

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОБОБЩЕННОЙ ПРОВОДИМОСТИ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТВЕРДЫХ ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Студенты гр.113428 Кабак С.Н., Кобяк Д.И.,
кандидат техн. наук, доцент А.В. Ковалевская
Белорусский национальный технический университет

Анализ существующих методик расчета теплопроводности пористых материалов показал, что метод обобщенной проводимости является надежным инструментом при расчете теплопроводности.

Эффективную теплопроводность пористых систем рассматривают как функцию пористости, теплопроводности газа, заполняющего поры материала, теплопроводности газового микрозазора, контактной теплопроводности между частицами и теплопроводности самих частиц (конвекций в порах пренебрегают для частиц с $L < 4$ мм)

$$\frac{\lambda_{эфф}}{\lambda_{ск}} = f\left(\Pi, \frac{\lambda_c}{\lambda_{ск}}, \frac{\lambda_{г.з}}{\lambda_{ск}}, \frac{\lambda_k}{\lambda_{ск}}\right)$$

Кажущаяся теплопроводность воздуха, как функция расстояния между стенками поры, $T = 283$ °С, выразится: $\Delta l = 1, 2, 4, 5, 8, 10$ им соответственно, $\lambda = 0,29; 0,032; 0,0405; 0,0535; 0,0625$.

Для построения модели предполагается, что средний размер частиц одинаков, форма зерен близка к шарообразной, поток тепла прямолинейный. Выделяется элементарная ячейка, тепловые свойства которой идентичны тепловым свойствам системы.

Если принять, что линии теплового потока параллельны вертикальным образующим элементарной ячейки, то тепловые сопротивления составляющих 1/4 ячейки можно представить в виде электрической цепи.

Эффективное тепловое сопротивление 1/4 ячейки равно $R_{эфф} = \frac{4}{\lambda_{эфф} L}$,

где L – внешний размер электрической ячейки.

Учитываются тепловые сопротивления частиц, сопротивления газового микрозазора, сопротивление, обусловленное сужением линий тока теплового потока в области, прилегающей к месту контакта, сопротивление микрошероховатости в месте контакта, сопротивление окисной пленки. Это модель пористой системы позволяет получить значения эффективной теплопроводности, наиболее близко приближающегося к экспериментальным данным.