

КИНЕТИКА ФАЗОВЫХ И ХИМИЧЕСКИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ
В ОБЛИЦОВКЕ КОКИЛЯ

Для расчета температурного поля облицовки кокля необходимо знать длительность прогрева облицовки в интервале температур ΔT_{ϕ} .

При достаточно тонкой облицовке можно применить приближенный прием решения задачи о прогреве такой облицовки.

Действительная температурная кривая 6 в сечениях облицовки 3 и разделительных неметаллических слоев 2 и 4 заменяется тремя отрезками прямой линии 7 (рис. 1).

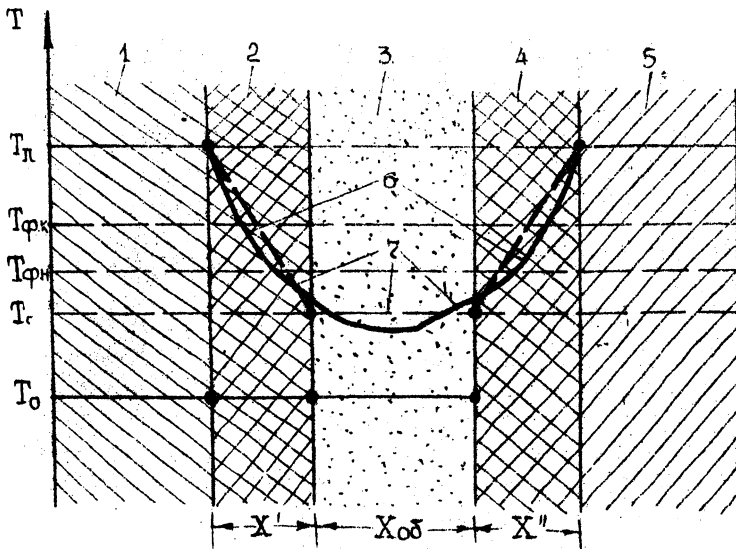


Рис. 1

Прогрев облицовки 3 рассматривается как процесс, происходящий при относительно малой интенсивности теплообмена ($Bi \ll 1$). Благодаря этому неравномерностью распределения температуры в сечении прослойки можно пренебречь для упрощения метода расчета.

Коэффициенты теплоотдачи α' со стороны кокля 1 и α'' со стороны модели 5 определяются через коэффициенты теплопроводности λ и λ'' и толщины X' и X'' боковых слоев:

$$\alpha' = \frac{\lambda'}{X'}, \quad \alpha'' = \frac{\lambda''}{X''}.$$

Условие $Bi \ll 1$ позволяет использовать в качестве расчетного средний коэффициент теплоотдачи:

$$\alpha_{\text{ср}} = \frac{1}{2} (\alpha' + \alpha'') = \frac{1}{2} \left(\frac{\lambda'}{X'} + \frac{\lambda''}{X''} \right). \quad (1)$$

Температуру $T_{\text{п}}$, до которой прогревается облицовка 3, выберем средней для X' и X'' . Изменением температуры $T_{\text{п}}$ со временем пренебрегаем. Начальная температура облицовки $T_{\text{о}}$, ее толщина X . Термодинамические свойства материала облицовки известны. Спектральную теплоту фазовых и химических превращений определим по приближенной формуле [1]:

$$r_{\Sigma \text{сп.эф.}} = c \pm g_{\text{о}} \frac{r_{\phi}}{\Delta T_{\phi}}, \quad \text{дж}/(\text{кг град}) \quad (2)$$

где r_{ϕ} - полное удельное тепло фазового превращения в интервале температур ΔT_{ϕ} , дж/(кг град); $g_{\text{о}}$ - содержание связующего в смеси, кг/кг; c - удельная массовая теплоемкость облицовочной смеси, дж/(кг град).

Теплоаккумулирующей способностью слоев 2 и 4 пренебрегаем, поскольку она весьма мала по сравнению с теплоаккумулирующей способностью облицовки. Прогр в облицовки разделим на две стадии. Первая стадия нагрева облицовки - от начальной температуры $T_{\text{о}}$ до температуры начала фазового превращения $T_{\text{ф.н.}}$, вторая стадия - в интервале температур ΔT_{ϕ} .

Окончательное решение задачи нагрева облицовки имеет вид:

$$\frac{v}{v_{\text{о}}} = e^{-A(t-t_1)} \quad (3)$$

Для первой стадии нагрева

$$v = T_{\text{п}} - T; \quad v_{\text{о}} = T_{\text{п}} - T_{\text{о}}; \quad A = \frac{2\alpha_{\text{ср}}}{X_{\text{об}} \rho c}; \quad t_1 = 0.$$

Для второй стадии нагрева в интервале температур ΔT_{ϕ}

$$v = T_{\text{п.}} - T ; v_{\text{о.}} = T_{\text{п.}} - T_{\text{ф.н.}} ; A = \frac{2\alpha_{\text{ср}}}{X_{\text{об}} \rho r_{\Sigma \text{сп.эф}}}$$

Здесь через t_1 обозначена длительность первой стадии нагрева.

Решение (3) относится к простейшему случаю нагрева тонкого тела при $Bi \ll 1$.

На практике с решением таких задач встречаются при изучении затвердевания оболочковых форм отвердевания облицовки, состоящей из смеси песка и пульвербакелита на поверхности кокиля, а также в других аналогичных случаях.

Л и т е р а т у р а

1. Вейник А.Н. Кокиль. Минск, 1972.

А.М. Галушко, Г.В. Довнар,
Б.М. Немененок, В.П. Шибанов

ВЛИЯНИЕ МИКРОЛЕГИРОВАНИЯ НА ПЕРВИЧНУЮ КРИСТАЛЛИЗАЦИЮ СПЛАВОВ АЛЮМИНИЯ, ПОЛУЧЕННЫХ ГРАНУЛИРОВАНИЕМ ИЗ ЖИДКОГО СОСТОЯНИЯ

Первичные интерметаллиды марганца, хрома, титана, циркония и других переходных металлов, образующиеся в алюминиевых сплавах при обычных условиях литья, находятся в слитках в виде грубых неравномерно распределенных включений, которые ухудшают механические свойства, особенно пластичность [1].

Вместе с тем известно, что увеличение скорости охлаждения жидкой фазы до начала кристаллизации и скорости самого процесса кристаллизации алюминиевых сплавов, имеющих в своем составе первичные интерметаллиды, способствует их измельчению и более равномерному распределению. Первичные кристаллы интерметаллических соединений в виде тонких выделений могут быть весьма полезным элементом структуры, особенно в жаропрочных сплавах [2].

Задачей настоящего исследования было изучение влияния микродобавок некоторых элементов на форму первично кристаллизующих интерметаллидов в некоторых алюминиевых сплавах, полученных методом гранулирования из жидкого состояния. При этом нами были выбраны гетерогенные алюминиевые сплавы