

Решения уравнения теплопроводности для расчета температурных режимов в помещениях*

Дорошевич Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Произведен расчет распределения температуры v по длине x помещения при открытии наружных проемов. Расчет потерь тепла в помещении произведен для среды нулевой температуры внешней стены и поддерживаемой постоянной температурой V внутренней перегородки. Найдены распределения $v=v(x)$ до и после открытия проема для нескольких разных случаев: сильной конвекции и быстрого перемешивания воздуха, отсутствия конвекции и перемешивания воздуха, а также при условии поддержания температуры внутренней стены перегородки постоянной и при ее изменении. Получены зависимости $v=v(x)$, близкие к линейным. Так, распределение $v=v(x)$ после открытия двери найдено в следующем виде

$$v = V \left(1 - \frac{x}{l} \right) - V \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \sin(\beta_n x / l)}{\beta_n} e^{-\beta_n^2 T},$$

где L, β_n - коэффициенты, l - длина помещения.

Далее считали, что тепловой поток через перегородку остается постоянным. До открытия проема он уравнивал потери тепла в помещении и обеспечивал температуру внутренней поверхности перегородки V . Если тепловое сопротивление перегородки велико, то температура внутренней поверхности перегородки уменьшится и станет равной v_2 . Тогда с большой точностью можно считать, что ввиду теплообмена в помещении без перемешивания воздуха распределение температуры по длине помещения будет также линейным, но с другим углом наклона. При этом температуру внутренней поверхности стены считали близкой к нулю и равной найденной ранее температуре.

Если температура внутренней поверхности перегородки остается постоянной, то ввиду оттока тепла из помещения через проем со стороны стены количество теплоты в помещении уменьшилось на ΔQ . Так как температура перегородки не изменилась, и температура стены осталась постоянной, то вместо линейного распределения температуры по длине помещения будет какое-то другое распределение. В рассматриваемом случае перенос тепла через перегородку осуществляется быстро, а перенос тепла в помещении происходит медленно. Поэтому с большой точностью можно принять, что уменьшение температуры найденного распределения с расстоянием происходит по обратному пропорциональному закону.

*Работа выполнена под руководством Павлюченко В.В.