

За результатами експериментальної апробації підтверджено ефективність застосування даних реакторів для отримання дисперсно-армованого матеріалу на основі алюмінієвих і мідних сплавів.

УДК 621.74.047

Підвищення якості ковальських зливків

В. І. Вейс

Перша премія ім. В. О. Єфімова



Основними вимогами щодо забезпечення якості і властивостей виробів з ковальських зливків є забезпечення їх хімічної і структурної неоднорідності, мінімізація неметалевих включень і шкідливих домішок, підвищення коефіцієнта використання металу при наступних технологічних операціях обробки металу сталевих зливків.

Існуючі технологічні засоби зовнішнього впливу на розплав, що кристалізується, не завжди забезпечують необхідний рівень їх якості. Досить ефективними є вібраційні методи, але їх застосування для великих мас металу недоцільно. Це пов'язано з недосконалістю конструкторських рішень і великими фінансовими витратами для проведення такої обробки. Тому розроблення і впровадження нових вібраційних технологій для покращення якості виливків є актуальною проблемою. Виходячи з цього досліджено можливість введення низькочастотних коливань безпосередньо у розплав зливка, що кристалізується, за допомогою зануреного у надливну частину зливка активатора вібрації з вогнетривкого матеріалу.

На першому етапі досліджень засобами фізичного моделювання досліджено вплив ендогенної вібраційної обробки на кінетику тверднення зливка. В якості модельного матеріалу використано пентагідрат тіосульфату натрію ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). Вібраційну обробку здійснювали за частоти 50 Гц і амплітуді 1мм. Розплав модельного матеріалу заливали у водоохолоджувану форму (20 °С) за температури 85 °С. Встановлено закономірності формування твердої корки, зміни тривалості тверднення і коефіцієнта кристалізації модельної речовини. Показано суттєве підвищення однорідності і дисперсності структури та покращення конфігурації раковини усадки зливка при застосуванні ендогенної віброобробки, порівняно із звичайними умовами тверднення.

На другому етапі вплив ендогенної вібрації на кінетику тверднення вивчали на 16,3 т зливку сталі X18H10T. Віброобробку

здійснювали за таких параметрів: частота коливань – 50 Гц, амплітуда коливань – 1 – 3 мм, час обробки – 15 хв. Всі дослідження щодо якості контрольного та віброобробленого зливків здійснювались по їх перерізу на трьох рінях (верх, середина, низ).

Дослідженнями макроструктури показано значне зменшення осьової V-подібної неоднорідності, підвищення щільності металу на ділянках надливної частини зливка, зменшення розмірів усадкової раковини і покращення її конфігурації. Середній розмір зерна при цьому зменшився на 2 – 3 номери. Металографічно встановлено також суттєве зменшення вмісту неметалевих включень у структурі сталі та більш рівномірній їх розподіл в об'ємі зливка. В результаті вібраційної обробки вони набувають більш сферичної форми та зменшуються у розмірі. Вміст сульфідних включень порівняно з контрольним зливком зменшується у 1,2 – 1,5 разів, карбонітридів – 2 – 4 рази, загальна забрудненість по неметалевим включенням зменшилась в 1,5 – 1,9 разів. Також встановлено зменшення вмісту в структурі δ -фериту, наявність якого знижує здатність металу до пластичної деформації. Підвищується рівень фізико-механічних характеристик: збільшуються показники пластичності і ударної в'язкості в 1,2 – 1,5 рази при деякому підвищенні 10 – 15 %) показників міцності.

Таким чином встановлено, що при застосуванні ендогенної вібраційної обробки під час кристалізації сталевих зливків досягається формування більш однорідної дрібнозернистої структури зливка, що може бути успішно реалізовано при виробництві великих ковальських зливків масою понад 100 т для усунення проявів в них ліквациї, макронеоднорідності структури, зокрема в донній частині зливків та підвищення властивостей великогабаритних виробів з них.



У залі засідань.