

**АВТОНОМНАЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА (АВЭУ)  
С МАКСИМАЛЬНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ МОЩНОСТИ  
ПРИ ОГРАНИЧЕННОЙ СИЛЕ ВЕТРОВОГО ДАВЛЕНИЯ  
НА ВЕТРОКОЛЕСО**

**Ю.А. Кашин**

*Учреждение образования «Гомельский государственный  
университет имени Ф. Скорины», Республика Беларусь*

**Р.Е. Кашина**

*Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Для обсуждаемой АВЭУ предполагаются заданными интервал возможных значений скорости ветра в месте расположения этой установки  $U \in [0, U^*]$ , плотность вероятности этой скорости  $\varphi = \varphi(U)$  и допустимая сила ветрового давления на ветроколесо  $P^*$ . Предполагается, что ветроколесо будет иметь  $\eta$  одинаковых радиальных лопастей, заметающих кольцо  $r \in [\varepsilon R, R]$ . Формой сечения лопастей принимается высококачественный крыловой профиль, задаваемый длиной своей хорды  $l(r)$  и

## **74 Секция Б. Моделирование процессов, автоматизация конструирования...**

характеризуемый в своем лабораторном базисе  $O\vec{e}_1\vec{e}_2\vec{e}_3$  в рабочем диапазоне углов атаки  $\alpha \in [0, \alpha^*]$ , нормированной аэродинамической силой  $\vec{f} = f_1(\alpha)\vec{e}_1 + f_2(\alpha)\vec{e}_2$ , проекции которой  $f_1(\alpha)$  и  $f_2(\alpha)$  обычно называют коэффициентами лобового сопротивления и подъемной силы данного профиля, соответственно.

Итерационный метод расчета параметров АВЭУ с максимальным коэффициентом мощности  $C$  основан на применении теоремы Жуковского о подъемной силе решетки профилей и теоремы об изменении количества движения воздушного потока. Параметры нулевого приближения выбираются на основе положений теории идеальной ветротурбины. На первом этапе вычислений при некоторой скорости ветра  $U = U_1$  находятся функция распределения длины хорды профиля  $l = \psi(r, U_1) = \psi_1(r)$  и радиус ветроколеса  $R_1 = R(\psi_1)$ , при которых достигаются максимальный коэффициент мощности  $C_1 = C(U_1)$  и предельное значение силы ветрового давления  $P(U_1) = P^*$ . Затем при угле атаки максимальной подъемной силы определяется минимальная скорость ветра  $U^0$ , достаточная для преодоления момента холостого хода АВЭУ. После этого при  $U \in [U^0, U^*]$  и  $P \leq P^*$  определяются зависимости угловой скорости ветроколеса  $\omega = \omega(U)$  и установочного угла лопастей  $\delta = \delta(r, U)$ , обеспечивающих максимальное значение коэффициента мощности  $C = C(U)$  и приведенного коэффициента мощности данной АВЭУ в данной местности  $\tilde{C} = \int_{U^0}^{U^*} C(U) \varphi(U) dU$ . Вариацией  $U_1$  и выбором более качественных крыловых

профилей обеспечивается дальнейшее улучшение эффективности АВЭУ.

Обсуждаются возможные варианты технического исполнения АВЭУ с названными параметрами и свойствами.