

Берчук Д.М., Бубликов В.Б., Ясинський О.О., Овсянников В.О.

(ФТІМС НАН України, м. Київ)

ГРАФІТИЗУВАЛЬНЕ МОДИФІКУВАННЯ ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ

E-mail: ot.del.vch@gmail.com

Останнім часом значна частина досліджень стосовно високоміцного чавуну спрямована на підвищення ефективності модифікувального впливу, зокрема на процес кристалізації тонкостінних виливків для одержання їх без відбілу та з підвищеним комплексом технологічних, механічних і службових властивостей.

Одержати без відбілу тонкостінні виливки дозволяє внутрішньоформове модифікування, яке максимально наближене за часом до початку процесу кристалізації і має високу графітизувальну здатність.

У якості графітизувального модифікатора використовують FeSi, завдяки поширеності і відносній економічності кремнію, який ефективно підвищує активність вуглецю в розплаві та твердому розчині.

Перспективним для модифікування чавуну є застосування кальцію. Кальцій є активним десульфуратором і розкислювачем, який покращує модифікувальну здатність, підвищує ступінь перлітизації структури одержаного чавуну. Однак, кальцієвмісні лігатури утворюють значну кількість тугоплавкого шлаку, який гальмує тепломасообмінні процеси між розплавом та лігатурою. Кількість шлаку, який утворюється, залежить від кількості кальцію у складі лігатури, тому актуальними є дослідження впливу внутрішньоформового графітизувального модифікування малою кількістю кальцію у складі лігатури на структуроутворення високоміцного чавуну.

Досліджено вплив графітизувального модифікування FeSi з 0,5% Ca (1) та FeSi з 3,0% Ca (2) на структуру високоміцного чавуну. Вплив графітизувального модифікування досліджували після сфероїдизувального модифікування в ковші FeSiMg7Ca6 лігатурою. Хімічний склад чавуну (масова частка елемента, %) дослідних плавок: 3,8 C; 3,1 Si; 0,035 Mg; до 0,28 Mn; до 0,1 Cr; до 0,016 S; до 0,05 P.

Для одержання ступінчастої проби розплав заливали у форму, де в реакційній камері під стояком знаходився один з зазначених графітизувальних модифікаторів.

В результаті внутрішньоформового графітизувального модифікування у всіх перетинах ступінчастої проби структурно-вільний цементит відсутній і сформувалася феритно-перлітна металева основа.

Експериментальні дані по впливу внутрішньоформового графітизувального модифікування феросплавами на структуру високоміцного чавуну наведено у табл. 1.

Таблиця 1– Вплив модифікаторів та товщини зразків на мікроструктуру високоміцного чавуну

Масова частка Ca у FeSi	Товщина зразка, мм	Мікроструктура	
		кількість вкраплень кулястого графіту, шт/мм ²	кількість фериту, %
0,5%	2,5	1000	80
	3,5	493	75
	6,5	480	86
	12,5	480	86
3,0%	2,5	1470	84
	3,5	703	84
	6,5	504	88
	12,5	500	88

Аналіз отриманих даних показав, що використання феросиліцію FeS із 3% Ca, на відміну від FeS із 0,5% Ca, сприяє збільшенню ступеню сфероїдизації графіту, підвищенню інокулювальної здатності в 1,4 рази у зразках з найменшою товщиною 2,5 та 3,5 мм (в зразках товщиною 6,5 та 12,5 мм різниця мінімальна) і збільшенню кількості фериту на 2...9% в усьому діапазоні товщин.