

Шинский И.О., Клименко С.И., Маляр В.А.

(ФТИМС НАН Украины, Киев)

e-mail: ukrdeplit15@ukr.net

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТЕЧЕНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ МАТРИЧНЫХ СПЛАВОВ В ПОРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ, ОБРАЗОВАННОМ АРМИРУЮЩЕЙ ФАЗОЙ ГРАФИТА ПРИ ВАКУУМНОЙ ПРОПИТКЕ

В Физико – технологическом институте металлов и сплавов НАН Украины создаются новые направления получения литых армированных конструкций с применением литья по газифицируемым моделям [1], в которых сформулированы теоретические предпосылки течения матричных сплавов в поровом пространстве, образованном макроармирующей фазой.

Для создания научных основ получения и применения литых армированных алюминиевых конструкций, где в качестве армирующей фазы применяется графит (ГАФ), были исследованы закономерности течения алюминиевого матричного сплава (АМС) в поровом пространстве, образованном ГАФ при его гравитационной пропитке. Для исследования этих закономерностей использовались методы физического моделирования движения расплавов в пористой среде [ 2 ]. При реализации серии экспериментов по изучению гидродинамики течения АМС в поровом пространстве, образованном ГАФ при вакуумной пропитке было установлено:

- создание разряжения в поровых каналах  $P_v$ , образованных ГАФ увеличивает глубину пропитки АМС  $L_1$ , так при  $P_v$  равном - 0,04МПа за время пропитки в 5с. тонких каналов с ГАФ в 1,0÷2,0 мм  $L_1 = 108$ мм, с ГАФ в 2,0÷3,0 мм.  $L_1 = 155$ мм, а с ГАФ в 3,0÷5,0мм  $L_1 = 168$ мм, что во второй и третьей серии экспериментов значения  $L_1$  в 1,4 и 1,6 раз , а в случае  $P_v = - 0,08$ МПа величина  $L_1$  возрастает в сравнении -0,04МПа 1.1-1,3 раза;

- при течении АМС в поровых каналах ГАФ (  $P_v = -0,02 \dots -0,08$  МПа) наблюдается три характерных периода: начальный - скорость течения  $V_1$  постоянна, а величина ее максимальна в зависимости от диаметра ГАФ находится в пределах 20...95 мм/с, в переходном периоде снижается

до минимальных значений  $V_1$  15...65 мм/с, которая уже постоянна в третьем установившемся периоде;

- максимально допустимая толщина армированного слоя  $L_{\text{макс}}$  системы «АМС - ГАФ» при вакуумной пропитке в зависимости от диаметра ГАФ, равного 1...2 мм, 2...3мм и 3...5 мм составит 190 мм., 250 мм. и 265 мм соответственно, что во второй и третьей серии предельные значения  $L_{\text{макс}}$  возрастают в 1,3 и 1,4 раза;

- установлено так же, что в случае применения вакуумной пропитки взамен гравитационного литья, скорость движения расплава АМС в поровом пространстве, образованного ГАФ в зависимости от уровня разряжения в нем и величины характерного размера ГАФ возрастает в 1,2 - 1,5 раз.

Для определения максимально допустимого армированного слоя системы «АМС - ГАФ»  $L_{\text{макс}}$  при вакуумной изотермической пропитке были получены и использованы математические зависимости, функцией которых является безразмерный коэффициент расхода системы  $\mu$ , при этом значения  $L_{\text{макс}}$  и диаметрах ГАФ. равного 1...2 мм, 2...3мм и 3...5 мм составила 190 мм., 250 мм. и 265 мм соответственно.

Полученные данные и математические зависимости о закономерностях течения алюминиевых матричных сплавов в поровом пространстве, образованном армирующей фазой графита при вакуумной пропитке, будут использованы при разработке методов и оптимизации технологических процессов получения литых армированных конструкций на основе алюминиевых сплавов с использованием литья по газифицируемым моделям.

#### **Список литературы:**

1. Шинский И.О. Повышение качества отливок из медных сплавов методами литья по газифицируемым моделям и армированием: дис. канд. техн. наук: 05.16.04 / КПИ. - Киев, 2000. - 204 с.

2. Шинский И.О., Гончар Б.С., Переплетчик В.А. Гидродинамические условия течения жидкого металла в форме с армирующей фазой при получении композиционных отливок // Процессы литья. - 1999. - №3. - с. 45 - 47