

Радиационный теплообмен в терморееабилитируемых ограждениях с использованием ограниченных контуров

Золотарев А.Б.

Белорусский национальный технический университет

Лучистые потоки от терморееабилитируемой поверхности при использовании микро- и макромодулей различной формы, например, цилиндрической, рассчитываются по уравнению:

$$Q_{1,2} = \varepsilon_{\text{пр}} \cdot C_o \cdot F_p \cdot \varphi_{1,2} \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right], \quad (1)$$

где $\varepsilon_{\text{пр}} = \varepsilon_1 \cdot \varepsilon_2 = (1 - R_1) \cdot (1 - R_2)$,

где ε_1 – степень черноты терморееабилитируемой поверхности; ε_2 – степень черноты торцевой поверхности модуля, C_o коэффициент лучеиспускания абсолютно черного тела; $C_o = 5,67 \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{К}^4$; R_1, R_2 – отражательные способности; F_p – условная расчетная поверхность теплообмена, м^2 ; $\varphi_{1,2}$ – угловой коэффициент излучения; $\varphi_{1,2}$ между круглыми параллельными дисками можно рассчитать из формулы:

$$\varphi_{1,2} = \left[\sqrt{\left(\frac{d_2}{2d_1} + 0,5 \right)^2 + \left(\frac{h}{d_1} \right)^2} - \sqrt{\left(\frac{d_2}{2d_1} - 0,5 \right)^2 + \left(\frac{h}{d_1} \right)^2} \right]^2 \quad (2)$$

Если $d_2 = d_1 = h$, тогда $\varphi_{1,2} = 0,168$.

Для параллельных дисков с учетом отражения от поверхности соединяющей их нетеплопроводной оболочкой если $d_1 = d_2 = h$, $\varphi_{1,2} = 0,18 - 0,45$

$$F_p = \frac{\pi}{4} \left[\sqrt{\left(\frac{d_2 + d_1}{2} \right)^2 + h^2} - \sqrt{\left(\frac{d_2 - d_1}{2} \right)^2 + h^2} \right]^2. \quad (3)$$

Если $h = d_2 = d_1$, тогда $F_p = 1,21 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$

Расчеты показали, что угловой коэффициент излучения от терморееабилитируемой поверхности ϕ при наличии цилиндрических микромодулей (диаметры торцевых поверхностей равны между собой) в зависимости от R/d изменяется по гиперболической кривой от 0,9 до 0,04 при изменении отношения расстояния между торцевыми поверхностями к их диаметрам от 0,5 до 2,5.