

Сварочную головку устанавливают в одно из крайних положений. Ролик устанавливают в патрон и вращающийся центр. Для обеспечения устойчивого горения дуги и равномерности толщины и ширины наплавляемых валиков ролик проверяют на биение. Допускается биение не более 1,5 мм. Перед наплавкой ролики подвергаются предварительному подогреву.

Последовательность подогрева тех или иных участков ролика устанавливается в соответствии с принятой последовательностью наплавки. Практически это производится так, чтобы время, затрачиваемое на подогрев последующих участков, не увеличивало общего цикла наплавки и подогрев происходил одновременно с наплавкой ранее подогретого участка. Температура подогрева (350—370°С при наплавке порошковой проволокой и 200—250°С при наплавке проволокой ЗОХГСА) контролируется термокарандашом.

#### Список использованных источников

1. Резание труднообрабатываемых материалов / под ред. П. Г. Петрухи. – Москва : Машиностроение, 1972. – 175 с.

УДК 536.12

## МЕТОД РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРЫ ПО ТОЛЩИНЕ МНОГОСЛОЙНОГО ПАКЕТА МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

*Асп. Мацкевич Е.В., проф. Ольшанский В.И.*

*УО «Витебский государственный технологический университет»*

При проектировании специальной защитной одежды возникает необходимость в формировании пакетов материалов, отвечающих заданным требованиям, в частности, температуры на внутренней поверхности пакета. Ориентируясь только на свойства отдельных материалов, невозможно спрогнозировать, что получится в результате их компоновки. В связи с этим возникает необходимость в разработке методов расчета температуры по толщине многослойного пакета материалов в условиях нестационарной теплопроводности.

При решении поставленной задачи использовано дифференциальное уравнение теплопроводности для потока тепла [1, стр. 17]:

$$\frac{\partial T(x, \tau)}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 T(x, \tau)}{\partial x^2} \quad (1)$$

Примененные краевые условия описаны системой уравнений (2):

$$\left\{ \begin{array}{l} T(x, 0) = f(x) \\ -\lambda \cdot \frac{\partial T(R, \tau)}{\partial x} + \alpha [T_c - T(R, \tau)] = 0 \\ +\lambda \cdot \frac{\partial T(-R, \tau)}{\partial x} + \alpha [T_c - T(-R, \tau)] = 0 \end{array} \right. \quad (2)$$

Теплофизические свойства слоев, входящих в состав многослойного пакета материалов, распределение температуры на поверхности исследуемого многослойного пакета материалов  $t_{cm}$  и температуры среды  $t_{cp}$ , степень черноты поверхности металлизированного слоя  $\varepsilon_n$ , геометрические размеры слоев пакета материалов  $R$  известны.

Многослойный пакет материалов помещается в поле стационарного теплового потока плотностью  $q_c$  и исследуется в масштабе реального времени от 0 до  $t$ . В результате решения задачи нестационарной теплопроводности необходимо определить распределение температуры на границах слоев  $t_1, t_2, t_3, t_4$ , определить температуру на внутренней стороне пакета материалов  $t_5$ .

Модель исследуемого процесса представляет собой последовательный расчет температуры  $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5$  путем решения дифференциального уравнения (1) при граничных условиях третьего рода (2), используя метод суперпозиции [2].

Для определения температуры и продолжительности нестационарного процесса теплопроводности использован операционный метод решения дифференциального уравнения (1) [1, с. 196].

Так как в рассматриваемом случае критерий  $Bi$  меньше 0,1, то решение задачи можно записать в виде выражения в первом приближении:

$$\theta = \frac{T(x, \tau) - T_c}{T_c - T_0} = 1 - A_1 \cos \mu_1 \cdot \frac{x}{R} \exp(-\mu_1^2 Fo). \quad (3)$$

Для решения данного выражения определяется тепловая амплитуда  $A_1$ , корень характеристического уравнения, критерий Био [3, с. 203], критерии подобия Грасгофа и Нуссельта [3, с. 196 – 197], эквивалентный коэффициент теплоотдачи [4, с. 194], приведённая степень черноты системы ( $\varepsilon_{прив}$ ) [4, с. 176].

После определения относительной температуры  $\theta$  определяется искомая температура по выражению:

$$T(x, \tau) = (T_c - T_0) \theta + T_0. \quad (4)$$

Уравнение (4), как показано в [5, стр. 102], приводится к виду:

$$T(0, \tau) = T_0 + (T_c - T_0) e^{-\mu_1^2 Fo} \quad (5)$$

Уравнение (5) позволяет для слоев пакета материалов определить распределение температуры на границах слоев и время достижения установившегося процесса теплопроводности.

Достоверность разработанной математической модели проверена экспериментально.

Список использованных источников

1. Лыков, А. В. Теория теплопроводности / А. В. Лыков. – Москва : Высшая школа, 1967. – 600 с.
2. Пехович, А. И. Расчеты теплового режима твёрдых тел / А. И. Пехович, В. М. Жидких. – Ленинград : Энергия, 1968. – 304 с.
3. Юдаев, Б. Н. Техническая термодинамика. Теплопередача / Б. Н. Юдаев. – Москва : Высшая школа, 1988. – 479 с.
4. Михеев, М. А. Основы теплопередачи / М. А. Михеев, И. М. Михеева. – 2-е изд. – Москва : Энергия, 1977. – 334 с.
5. Ясинская, Н. Н. Нестационарная теплопроводность текстильных материалов : учебное пособие / Н. Н. Ясинская, В.И. Ольшанский, А. Г. Коган. – УО «ВГТУ», Витебск, 2003. – 171 с.

БІБЛІЯТЭКА  
УА «ВІЦЕБСКІ ДЗЯРЖАУНЫ  
ТЭХНАЛАГІЧНЫ УНІВЕРСІТЭТ»  
інв. № 332729