

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ ВЫХОДНОЙ КРОМКИ НА КОНЦЕВЫЕ ПОТЕРИ СОПЛОВОЙ РЕШЕТКИ Н4

Лапузин А.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

В паровых турбинах, выпускаемых заводами Украины и Российской Федерации широко используется разработанный в ЦКТИ высокоэкономичный профиль Н4 [1], который в атласе [2] имел обозначение С – 90 – 12А. На основе экспериментального исследования [2] группы профилей, отличающихся толщиной выходной кромки δ , было установлено, что с увеличением δ концевые потери снижаются. В [2] расчет концевых потерь $\zeta_{k\delta}$ для профиля с толщиной кромки δ при известных концевых потерях $\zeta_{k\delta 1}$ при толщине δ_1 предложено выполнять по формуле:

$$\zeta_{k\delta} = \zeta_{k\delta 1} \cdot (1 + \zeta_{k\delta} / \zeta_{k\delta 0} - \zeta_{k\delta 1} / \zeta_{k\delta 0}), \quad (1)$$

где $\zeta_{k\delta} / \zeta_{k\delta 0}$ и $\zeta_{k\delta 1} / \zeta_{k\delta 0}$ определяются по графику в функции $\delta / (a \cdot \bar{t}^2)$;
 a – горло решетки;
 \bar{t} – относительный шаг.

Для выполнения расчетов можно отказаться от упомянутого графика, используя формулу:

$$\zeta_{k\delta} = \zeta_{k\delta 1} \cdot [1 + 0,75 \cdot (\delta_1 - \delta) / (a \cdot \bar{t}^2)], \quad (2)$$

а коэффициент $\zeta_{k\delta 1}$ определять по отраслевому стандарту [1] при относительной толщине кромки $\bar{\delta}_1 = \delta_1 / b = 0,015$, где b – хорда профиля.

В настоящее время, когда параметр $\bar{\delta}$ является общеупотребительным, расчет концевых потерь удобно выполнять по формуле, которая в явном виде учитывает влияние относительной высоты решетки на поправку к концевым потерям:

$$\zeta_{k\delta} = \zeta_{k\delta 1} + 0,13 \cdot (\bar{\delta}_1 - \bar{\delta}) \cdot b / l. \quad (3)$$

Концевые потери в решетке Н4 [1] $\zeta_{k\delta 1} = 0,019 \cdot b / l$, если $\bar{\delta}_1 = 0,015$, $\bar{t} = t / b = 0,75$, $\alpha_{1\text{эф}} = 13,7^\circ$, $\alpha_0 = 90^\circ$, $M_{I_t} = 0,35$, $Re = 9 \cdot 10^5$, $z / b = 0,2$.

Список литературы:

1. Профили направляющих лопаток постоянного сечения паровых стационарных турбин. Типы, основные параметры и размеры. ОСТ 108.260.01 – 84 [Текст].
2. Дейч М.Е. Атлас профилей решеток осевых турбин [Текст] / М.Е. Дейч, Г.А. Филиппов, Л.Я. Лазарев. – М.: Машиностроение, 1965. – 96 с.