

При дослідженні впливу марганцю в кількості від 0,35% до 1,30%, який відноситься до карбідоутворювальних елементів, на параметри структури ступеней технологічної проби вміст кремнію складав $2,75 \pm 0,15\%$. Отримані результати показали, що за вмісту марганцю від 0,35% до 0,7% структурно-вільний цементит не утворюється. При 1,0% марганцю кількість цементиту в середині ступені завтовшки 2 мм становила 8%, а на краю досягала 20%. При вмісті марганцю 1,3% в структурі ступені завтовшки 2 мм по всьому шліфу кількість цементиту становить 20%. У структурі більш товстих ступеней цементиту не було. З підвищенням вмісту марганцю від 0,35% до 1,30% кількість вкраплень кулястого графіту в структурі ступінчастої проби зменшується на ~30%, а кількість перліту у металевій основі підвищується в 2,5...4 рази, що призводить до підвищення тимчасового опру під час розтягування і значного зниження відносного видовження. Таким чином, за високого вмісту марганцю (від 1,0% до 1,3%) цементит утворюється тільки в тонких перерізах, що в умовах внутрішньоформового модифікування відкриває можливість застосовувати шихтові матеріали з підвищеним вмістом марганцю.

Бубликов В.Б., Ясинський О.О., Бачинський Ю.Д., Ясинська О.О.

(ФТІМС НАН України, м. Київ)

ВПЛИВ СІРКИ НА СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ ТА МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ

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

Сірка в чавунах і інших сплавах вуглецю з елементами підгрупи заліза (нікель, кобальт) перешкоджає утворенню кулястого графіту. Крім того, висока масова частка сірки у вихідному рідкому металі підвищує витрату сфероїдизуючих модифікаторів, призводить до нестабільності результатів за структурою і механічними властивостями високоміцного чавуну. Збільшення витрати модифікатора пов'язують з великою спорідненістю його складових (магнію, кальцію, та ін.) до сірки, які, перш за все, витрачаються на знесірчення чавуну з утворенням великої кількості сульфідів.

З метою отримання порівняльних експериментальних даних про вплив масової частки сірки на структуроутворення і механічні властивості високоміцного чавуну з розплавів, отриманих методом переплавлення рафінованого магнієм чушкового чавуну ЛР6, перед модифікуванням FeSiMgCa вводили сірчисте залізо з масовою часткою сірки 25%. У міру збільшення масової частки сірки в розплаві підвищували витрату модифікатора до рівня, що забезпечує утворення в структурі клиновидних проб кулястого графіту з ССГ > 85%. У цій серії дослідів результати модифікування мали значне розходження. При незадовільних результатах модифікування, коли показник ССГ був нижче 85%, досліди повторювали іноді по кілька разів, підвищуючи витрату модифікатора до рівня, що забезпечить отримання заданої форми графіту. Відповідно коригували і масову частку кремнію в розплаві з розрахунку отримання в металі клиновидних проб від 2,6% до 2,9% Si.

В цілому, для отримання кулястого графіту в чавуні з розплаву з підвищеною кількістю сірки необхідно збільшувати витрату модифікатора до тих пір, поки не буде досягнуто критичного рівня масової частки сірки 0,06%. При зазна-

ченій критичній масовій частці сірки, незважаючи на досить високу витрату модифікатора (3,5%), різко знижується стабільність результатів сфероїдизувального модифікування. У проведених дослідних плавках при такій масовій частці сірки ймовірність отримання незадовільної форми графіту становить від 15% до 30%, що не може бути прийнятним для промислових технологій.

Експериментальні дані свідчать про високий рівень сфероїдизації графітних вкраплень (ССГ > 90%) при масовій частці S в розплаві до 0,05%.

Збільшення масової частки сірки в розплаві вкрай негативно впливає на величину відносного видовження високоміцного чавуну. По відношенню до реперних плавків на чушковому чавуні ЛР6 з 0,01% S, в плавках з критичним рівнем масової частки сірки величина відносного видовження знижується від 3 разів до 4 разів. Тимчасовий опір під час розтягування і твердість з підвищенням масової частки сірки збільшуються, що негативно впливає на оброблюваність виливків різанням.

На отримані експериментальні дані щодо впливу сірки на механічні властивості високоміцного чавуну накладається вплив збільшення витрати модифікатора. При масовій частці в розплаві 0,03% сірки в результаті збільшення витрати комплексного FeSiMgCa-модифікатора від 2,0% до 3,5% в високоміцному чавуні (ССГ від 85% до 90%) зменшується кількість вкраплень графіту, збільшується кількість перліту в металевій основі, тимчасовий опір під час розтягування підвищується на 20%, а величина відносного видовження знижується на 30%. Таким чином, вплив підвищеної витрати модифікатора на зниження величини відносного видовження високоміцного чавуну проявляється на порядок слабше, порівняно із впливом масової частки сірки в розплаві перед його модифікуванням.

Проведені дослідження свідчать, що за нижчої масової частки сірки в розплаві перед модифікуванням потрібно менше модифікатора для отримання заданої структури та механічних властивостей і при цьому вищими є рівень технології та якість виливків з високоміцного чавуну, в цілому.

Верховлюк А.М., Довбенко В.В., Железняк О.В.,

Железняк В.В., Таранухіна Л.Д.

(ФТІМС НАН України, м. Київ)

МЕТАЛУРГІЙНИЙ ВИХІД АЛЮМІНІЮ З ЛИВАРНОГО ШЛАКУ

E-mail: vam@ptima.kiev.ua

Ливарний алюмінієвий шлак утворюється в поверхневому шарі і представляє собою суміш піни, яка містить продукти взаємодії алюмінію з компонентами повітря. Перед випусканням плавки шлак видаляється. Вміст чистого металу (або сплаву) в ньому за різними даними знаходиться в межах 7-10 % мас. дол. металічного алюмінію, 70-75 % мас. дол. оксиду алюмінію і різних домішок. Переработку такого типу шлаку проводять на підприємствах кольорової металургії. Процес в основному складається з таких стадій [1-3]: а) подрібнення шлаку; б) фракційне його розділення; в) водяне вилуговування подрібненого шлаку; г) фільтрування розчину з ціллю розділення солевого розчину та твердого залишку; д) випаровування твердого розчину; ж) сушіння; з) випалювання твердого залишку.

Проведено серію дослідів щодо визначення виходу алюмінію в процесі взаємодії ливарного шлаку, що містить алюміній з каустичною содою