

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

Физико – технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

### **ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГАЗОВОГО РЕЖИМА В ФОРМЕ С ПЕНОПОЛИСТИРОЛОВЫМИ МОДЕЛЯМ, НАПОЛНЕННЫХ ГРАФИТОВОЙ ФАЗОЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ АЛЮМИНИЕВЫХ АРМИРОВАННЫХ ОТЛИВОК**

В настоящее время во ФТИМС НАН Украины интенсивно развиваются научные направления получения литых армированных конструкций, которые обладают новыми функциональными свойствами.

Для придания литым конструкциям из алюминиевых сплавов новых триботехнических, теплофизических, электротехнических свойств используются метод литья по газифицируемым моделям (ГМ), которые наполнены графитовой фазой (ГАФ). Вместе с тем известно, что наличие пенополистироловой модели в форме в период ее заполнения металлом изменяет ее газовый режим и соответственно предопределяет гидродинамику этого процесса [1,2].

Присутствие же в пенополистироловой модели ГАФ уменьшает массу пенополистирола и соответственно объем парогазовой фазы, которая образуется при термодеструкции модели, а следовательно предопределяет газовый режим в такой форме.

В целях создания научных и технологических основ получения армированных алюминиевых литых конструкций стало необходимым исследовать закономерности газового режима в форме с пенополистироловой моделью наполненной ГАФ при заполнении ее алюминиевым матричным сплавом (АМС).

Для реализации расчетной серии экспериментов были уточнены уравнения, определяющие максимальное  $P_{ф}^{макс}$  и установившееся  $P_{ф}$  давления в форме при литье по газифицируемым моделям [ 1,2 ] при наличии в последних ГАФ.

На основании полученных математических зависимостей были определены расчетные значения величины  $P_{ф}^{макс}$  и  $P_{ф}$ .

Анализ полученных данных при постановке серий экспериментов показывает, что применение ГМ, наполненных ГАФ существенно снижает величину  $P_{ф}^{макс}$  для модели, содержащей (по объему) 20% ГАФ, начальной скорости подъема АМС в форме 20 мм/с и газопроницаемости противопопригарного покрытия в 1;15 и 30 ед.. ед. с 8,4 до 6,5 КПа, т.е. в 1,3 раза  $P_{ф}^{макс}$ . а при аналогичных параметрах, но ГМ с

ГАФ 50% позволяет снизить величину  $P_{ф\text{ макс}}$  до значений 2,3 до 1,3 КПа, т.е. в 3,5 – 5 раз. в сравнении с ГМ. насыщенной 20 % ГАФ. Особо следует отметить, что величина  $P_{ф\text{ макс}}$  в этой серии экспериментов ниже по сравнению с использованием мономоделей из пенополистирола в 1,3 – 7 раз.

Не менее важно отметить, что повышение скорости подъема АМС в форме в 60 мм/с увеличивает значения  $P_{ф\text{ макс}}$  до 10...2,3 КПа против аналогичных величин при скорости 20мм/с 8,3 – 1,3 КПа , т.е. 1,3 -1,5 раза.

Анализ полученных данных при постановке серий экспериментов показывает, что применение ГМ, наполненных ГАФ существенно снижает величину установившегося давления  $P_{ф}$  для модели, содержащей (по объему) 20% ГАФ, начальной скорости подъема АМС в форме 20 мм/с и газопроницаемости противопригарного покрытия в 1;15 и 30 ед.. находится в пределах 3,0 - 1,2 КПа, т.е. отличается от среднего значения в 1,4раза. а при аналогичных параметрах, но ГМ с ГАФ 50% позволяет снизить величину  $P_{ф}$  до 0,4 - 0,3 КПа, т.е. в 4 – 8 раз. в сравнении с ГМ. насыщенной 20 % ГАФ.

Важно отметить, что увеличение содержания ГАФ в ГМ от 20 до 50% при скорости течения АМС в 60 мм/с снижает величину  $P_{ф}$  с 7,0 – 1,8 до 0,8-0,4 КПа, т.е. в 4,5 -7 раз, но при этом величина установившегося давления  $P_{ф}$  в этой серии экспериментов выше чем в предыдущей (скорость 20 мм/с) в 2 раза.

Особо следует отметить, что величина установившегося давления  $P_{ф}$  в этой серии экспериментов ниже по сравнению с использованием мономоделей из пенополистирола в 3 – 20 раз.

Таким образом, установлено, что при получении алюминиевых армированных отливок с применением пенополистироловых моделей. насыщенных графитовой фазой снижает величину  $P_{ф\text{ макс}}$  и  $P_{ф}$  в форме и положительно влияет на увеличение в ней скорости подъема расплава АМС, а во многих случаях газогидродинамика литья по ГМ аналогична литью в полые формы.

### 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 О.И. Газогидродинамика и технологии литья железоуглеродистых и цветных сплавов по газифицируемым моделям: дис. докт. техн. наук: 05.16.04 / ФТИМС. - Киев, 1997. - 473 с.