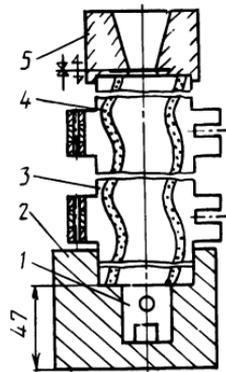


Рис. 1. Литейная форма для отливки роторов винтовых насосов



тер-винт с помощью специального приспособления вывинчивали из формы. Растворитель керамической формы выжигали, форму прокаливали при температуре 900°C и подавали на сборку. В состав керамической суспензии входили песок 1КО2А — 25 %, дистенсиллимонит — 25 % и маршалит — 50 % (по массе). В качестве связующего использовали этилсиликат (ЭТС-40).

Применение литейной технологии позволило снизить стоимость изготовления роторов насоса до 5...10 руб. в зависимости от типоразмеров и повысить срок их службы до 2000 ч. По данной технологии на Ворошиловградском машиностроительном заводе отливают в год 14 тыс. роторов. Годовой экономический эффект от ее внедрения превышает 400 тыс. руб.

УДК 621.746

Э.А. ГУРВИЧ, канд. техн. наук,

Н.П. ЖВАВЫЙ,

Н.П. ЖМАКИН, канд. техн. наук (БПИ)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОДИФИЦИРОВАНИЯ СЕРОГО ЧУГУНА ПРИ ЛИТЬЕ ТОНКОСТЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ В КОКИЛЬ

Принято считать, что в сплавах с высоким углеродным эквивалентом эвтектическая кристаллизация протекает в условиях малого переохлаждения, и поэтому эффект модифицирования "мягких" чугунов незначителен. Это мнение, обоснованное применительно к литью с малыми скоростями охлаждения (в песчаные формы), традиционно распространилось на литье с высокими скоростями охлаждения (литье тонкостенных изделий в кокиль). Исследования, проведенные в НИЛ прикладной теплофизики БПИ, показали, что число эвтектических зерен при литье с большими скоростями охлаждения чугунов с различной степенью эвтектичности уравнивается (рис. 1). Это подтверждает эффективность модифицирования при литье тонкостенных отливок в металлические формы из чугунов с высокой степенью эвтектичности.

Для определения оптимальных параметров модифицирования при литье в кокиль были проведены экспериментальные исследования на плоских чугунных отливках толщиной X_1 от 4 до 15 мм с различной степенью эвтектичности ($S_3 - 0,8...1,05$). Температура расплава перед заливкой составляла $1280...1300^{\circ}\text{C}$. Кокиль собирался из чугунных плит размером 250×250 мм. Изменение толщины X_2 стенки формы (от 10 до 30 мм) позволяло получать различные скорости охлаждения. Температура формы перед заливкой составляла $300...350^{\circ}\text{C}$. В качестве модификаторов использовались лигатуры: ФСЗОРЗМЗ0, СБ20, СК20, ФС75. Модифицирование производилось в ковше перед заливкой

при содержании лигатуры 0,05...0,5 % от массы жидкого металла. Эффективность модифицирования оценивалась по изменению числа эвтектических зерен и глубины отбела отливки.

Наиболее заметный результат при модифицировании чугунов различными лигатурами с высокой степенью эвтектичности (см. рис. 1) был получен при

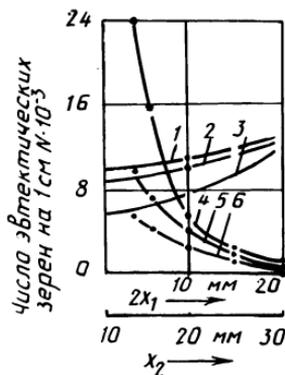


Рис. 1. Влияние скорости охлаждения отливки на число эвтектических зерен чугуна: 1 — $S_3 = 0,8$; 2 — $S_3 = 0,9$; 3 — $S_3 = 1$; 4 — 0,1 % ФСЗОРЗМЗ0; 5 — 0,1 % ФС75; 6 — исходный чугун; 1,2,3 — $2X_1 = 10$ мм; $X_2 = 10...30$ мм; 4,5,6 — $S_3 = 1,05$, $X_2 = 25$ мм, $2X_1 = 4...20$ мм

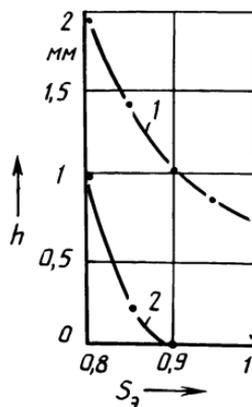


Рис. 2. Влияние степени эвтектичности чугуна на глубину отбела отливки: $X_2 = 25$ мм; $2X_1 = 4$ мм; 1 — исходный чугун; 2 — 0,1 % ФСЗОРЗМЗ0

введении в расплав РЗМ-содержащей лигатуры. Это, очевидно, обусловлено тем, что при больших скоростях охлаждения редкоземельные металлы обладают значительно большей активностью в образовании центров кристаллизации по сравнению с другими элементами, что оказывает влияние на конечную структуру отливки, делая ее мелкозернистой с повышенными механическими свойствами. На рис. 2 показано, что использование 0,1 % лигатуры ФСЗОРЗМЗ0 даже при степени эвтектичности 0,9 позволяет полностью исключить отбел в тонкостенной отливке при литье в кокиль.

Таким образом, при использовании в качестве модификатора лигатур на базе редкоземельных металлов при литье в кокиль чугунов с различной степенью эвтектичности можно получать отливки толщиной 4...6 мм без отбела с равномерной и мелкозернистой структурой, обладающие высокими механическими свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г и р ш о в и ч Н.Г. Кристаллизация и свойства чугуна в отливках. — М., 1966. — 562 с.