

местности, чем задекларировано для этой функции в стандартных категориях и типах (см., к примеру, выражения (7), (8)).

3. Аэродинамический коэффициент

Аэродинамический коэффициент C_{aer} характеризует способность опоры воспринимать ветровую нагрузку. Зависит коэффициент C_{aer} в общем случае от многих факторов, однако наиболее сильное влияние на его значения оказывает коэффициент сплошности φ , равный отношению суммы площадей проекций отдельных элементов опоры к площади её плоской грани по внешнему контуру.

Как известно, нормы СНИП 2.01.07-85 и ДБН В.1.2-2:2006 [2, 12] нормируют аэродинамический коэффициент решётчатых конструкций в виде:

$$C_{aer} = \frac{\sum_i C_{aer,i} A_i}{A} (1 + \eta) k_f, \quad (9)$$

где $C_{aer,i}$ — аэродинамический коэффициент i -го элемента, площадь проекции которого на плоскость конструкции составляет A_i ; A — площадь плоской грани опоры по внешнему контуру; k_f — коэффициент, учитывающий направление ветра на опору и её форму в плане, принимается равным единице во всех случаях, кроме ветра, направленного по диагонали квадратных в плане опор ($k_f=1,2$, для опор, выполненных из одиночных элементов $k_f=1,08$) и ветра, направленного перпендикулярно одной из граней опор, треугольных в плане (в этом случае $k_f=0,9$); η — коэффициент, зависящий от коэффициента сплошности плоских граней опор (ниже авторами предложена альтернатива табличной форме СНИП и ДБН):

для квадратных в плане опор при $\varphi \leq 0,6$:

$$\eta = 1,15 - 1,65\varphi, \quad (10)$$

$$C_{aer,i} = \begin{cases} 1,2, & \text{если} & \frac{0,11}{(\text{Re} \cdot 10^{-6})^{1,4}} \geq 1,2; \\ \frac{0,11}{(\text{Re} \cdot 10^{-6})^{1,4}}, & \text{если} & 1,2 \geq \frac{0,11}{(\text{Re} \cdot 10^{-6})^{1,4}} \geq 1,2 + \frac{0,18 \lg(10\Delta)}{0,4 \lg(\text{Re} \cdot 10^{-6})}; \\ 1,2 + \frac{0,18 \lg(10\Delta)}{0,4 \lg(\text{Re} \cdot 10^{-6})}, & \text{если} & \frac{0,11}{(\text{Re} \cdot 10^{-6})^{1,4}} \leq 1,2 + \frac{0,18 \lg(10\Delta)}{0,4 \lg(\text{Re} \cdot 10^{-6})}, \end{cases} \quad (12)$$

для треугольных в плане опор при $\varphi \leq 0,6$:

$$\eta = 1,14 - 1,715\varphi. \quad (11)$$

Аэродинамический коэффициент $C_{aer,i}$ элементов с острыми краями может быть принятым равным 1.4 (таблица ДБН В.1.2-2:2006, где учитывается угол атаки, представляется нам малоприменимой для практического использования), а для элементов трубчатого сечения должен определяться в зависимости от числа Рейнольдса. При этом неудобной графической зависимости $C_{aer,i}(\text{Re})$, приведенной в СНИП и ДБН [2, 12], может быть противопоставлена более удобная формульная зависимость (12) Eurocode 1 [15], где Δ — размер шероховатости поверхности элементов решётчатой опоры.

Нормы Eurocode [15] и британский стандарт BS 8100 [16] регламентируют довольно детальную процедуру определения аэродинамических коэффициентов пространственных секций опор, позволяющую учесть влияние антенно-фидерного оборудования. Аэродинамический коэффициент пространственной секции C_{aer} определяется как сумма двух коэффициентов: коэффициента $C_{aer,S}$ учитывающего аэродинамические свойства элементов самой опоры и коэффициента $C_{aer,A}$, который позволяет учесть дополнительное влияние антенно-фидерного оборудования. Первый из упомянутых коэффициентов может быть найден как:

$$C_{aer,S} = K_\theta \cdot C_{aer,S,0} \quad (13)$$

где $C_{aer,S,0}$ — коэффициент лобового сопротивления пространственной секции опоры при ветре, перпендикулярном её плоскости без учёта геометрических размеров её элементов; K_θ — коэффициент угла атаки θ ветрового потока, определяемый как:

$$K_\theta = \begin{cases} 1,0 + K_1 K_2 \sin^2(2\theta), \\ \frac{A_c + A_{c,\text{sup}}}{A_S} + \frac{A_f}{A_S} [1 - 0,1 \sin^2(1,5\theta)] \end{cases} \quad (14)$$