

Литература

1. Основы расчета и проектирования теплообменников воздушного охлаждения : справочник / А.Н. Бессонный [и др.] ; под общ. ред. В.Б. Кунтыша, А.Н. Бессонного. – СПб. : Недра, 1996.– С. 28–37, 89–104.
2. Сухоцкий А.Б., Данильчик Е.С. Исследование свободноконвективного теплообмена оребренной трубы и однородного пучка при различных углах наклона труб к горизонтальной плоскости // Труды БГТУ. Сер. 1. Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. 2019. № 2 (222). С. 272–279.
3. Сухоцкий, А.Б. Исследование влияния угла наклона оребренной трубы и однородного пучка на свободно-конвективный теплообмен / А.Б. Сухоцкий, Е.С. Данильчик // Химическая технология и техника : материалы докладов 83-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 4–15 февраля 2019 г. – Минск : БГТУ, 2019. – С. 74–75.
4. Данильчик, Е.С. Интенсификация свободно-конвективной теплоотдачи круглоребристой трубы и однородного пучка из этих труб с различной высотой оребрения / Е.С. Данильчик // Международная молодежная научная конференция «XXIV Туполевские чтения (школа молодых ученых)»: материалы конференции. Сборник докладов, Казань, 7–8 ноября 2019 г. : в 6 т. / КНИТУ-КАИ. – Казань: изд-во ИП Сагиева А.Р., 2019. – Т. 2. – С. 205–211.

УДК 621.548

Выбор рабочего диапазона скоростей ветра для ветроэнергоустановки, работающей в определенной точке местности

Червинский В.Л., Погирницкая С.Г., Алпысбай Ж.М.
Белорусский национальный технический университет

Для точной энергооценки места размещения ветроэнергоустановок необходимо проводить соответствующий мониторинг различных вариантов местности. Что касается солнечных установок, то здесь существует определенная закономерность, связанная с широтой местности: чем южнее – тем выше интенсивность солнечной инсоляции. В отношении ветроэнергоустановок ситуация довольно сложная и зависящая от степени открытости поверхности, высоты расположения, наличия береговой линии реки, озера, моря и т.д. Учитывая практически случайный разброс скоростей ветра в разрезе часов суток, дней и месяцев года,

существуют определенные методики оценки ветроэнергетического потенциала определенной точки местности и связанные с ними подходы для определения рабочего диапазона для ВЭУ скоростей ветра.



Рисунок 1. Вероятностное распределение скоростей ветра
Для примера была взята

Для примера была взята местность в районе поселка Акшугур Республики Казахстан. Исходя из ежедневных данных скоростей ветра в течение года в этом районе, было построено вероятностное распределение скоростей ветра. По этому графику можно определить ветроэнергетический потенциал района. Это необходимо, в том числе и для обоснования построения ветроэнергоустановки малой мощности для энергоснабжения домов индивидуальной застройки (рис.1). Видно, что ветровые условия достаточно хорошие. Наиболее вероятная скорость ветра в течение года (вероятность 23%) – 5 м/с. Это построение было осуществлено в программе Excel, с применением набора стандартных функций этой программы. Такое статистическое распределение удобно для определения коэффициента использования установленной мощности ветроэнергоустановок (ВЭУ).

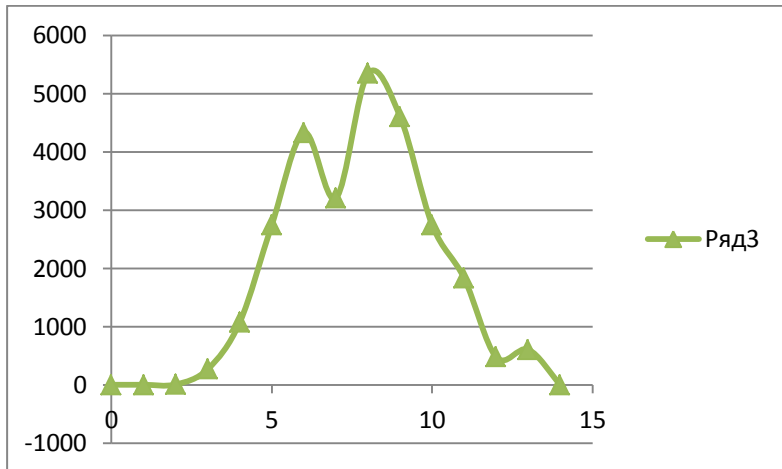
Как известно, номинальная мощность ВЭУ рассчитывается исходя из скорости ветра 12 м/с. При такой скорости ветра коэффициент использования установленной мощности равен 100%.

Однако в нашем случае, вероятность появления за год такой скорости ветра не превышает и половину процента. Известно, что мощность ВЭУ зависит от скорости ветра V в кубической зависимости [1], т.е.:

$$N = \kappa V^3,$$

где k – это коэффициент пропорциональности, зависящий от ометаемой площади лопастями ВЭУ, плотности воздуха, конструктивных особенностей ВЭУ.

Учитывая это обстоятельство, можно определить вклад каждой скорости ветра в выработки определенного количества энергии ВЭУ в течение года.(см.рис.2)



*

Рис.2 График зависимости потенциальной энергоотдачи от различных скоростей ветра для данной точки местности

Здесь видно, что максимальная энергоотдача в течение года наблюдается для скоростей ветра в диапазоне примерно от 6 до 8 м/с. Это очень важное обстоятельство, необходимое для правильного выбора технических характеристик ВЭУ, а именно: для определения рабочего диапазона скоростей ветра для проектируемой ВЭУ.

Литература

1. S.N.Bhadra, D.Kastha, S.Banerjee Wind electrical systems. OxfordUniversitypress, 2005, 317 p.