

есть снижение собственной частоты лопатки в связи с податливостью опоры, а δ' — некоторая постоянная. Остальные обозначения такие же, как в работе [2].

Используя введенные обозначения (1) — (4), получаем следующие выражения для коэффициентов влияния гибкости:

$$\left. \begin{aligned} \alpha_{11} &= \frac{l^3}{3EJ_0} \left(\frac{1}{1 + \psi_1} + \chi \right); \\ \alpha_{22} &= \frac{l^3}{3EJ_0} \left(\frac{1}{1 + \psi_2} + \chi \right); \\ \alpha_{12} = \alpha_{21} &= \frac{l^3}{3EJ_0} \chi \frac{\delta''}{\delta'} \cdot \\ \delta''/\delta' &\approx 0,267. \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Для удобства анализа от коэффициентов влияния гибкости перейдем к коэффициентам влияния жесткости. Как известно, матрица коэффициентов влияния жесткости может быть получена обращением матрицы влияния гибкости. Вычисления дают:

$$\left. \begin{aligned} k'_{11} &= \frac{\alpha_{22}}{\alpha_{11}\alpha_{22} - 2\alpha_{12}^2} = \frac{m_0\omega_0^2}{\eta} (1 + \psi_1)[1 + \chi(1 + \psi_2)]; \\ k'_{22} &= \frac{\alpha_{11}}{\alpha_{11}\alpha_{22} - 2\alpha_{12}^2} = \frac{m_0\omega_0^2}{\eta} (1 + \psi_2)[1 + \chi(1 + \psi_1)]; \\ k'_{12} &= \frac{\alpha_{12}}{\alpha_{11}\alpha_{22} - 2\alpha_{12}^2} = -\frac{m_0\omega_0^2}{\eta} \chi \frac{\delta''}{\delta'}, \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

причем $\eta = [1 + \chi(1 + \psi_1)][1 + \chi(1 + \psi_2)] - 2\chi^2(1 + \psi_1)(1 + \psi_2) \left(\frac{\delta''}{\delta'} \right)^2$,

где $\omega_0^2 = \frac{3EJ_0}{m_0l^3}$ — собственная частота исходных лопаток на жестком основании ($\chi=0$). Проверкой легко установить, что действительно

$$|\alpha| |k| = 1.$$

Введем безразмерные коэффициенты влияния жесткости по формуле

$$k_{ij} = \frac{1}{m_0\omega_0^2} k'_{ij}. \quad (7)$$

Наряду с упругим взаимовлиянием лопаток через гибкий обод следует учесть их взаимодействие через поток, что и осуществляется в следующем разделе путем введения коэффициентов аэродинамического влияния.

2. КОЭФФИЦИЕНТЫ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ

Силовое взаимодействие лопаток через поток можно описать с помощью аэродинамических коэффициентов влияния. По своему физическому смыслу аэродинамический коэффициент влияния с индексом ij характеризует силу, действующую на i -й профиль при движении j -го. В противоположность механическим аэродинамические коэффициенты влияния, как правило, несимметричны, поскольку из-за несимметричности течения (особенно в аэродинамически нагруженной решетке) силы взаимодействия данного профиля с расположенными по обеим его сто-