

В.Г., Парахневич Є.М.

Запоріжжя)

МОРФОЛОГІЇ ГРАФІТНОЇ ФАЗИ У ЧАВУНАХ ПІСЛЯ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОГО ПЕРЕПЛАВЛЕННЯ

E-mail: ivanov@zntu.edu.ua

(ЗНТУ, м.

ЗМІНА

Прогресивним процесом покращення фізико-механічних та службових характеристик литих виробів є електрошлакове переплавлення або електрошлакова обробка, яка дає можливість значно очистити метал від шкідливих домішок і газів та підвищити властивості. Крім того електрошлакове наплавлення з успіхом використовується для отримання біметалевих заготовок або при відновлювально-ремонтних роботах у металургії, ковальсько-штампувальному виробництві, автомобільному, нафтовому та енергетичному машинобудуванні. У чавунних виливках графітна фаза у найбільшому ступені визначає властивості. Тому дослідження впливу електрошлакової обробки на характер, розміри та розподілення графітових включень у чавуні є актуальним.

Вивчали вплив електрошлакової обробки сірих та високоміцних чавунів на морфологію графітної фази та структуру металевої основи. Попередньо в індукційній печі ІСТ-0,060 виплавляли чавун складу (мас. частка, %): 3,72 С; 3,87 Si; 0,3 Mn; 0,038 P; 0,081 S. Для отримання кулястого графіту метал у ковші обробляли нікель-магнієвою лігатурою (15 % Mg, 0,6 % Ce) у кількості 0,5 % та феросиліцієм ФС65 у кількості 1,0 %. Вміст сірки у високоміцному чавуні знизився до 0,019 %.

У графітові виливниці із внутрішнім діаметром 60 мм заливали циліндричні заготовки під штанги для електрошлакового переплавлення. Підготовлені заготовки кріпили до сталевих штанг за допомогою шпильок та зварювання.

Включення графіту в сірому чавуні характеризувалися прямолінійною пластинчастою формою з рівномірним розподіленням, довжина включень графіту складала 90...120 мкм, кількість графіту 12 %. Кількість перліту складала 20 %. У високоміцному чавуні включення графіту були кулястої неправильної форми, рівномірно розподілені, діаметр включень складав 35...65 мкм, кількість графіту 12 %. Структура металевої основи містила ферит (біля 55 %) та ледебурит.

Електрошлакове переплавлення здійснювали на установці А550У-02 в мідному кристалізаторі діаметром 100 мм під стандартним флюсом АНФ-29. Зливки після переплавлення розрізали на зразки та піддавали металографічному дослідженню.

Після електрошлакового переплавлення морфологія графітної фази суттєво змінюється. Значно подрібнюються графітові включення, фосфідна евтектика, подавляється «спадковість» структури чушкового чавуну. Розподіл графітових включень у сірому чавуні стає міждендритним точковим або пластинчастим. Крім того, спостерігається також графіт компактної форми. Структура металевої основи стає дендритоподібною, строго орієнтованою за фронтом кристалізації. Перлітні ділянки подрібнюються та стають більш дисперсними. Спостерігаються також грубі включення цементиту.

Аналогічна тенденція спостерігається у високоміцному чавуні. Кулясті включення графіту також подрібнюються, структура стає дендритною. Спостерігається перетворення кулястої форми включень графіту на вермикулярну дисперсну форму.

Такі зміни морфології графітної фази та структури є результатом впливу теплових факторів електрошлакового переплавлення. Швидка кристалізація чавуну в мідному кристалізаторі унеможливує виділення грубих включень графіту і сприяє кристалізації цементиту.

Уповільнення кристалізації чавуну за рахунок підбору складу шлаку, теплового режиму плавки та додаткового модифікування дозволить отримувати чавунні зливки або наплавлення з дрібним рівномірно розподіленим графітом компактної або кулястої форми гарантуючи підвищені властивості та ресурс експлуатації литих виробів.