

Нагрев тел сложной геометрии

ЕСЬМАН Р.И.

Белорусский национальный технический университет

Современные многослойные изделия составляют широкую гамму материалов, которые используют в своем составе волокнистые, полимерные материалы, включающие неорганические и органические наполнители, углеродные волокна и углекомпози́ты (углепластики), силиконовые и фторкаучуковые композиты, метало- и стеклокерамические теплоизоляционные материалы, ткани на кремниевой основе и др. Особое место в ряду многослойных строительных материалов занимают сухие смеси и новые технологии получения гипсокартонных и гипсоволокнистых изделий со специальными свойствами.

Технологии получения многослойных материалов включают процессы нагревания, термообработки и сушки изделий. При разработке математических моделей термообработки изделий необходимо учитывать теплофизические особенности процесса нестационарного теплообмена в многослойной стенке.

Отдельные слои могут претерпевать фазовые или химические превращения (отвердевания термореактивных смол, гипсовых наполнителей, испарения или конденсации в пористых теплозащитных материалах). Расчет проводим с учетом фазовых превращений и зависимостей теплофизических характеристик сопряженных тел от температуры.

Постановка задачи состоит в следующем. Рассмотрим сопряжение тонкой стенки с массивным элементом заготовки сложной конфигурации. Задачу решаем в двумерной постановке, учитывая переменность теплофизических характеристик материала и нелинейные краевые условия.

В работе приведено численное решение задачи сложного теплообмена при получении пазогребневых плит в виде прямоугольного параллелепипеда в металлической форме. Ввиду двойной осевой симметрии можно ограничиться изучением тепловых процессов в плите и форме, расположенных в первой координатной четверти.

Определяем распределение температуры в системе сопряженных тел для каждого момента времени. В этих условиях температурное поле многослойной стенки описывается системой нелинейных дифференциальных уравнений переноса теплоты (ввиду нелинейности потоков теплоты и граничных условий) с соответствующими краевыми условиями.