

Технико-экономическая эффективность применения утилизаторов теплоты

Кашеева О.В.

Белорусский национальный технический университет

Сегодня широко применяются утилизаторы теплоты, работающие в широком диапазоне изменения расходов, температуры и влажности приточной и вытяжной воздушных сред. Однако в большинстве случаев, технико-экономическая оценка последствий их применения не производится из-за недоступности, а возможно и отсутствия методик расчета и информации в технической литературе.

Представляется полезным найти технические и экономические критерии оценки последствий применения утилизаторов в различных производственных условиях. Предварительные оценки показывают, что, например, пластинчатые перекрестноточные утилизаторы теплоты при температуре наружного воздуха ниже -5°C обмерзают и не используются. Срок окупаемости их в системах общеобменной вентиляции в условиях РБ составляет до 15 лет. В этой связи планируемое исследование представляется важным и актуальным.

Уравнения переноса теплоты в пластинчатых рекуператорах могут быть представлены системой:

$$\begin{cases} \frac{\partial t_n}{\partial \tau} = -v_x \frac{\partial t_n}{\partial x} - v_y \frac{\partial t_n}{\partial y} - \frac{k}{c \cdot \rho} \frac{2}{\Delta} (t_n - t_v), \\ \frac{\partial t_v}{\partial \tau} = -u_x \frac{\partial t_v}{\partial x} - u_y \frac{\partial t_v}{\partial y} + \frac{k}{c \cdot \rho} \frac{2}{\Delta} (t_n - t_v), \end{cases}$$

где t_n, t_v — температура внутреннего и наружного воздуха соответственно, $^{\circ}\text{C}$; v_x, v_y, u_x, u_y — скорости потоков внутреннего и наружного воздуха в проекциях на оси координат x, y , м/с; τ — время, с; c — удельная теплоемкость воздуха, кДж/(кг $\cdot^{\circ}\text{C}$); ρ — плотность потока воздуха, кг/м³; Δ — расстояние между пластинами; k — коэффициент теплопередачи, Вт/(м² $\cdot^{\circ}\text{C}$).

Решение этой системы для возможного диапазона изменения определяющих факторов позволит определить количество утилизируемой теплоты и оценить целесообразность применения утилизаторов в конкретных производственных условиях.