

от 10 до 30 % повышает концентрацию кислорода в чугуне в 1,8 раза. При этом концентрация азота увеличивается от 0,065 до 0,091 %.

Выявлены особенности структуры и фазовый состав чугунов, которые имеют особенности по сравнению с марочными чугунами.

Испытания на износ показали, что чугун ЧХ1Л, выплавленный из лигатур и ферросплавов имеют практически одинаковые показатели.

Выполненные исследования показали, что использование лигатур для выплавки хромистого чугуна обеспечивает высокое качество и свойства чугуна.

УДК 621.74

В. В. Ясюков, Колесник К.

Одесский национальный политехнический университет, Одесса

КИНЕТИКА ПРОПИТКИ ПОРИСТЫХ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК

Многие эксплуатационные свойства отливок зависят от характеристик поверхностного слоя – структуры, шероховатости и др. С целью управления параметрами поверхностного слоя использовали пористые металлокерамические оболочки, устанавливаемые в форму и заливаемые жидким металлом. Пористая оболочка представляет собой простейшую композицию металл – воздух и относится к категории фиктивных пористых сред, являющих собой упрощенную модель реальных пористых сред. Они позволяют в первом приближении оценить строение пор и характер течения жидкости в порах.

Теоретическое описание кинетики пропитки базируется на классической гидродинамике вязкой жидкости. Самопроизвольное движение смачивающей жидкости в цилиндрическом капилляре, расположенном под углом β к горизонту можно представить в виде уравнения скорости движения

$$u = \partial l / \partial \tau = (r^2 \gamma_{ж} / 8 \eta) [(2\sigma_{ж-г} / \rho \gamma_{ж} l) - g \sin \beta], \quad (1)$$

где, l – длина столба жидкости в капилляре; τ – время; η – коэффициент динамической вязкости жидкости; r – радиус капилляра; ρ – радиус кривизны мениска.

На практике, при спекании оболочек, капилляры чаще всего имеют произвольную форму. Тогда

$$Y = \partial l / \partial \tau = (r^2 \gamma_{ж} / 8 \eta) \partial \psi / \partial l, \quad (2)$$

где $\partial \psi / \partial l$ – градиент избыточного капиллярного потенциала.

При использовании тонких оболочек (т.е. жидкий металл проходит небольшое расстояние под действием капиллярных сил) величиной $g \sin \beta$ можно пренебречь

$$u = \partial l / \partial \tau = p_k d_{эф}^2 / 32 \eta l, \quad (3)$$

где $d_{эф}$ – эффективный диаметр капилляров; p_k – капиллярное давление.

Экспериментальные данные по кинетике самопроизвольной пропитки показывают, что в большинстве случаев продвижение стынувшей жидкости в пористом теле подчиняется степенному закону

$$l^n = k \tau, \quad (4)$$

где l – длина пропитанного слоя; n и k – постоянные; в случае ламинарного течения жидкости $n = 2$ и $k = \sigma_{ж-г} \cos \theta / 2 \eta$.

Рассмотренная модель пропитки позволяет оценить практические возможности технологии получения композиционных отливок с качественным соединением пористых оболочек, как – то:

- соотношение толщины стенки отливки и толщины оболочки;
- размеры зерен металлического порошка и параметры спекания;
- смачивание, растекание и капиллярное давление в системе матричный жидкий металл – пористая оболочка.

Список литературы

1. Ясюков В.В. и др. Совершенствование технологии пропитки металлокерамических заготовок // ОЦНТИ. – 1993. – № 93. – С. 24.
2. Тучинский Л.И. Композиционные материалы, получаемые методом пропитки // М.: Металлургия. – 1996. – 208 с.
3. Бальшин М.Ю. Научные основы порошковой металлургии и металлургии волокна // М.: Металлургия. – 1982. 336 с.