

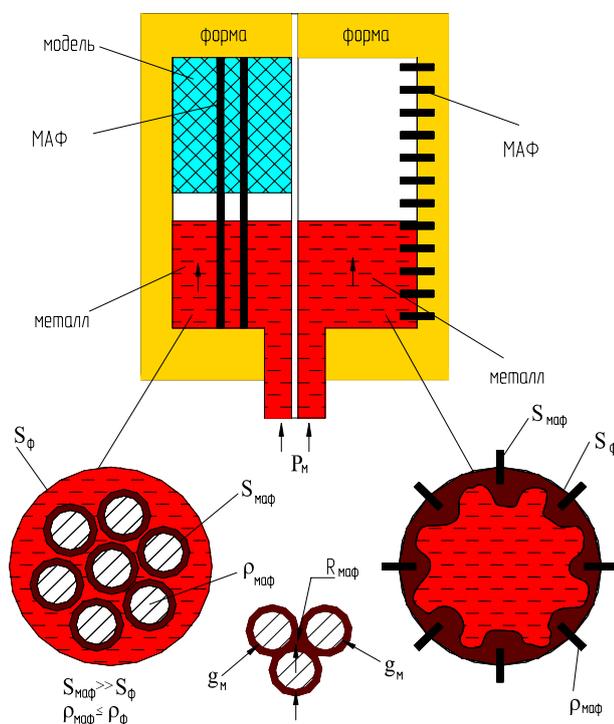
Шалевская И.А., Мусбах Джамал Ибрагим, Шинский И.О.*

(ВНУ им. В.Даля, г.Северодонецк, *ФТИМС НАН Украины, г. Киев)

ВЛИЯНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МАКРОАРМИРУЮЩЕЙ ФАЗЫ НА ПРОЦЕСС ЗАТВЕРДЕВАНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ОТЛИВОК

С целью получения методом литья по газифицированным моделям крупных отливок с гарантированным качеством исследовали возможность интенсификации процесса затвердевания заготовок путем введения в пенополистироловую модель армирующей металлической фазы.

При получении отливок путем армирования их макроимплантатами, расположенными в полости литой формы или в пеномодели, возникают новые для теории литейных процессов многокомпонентные системы: "металл–модель–имплантат–форма" и "металл – армирующая фаза – форма". Схематически формирование свойств новых литых армированных конструкций (ЛАК) может быть представлено в следующем виде (рис. 1)



$S_ф$, $S_{маф}$ – поверхность формы и МАФ; $P_{маф}$, $P_м$ – масса МАФ и матричного сплава ; $P_м$ – давление на матричный сплав, R – радиус элемента МАФ; g – толщина переходного слоя на границе «МАФ -МС»

Рисунок 1 – Схемы формирования поверхностных и объемных свойств литых конструкций (ЛАК) с применением макро (МАФ) и дисперсной армирующей фазы (ДАФ)

Для моделирования процесса была адаптирована известная компьютерная программа "ProCast", которая используется при исследовании закономерностей затвердевания отливок из железоуглеродистых сплавов в формах при наличии в них МАФ в виде ориентированных стальных стержней, что дало возможность оценить условия тепломассопереноса и затвердевания в армированных отливках из железоуглеродистых сплавов.

Первоначально были установлены закономерности затвердевания армированных стальных отливок на литых образцах из углеродистой стали (Сталь 45 - 65ГЛ) с размером \varnothing (10,20,50) x200 мм в полый песчаной форме и армирующей фазой, ориентированной в песчаной форме в виде стержней (Сталь 20), занимающих 50 % площади ее сечения.

При компьютерном моделировании затвердевания стержня \varnothing 50 мм из Стали 45Л в полый форме установлено, что на поверхности контакта "металл – форма" этот сплав достигает температуры T_L через 8,9 с, а температуры T_s - через 165,0 с. В этот же период в точке равной $\frac{1}{4}$ диаметра отливки этого стержня сплав достигает температуры T_L через 14,2 с, а температуры T_s - через 181,5 с. В центре стержня в этот же период сплав достигает температуры T_L через 8,5 с, а температуры T_s - через 211,5 с, тогда и исчезает жидкая фаза во всех сечениях отливки

Наличие МАФ создает условия для увеличения скорости затвердевания сплава прямо пропорционально ее массе и с увеличением ее относительно объема металла в форме, при чем существенное влияние наличия МАФ в форме оказывает на снятие перегрева до температуры T_L которая превышает аналогичную при затвердевании отливки в полый форме всего в 1,4 – 2,0 раза.