

Модифікування сталей з використанням генетичного впливу дисперсно-структурованих компонентів шихти

Ж.В. Пархомчук

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, Київ

Перспективним шляхом підвищення властивостей литих виробів є розроблення керованого структуроутворення з використанням сплавів з підготовленою нерівноважною структурою, яка є носієм певної спадкової інформації. Виходячи з цього досліджено закономірності впливу на формування литої структури і властивостей вуглецевих і легованих сталей засобів спадкового модифікування.

При цьому на основі системних досліджень встановлено домінуючу роль температурно-часових умов кристалізації в інтервалі швидкостей охолодження розплаву (V_{ox}) 5 – 650 °C/с на формування литої структури і закладення певних елементів спадковості у вихідних компонентах шихти і модифікуючих добавках.

Встановлено, що введення в розплав сталей дисперсно-структурованих швидкісною кристалізацією добавок сталей аналогічного хімічного складу (15 – 20 %), які зберігають в мікронеоднорідному розплаві структуру ближнього порядку їх вихідного стану, створює передумови утворення значної кількості додаткових зародків кристалізації і реалізацію механізму спадкового модифікування, підвищення характеристик міцності сталей на 10 – 15 %, пластичності у 1,5 – 2,0 рази, ударної в'язкості на 30 – 40 %.

Показано перспективність використання в якості модифікаторів спадкового модифікування гранульних і порошкових швидкоохолоджених при кристалізації добавок сталей, а також сталей зміцнених деформаційно-термічною обробкою. При цьому за всіх запропонованих варіантів покращуються характеристики дендритної будови (ДДС, ЩДС), зеренної структури, знижуються прояви ліквациї, підвищується рівень механічних властивостей сталей.

Також досліджено і показано ефективність впливу на процеси кристалізації, структуроутворення і формування властивостей сталей стандартних модифікаторів (СИИТМиш-3, СК-30) з підготовленою швидкісною кристалізацією високодисперсною структурою та нанорозмірних інокуляторів (SiO_2 , SiC) у складі розробленої лігатури на основі алюмінію.

Встановлені закономірності впливу закладених при кристалізації металогенетичних особливостей підготовлених високодисперсних структур компонентів шихти і модифікуючих добавок та результати дослідно-промислових випробувань відкривають нові можливості керування литою структурою та підвищення властивостей сталевих виливків, створення нових ливарних технологій та матеріалів.