

Оценка ветрового энергетического потенциала Оренбургской области

О.А. Касеева, соискатель, Оренбургский ГАУ

Создавая автономную экологически безопасную систему электроснабжения на основе исключительно ветроэнергетических установок, необходимо решить проблему непрерывного поступления энергии от ветроэнергетических установок. Для решения данной проблемы существует несколько вариантов, и одним из них является накопление избытка вырабатываемой энергии, когда генерируемая мощность всей системы превышает её потребление. Для определения оптимальной ёмкости накопителей избытка вырабатываемой энергии и для обоснования энергетической и экономической эффективности применения ветроэнергетических установок необходимо владеть информацией о ветроэнергетическом потенциале в месте расположения ветроэнергетической установки.

Исследование ветроэнергетического потенциала включает в себя ветровую разведку, сбор, обработку и совместный анализ данных ветровой разведки и многолетних измерений на метеорологических станциях, подбор базовых ветроэнергетических установок [1].

По данным, полученным по запросу из ФГБУ «Оренбургский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» за период с января по декабрь 2011 г., нами была рассчитана средняя годовая скорость ветра в местах расположения метеорологических станций на территории Оренбургской области (таб.).

Данные таблицы показывают, что Оренбургская область в целом обладает достаточным ветроэнергетическим потенциалом для использования ветроэнергетических установок.

Для расчёта ветроэнергетического потенциала на 1 м² А.Д. Дробышев и Ю.А. Пермяков [1] использовали формулу, учитывающую среднюю скорость ветра (V_v) и её коэффициент вариации (C_v):

$$N_c = 0,613 \cdot V_c^3 (1 + 3C_v^2 - 0,9C_v^3 + 2,9C_v^4). \quad (1)$$

где V_v – средняя скорость ветра, м/с;

C_v – коэффициент вариации.

Однако расходы на ветровую разведку с последующей обработкой полученных данных по методикам, разработанным на Западе, составляют почти 50% суммарных расходов. При этом годовые измерения ветра на одной метеомачте стоят до 30 млн руб., треть из которых уходит на анализ данных и численное моделирование [2].

Энергетическая эффективность использования ветроэнергетических установок определяется мощностью и выработкой энергии, а экономическая эффективность использования ветроэнергетических установок зависит от себестоимости производства энергии, окупаемости и рентабельности, определяемых капитальными затратами с учётом инфляции за много лет, от выработки и закупочных цен энергии ветроэнергетических установок на протяжении периода их эксплуатации.

Зависимость мощности ветроэнергетической установки от скорости ветра $N_{вэу} (v_{H6})$ является основной технической характеристикой.

На рисунке представлены два основных вида зависимости $N_{вэу} (v_{H6})$:

- 1) при $\varphi = \text{var}$ (угол φ установки лопастей изменяется в зависимости от скорости ветра);
- 2) при $\varphi = \text{const}$ (угол φ установки лопастей постоянный).

Графики зависимости, изображённые на рисунке, показывают, что для любой характерис-

Средние значения сезонных скоростей ветра на территории Оренбургской области

Место расположения станции на территории Оренбургской области	Средние значения сезонных скоростей ветра, м/с				Средняя годовая скорость ветра, м/с
	декабрь – февраль	март – май	июнь – август	сентябрь – ноябрь	
Абдулино	3,1	3,5	2,5	3,4	3,2
Акбулак	2,6	2,8	2,4	2,4	2,6
Бугуруслан	2,7	2,9	1,8	2,3	2,4
Бузулук	2,7	2,8	2,2	2,4	2,5
Домбаровский район	2,1	2,9	2,5	2,6	2,5
Илек	2,9	3,1	2,5	2,6	2,8
Кваркенский район	3,5	4,7	3,6	4,0	4,0
Кувандык	1,9	2,9	2,5	2,0	2,3
Новосергиевка	2,6	2,8	2,5	2,5	2,6
Оренбург	3,1	3,6	3,0	2,9	3,1
Орск	3,9	5,0	4,1	4,3	4,4
Первомайский район	2,1	2,4	1,9	2,1	2,2
Соль-Илецк	3,0	3,3	2,8	2,7	3,0
Сорочинск	2,5	2,8	2,3	2,6	2,6
Шарлык	2,0	2,3	2,1	2,1	2,1
Новоорский район	2,6	3,3	2,7	3,2	3,1

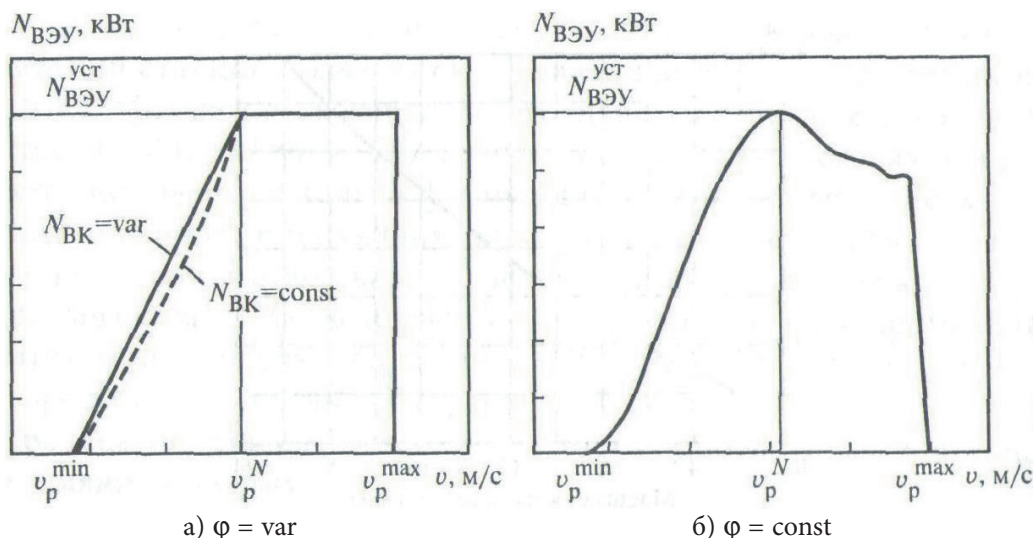


Рис. – Энергетические характеристики ветроэнергетической установки

тики $N_{\text{ВЭУ}}$ (v_{H6}) характерны три расчётные скорости:

$v_p^{\min}$ – минимальная расчётная скорость ветра, ниже которой мощность ветроэнергетической установки равна нулю;

v_p^N – расчётная скорость, при которой ветроэнергетическая установка вырабатывает установленную мощность;

$v_p^{\max}$ – максимальная расчётная скорость ветра, выше которой мощность ветроэнергетической установки равна нулю.

На рисунке показаны также две характеристики ветроэнергетической установки: с постоянной ($N_{\text{БК}} = \text{const}$) и переменной ($N_{\text{БК}} = \text{var}$) частотами вращения ветроколеса.

Современные возможности высокоточного определения ветроэнергетического потенциала энергетической эффективности ветроэнергетических установок в отдельных районах территории

России связаны с максимально полным использованием новых представлений о закономерностях и особенностях географического, высотного и временного распределения климатических характеристик ветра [3].

Анализируя вышеизложенное, следует отметить, что определение ветроэнергетического потенциала открывает широкие возможности для расчёта энергетической и экономической эффективности ветроэнергетических установок и решения вопросов, связанных с определением оптимальной ёмкости накопителей избытка вырабатываемой энергии.

Литература

1. Николаев В.Г., Ганага С.В., Кудряшов Ю.И. Национальный кадастр ветроэнергетических ресурсов России и методические основы их определения. М.: Атмограф, 2009. 584 с.
2. Николаев В.Г. Об эффективности методик прогноза ВЭП, энергетических и экономических показателей. ВЭС в России // Малая энергетика. 2010. № 1. С. 16–34.
3. Дробышев А.Д., Пермяков Ю.А. Ветровая энергия и её возможный вклад в ресурсосбережение и экологию Прикамья. Пермь: Изд-во Пермского университета, 1997. 112 с.