используется в мировой ветроэнергетике для различных целей. В основном это гряды холмов высотой от 20 до 80 м, где фоновая скорость ветра может достигать 5-8 м/с, и где на каждой площадке можно разместить от 3 до 20 ВЭУ с номинальной рабочей скоростью ветра 12-15 м/с. На остальных территориях каждое внедрение должно подвергаться детальному обследованию места установки ВЭУ.

В настоящее время существуют разные типы ВЭУ с различными техническими и энергетическими характеристиками. Но, несмотря на большую гамму ветротехники, предлагаемой на мировом рынке, особенно ветровых регионов Беларуси позволяют использовать далеко не всякое ветроэнергетическое оборудование.

Для эффективной работы существующих ветроустановок необходимы определенные требования. Так, ВЭУ с авиационным профилем лопастей и горизонтальной осью вращения имеют высокую стартовую скорость ветра, необходимую им для начала работы $V_c=3-5$ м/с, и высокую номинальную расчетную скорость ветра $V_n=12-16$ м/с в зависимости от фирмы-производителя. Однако в Беларуси имеющиеся ветра обладают скоростями 1-5 м/с, в связи с чем данные ветроустановки не могут эффективно использоваться. Каждая из скоростей имеет максимальную продолжительность по времени в году - 900-1500 часов, а для относительно эффективной работы ветроэнергетических установок требуется их размещение в местностях, где ветровой потенциал составляет 2500 часов в год. Т.е. существующими ВЭУ полезно не используется до 60% из имеющегося потенциала ветра.

По данным [2] коэффициент использования энергии ветра при испытаниях различных вариантов геликоидных ветротурбин составляет 0,45-0,51, а стартовая скорость ветра 1,5-2 м/с при этом они не требуют ориентации по ветру, что делает их более предпочтительными в климатических условиях Беларуси. Чрезвычайно высокая экологическая безопасность геликоидной ветротехники допускает ее эксплуатацию вблизи жилых зданий, а некоторые типы геликоидных ВЭУ можно устанавливать даже на крышах жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий и сооружений (гаражей, цехов, элеваторов, водонапорных башен и т.д.). Отсутствие низкочастотных вибраций и шума в инфразвуковом диапазоне, укороченный шлейфовый след допускают применение геликоидных ВЭУ и с высокой плотностью расположения ветротурбин. Перспективность этого направления очевидна.

Так как возможность приобретения зарубежной ветротехники весьма ограничена вследствие отсутствия достаточного выбора именно того оборудования для ВЭУ и ВЭС, которое соответствует ветроэнергетическому потенциалу Беларуси, то в связи с этим требуется разработка научно обоснованных технологий, которые бы учитывали местные природные условия. Эти технологии позволят создать новые ВЭУ, способные работать на низких и

средних скоростях ветра с повышением коэффициента использования мощности и соответственным увеличением годовой выработки электрической энергии. При этом потенциал энергии ветра, возможный для технического использования геликоидными ВЭУ, адаптированными к условиям белорусских ветров, может увеличиться до 1400 млрд. кВт·ч или до 172 млн. т.у.т. Это достигается за счет включения в работу геликоидными ВЭУ ветров со скоростью 1-5 м/с, которые для существующих ВЭУ с горизонтально-осевым исполнением относятся к штилевой зоне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лаврентьев Н.А., Жуков Д.Д. Белорусская ветроэнергетика – реалии и перспективы / Энергия и Менеджмент, июль-август 2002, с. 12-1
2. Лаврентьев Н.А. Ветроэнергоресурсы и условия возведения ветроэнергетических установок на территории Восточной Прибалтийско-Черноморской зоны Европы/ Лаврентьев Н.А.и др.-Минск: Право и экономика,2010. – 455с.
3. Формирование информационного банка данных по ветроэнергетическому потенциалу в зонах предполагаемого внедрения ветроустановок: Отчет о НИР 06.4.1 ГНТП "Городское хозяйство" / НППП "Ветроаши"; Рук. Г. П.Шадуцкий.-Минск, 1998.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ БИОМАССЫ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ НА ОСНОВЕ ИВОВЫХ ПЛАНТАЦИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Жаковка М. С.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь*

Истощение запасов ископаемых видов топлива ввиду роста их потребления определяет неизбежность перехода к альтернативным источникам энергии. Необходимость экономии природных ресурсов в условиях глобальных изменений климата и обострения экологических проблем становится важнейшим условием экологизации природопользования. Концепция экологически сбалансированного (устойчивого) развития основывается на увеличении доли использования возобновляемых источников энергии, среди которых биоэнергетика играет все более значительную роль. В данном случае возникает необходимость развития биоэнергетики.

Целесообразность развития биоэнергетики в Республике Беларусь обусловлена ее геополитическим положением, природными и социально-экономическими условиями. Основные биоэнергетические ресурсы региона - древесные отходы лесного хозяйства, целлюлозно-бумажной и мебельной промышленности, торф, органические отходы сельскохозяйственного производства, ТБО и т.д. Их рациональное использование позволит решать не только энергетические, но также экологические и социальные проблемы (решение проблемы парниковых газов, оптимизация лесозаготовок, создание новых рабочих мест, пополнение регионального и местного бюджетов и пр.).

Одним из перспективных направлений биоэнергетики является культивация быстрорастущих видов ив для воспроизводства энергетической биомассы.

В ряде европейских стран (Англия, Дания, Швеция, Польша, Эстония и др.) быстрорастущие виды ивы (*Salix viminalis*, *S. dasyclados* и др.) широко культивируются для короткоциклового воспроизводства энергетической биомассы. Скашивают прутья (высотой 4-7 м) в среднем раз в 3-4 года, затем перерабатывают стебли в щепу, которую сжигают как в традиционных, так и в специальных установках для получения тепла и электроэнергии. Полное время функционирования продуктивной плантации после ее закладки составляет 24-25 лет, после чего корни ивы полностью измельчаются, почва рекультивируется и готовится под новую плантацию или посадку другой культуры.

В Польше и Швеции годовой урожай сухой древесной биомассы ивы достигает в среднем 10-12 т/га (теплота сгорания 1 т сухой массы соответствует 16-19 ГДж) и