

простих твердих розчинів над інтерметалідними сполуками в багатокомпонентних еквіатомних сплавах головним чином забезпечується впливом високої ентропії змішання. Після спікання сплави залишаються в наноструктурному стані, що підтверджується сильним розмиттям максимумів всіх присутніх в них фаз.

Механічні характеристики AlCuNiFeCr та AlCuNiFeTi ВЕСів

Сплав	E, ГПа	H _n , ГПа	ε _{ес} , %	σ _{ес} , ГПа	HV, ГПа
AlCuNiFeCr	148±7	10,5±0,4	2,36	3,22	9,2±0,25
AlCuNiFeTi	127±9	11,8±0,35	3,04	3,62	11,2±0,3

Комплекс механічних властивостей отриманих ВЕСів визначали в умовах мікроіндентування при статичному та безперервному вдавлюванні при навантаженні на індентор $F = 1,5$ Н. Результати вимірювань усереднювали не менш, як за 10 відбитками при кожному навантаженні. Після спікання під тиском AlCuNiFeTi і AlCuNiFeCr сплави мають високі характеристики міцності (таблиця), які не властиві жодному вихідному елементу, завдяки ефектам твердорозчинного та наноструктурного зміцнення.

УДК 669.18 (075.8)

Аналітичний розрахунок витрати магнієвісних реагентів для десульфуратії чавуну

М. В. Каленчук

Національний технічний університет України „КПІ”, Київ

Збільшення попиту на сталі з вмістом сірки менше 0,005 % обумовлює потреби конвертерного виробництва в рідкому чавуні з низьким (0,006 %) і зверхнизьким (0,001 – 0,002 %) вмістом сірки. У зв'язку з цим виникає необхідність постійного підвищення якості шихтових матеріалів, що застосовуються в сталеплавильному виробництві і насамперед підвищення якості чавуну. Тому широкого застосування для підвищення якості переробного чавуну набуває позапічне рафінування, що забезпечує виплавку високоякісних сталей з низьким вмістом сірки. Існує велика кількість різноманітних технологій позапічної десульфуратії рідкого чавуну. Результати досліджень і досвід позапічної обробки чавуну свідчить, що найбільш ефективним реагентом для десульфуратії металу в промисловому виробництві є магній.

В сучасних економічних умовах важливою задачею є отримання якісного металу при зниженні енергетичних і матеріальних витрат на

виробництво. Тому дуже важливо провести попередній розрахунок доцільності використання магнієвмісних реагентів для отримання заданого вмісту сірки.

Для моделювання процесу десульфурації чавуну в ковші магнієво-доломітовою сумішшю проводимо розрахунок питомої витрати магнію на десульфурацію з метою отримання заданого вмісту сірки. Вхідними даними для розрахунку є початковий вміст сірки в чавуні та кінцевий вміст сірки в сталі, що визначається замовленням на плавку.

Порошкову суміш з 30 % магнію і доломіту вдувають в чавун з масовою швидкістю 50 – 100 кг/хв через фурми з відігнутою нижньою частиною і каналом постійного перетину діаметром 25 – 30 мм. В якості транспортуючого газу використовують осушене повітря під тиском 0,4 – 0,5 МПа. Витрата повітря на одну фурму становить 100 – 130 м³/год. При збільшенні витрати магнію продування чавуну магній-доломітовою сумішшю дозволяє знизити вміст сірки в металі і до більш низьких значень – 0,002 – 0,003 %.

Відомі емпіричні залежності між залишковим вмістом сірки в чавуні, початковою її концентрацією та питомою витратою магнію. Емпіричні криві мають майже лінійний характер і подальше збільшення витрат магнію є економічно недоцільним, оскільки не призводить до значного зниження вмісту сірки в чавуні. Виникає необхідність використання інших або додаткових способів десульфурації, наприклад, застосування твердих шлакоутворюючих сумішей.

Аналітичну формулу для розрахунку витрати магнію на десульфурацію q , кг/т отримали шляхом обробки експериментальних даних статистичним методом за допомогою ПЕОМ:

$$q = 0,6 + 42,25 \cdot S_n - 56,29 \cdot S_k - 152,49 \cdot S_n \cdot S_k - 650,09 \cdot S_n^2 + 1408,66 \cdot S_k^2 + 4645,18 \cdot S_n^3 - 13377,9 \cdot S_k^3, \quad (1)$$

де q – витрата магнію на десульфурацію, кг/т, S_n – початковий вміст сірки в чавуні, %, S_k – кінцевий вміст сірки в чавуні, %.

Виходячи з цього зі збільшенням витрати магнію на видалення сірки при низькому її вмісті ефективність його використання зменшується і при певних значеннях стає недоцільною. На ефективність десульфурації переробного чавуну також впливає його температура: чим нижча температура рідкого чавуну, тим краще йде видалення сірки з металу.