

ВЫБОР ВЕТРОДВИГАТЕЛЕЙ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПО АЭРОДИНАМИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ

Шевченко В.В., Горюшкин Н.И. (НТУ «ХПИ»)

В среднем в мире 1,5% потребляемой электроэнергии производится с использованием ветроэнергетических установок

(ВЭУ). В странах, где правительство обеспечивает поддержку развития нетрадиционной энергетики, доля ветроэнергетики выше. Для поощрения разработок и внедрения ветровых установок, правительства ряда стран (Швеция, Дания, Норвегия, Великобритания, Австрия) выдают частным фирмам крупные субсидии, доходящие подчас до 35-50% капитальных вложений.

Кроме обеспечения электроэнергией различных автономных (индивидуальных) потребителей, они применяются для выработки тепла (холода) и механической энергии, необходимых в разнообразных сферах промышленности, сельского хозяйства и жизни общества. Значимость совершенствования ветровой энергетики, с точки зрения ее вклада в систему энергоснабжения, может быть значительно увеличена в рамках развития программы энергосбережения. На рынке ветроэнергетики работают более 50 стран - участников, половина из которых может быть отнесена к производителям и экспортерам электроэнергии в другие страны. Согласно государственным планам, принятым в Украине, в дальнейшем ветроэнергетика и в нашей стране должна развиваться быстрыми темпами.

Ветроэнергетические комплексы, работающие совместно с другими источниками энергии и накопителями, обеспечивают непрерывное энергоснабжение автономного потребителя независимо от интенсивности ветра в данный момент времени. Установлено, что в этом случае нет изменения выдаваемой мощности потребителю, т.к. функции ВЭУ могут быть переданы другим источникам, включенным в комплекс, или поддерживаться от накопителей энергии.

Мощность ветродвигателя N определяется произведением развиваемого двигателем вращающего момента M на угловую скорость ω : $N = M \cdot \omega$, Вт. Величина момента с уменьшением числа лопастей снижается, но, примерно в той же пропорции, возрастает число оборотов, т.е. угловая скорость, поэтому мощность остается почти постоянной. Т.о. при выборе количества лопастей ветроустановки следует учитывать, что каждая новая лопасть добавляет мощность не пропорционально общему числу лопастей. Кроме того, надо обращать внимание на увеличение влияния силы трения при увеличении быстроходности. Большая мощность достигается увеличением

аэродинамического качества профиля, а не увеличением числа лопастей. Быстроходные ветродвигатели обычно легче тихоходных и имеют более высокий коэффициент использования энергии ветра. Однако у них имеется и недостаток, заключающийся в том, что их начальный момент трогания, т.е. вращающий момент, развиваемый на неподвижном ветроколесе, при одинаковых диаметрах ветроколес и скорости ветра в несколько раз меньше, чем у тихоходных ветродвигателей.

Наибольший коэффициент использования энергии ветра колесо имеет лишь при определенной быстроходности, т.е. для каждой скорости ветра имеется одно единственное число оборотов, при котором получают наибольшую мощность. При одинаковой скорости ветра тихоходное ветроколесо имеет в несколько раз больший момент, чем быстроходное, и, следовательно, будет начинать работать в случае одинаковой нагрузки при меньших скоростях ветра, что очень важно для эксплуатации, так как увеличивается продолжительность работы ветродвигателя. Число лопастей определяется в зависимости от расчетной скорости работы ВЭУ. В большинстве применяемых в мире ВЭУ число лопастей не превышает четырех, при этом генерируемая мощность зависит в основном от обметаемой лопастями площади.