

2. Установлено, що для зносостійкого поверхневого легування доцільно використовувати порошки високовуглецевого феромарганцю.

3. Для жаростійкого поверхневого легування використовуються суміші ферохрому з алюмінієм.

УДК 669.18'14-048.77

С. Є. Кондратюк, Ж. В. Пархомчук, В. І. Вейс

ФТІМС НАН України, м. Київ

тел.: (044) 424-21-22, e-mail: zhanna.mom@ptima.kiev.ua

ПІДВИЩЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТАЛЕВИХ ВИЛИВКІВ ЗАСОБАМИ СПАДКОВОГО МОДИФІКУВАННЯ

Перспектива і економічна доцільність заміни виробів з деформівного металу високоякісним литтям пов'язані з необхідністю вирішення проблеми одержання дисперсної однорідної литої структури, здатної забезпечити потрібний рівень її опору крихкому руйнуванню. Важливими технологічними факторами підвищення фізико-механічних властивостей литих виробів є температурно-часові умови кристалізації і структуроутворення, процеси модифікування і прояви структурної і металургійної спадковості [1].

Розроблення і впровадження нових ливарних технологій і матеріалів, в тому числі із застосуванням спадкового модифікування [2, 3] з використанням дисперсно-структурованих швидкісною кристалізацією добавок і оборотного селективного матеріалу є актуальною проблемою, яка вимагає проведення сис-темних досліджень.

Показано [3], що зростання інтенсивності охолодження в межах від 5 до 750 °С/с сталей в інтервалі твердо-рідкого стану і наступних твердофазних перетворень зумовлює створення значного градієнта температур і дозволяє реалізувати можливості цілеспрямованого керування дисперсністю і щільністю первинної литої (дендритної) структури, розміром зерна, пригнічення явища ліквідації, легованістю твердого розчину, ступеня рівноважності структури, закладення позитивних ознак структурної спадковості на рівні макро-, мікроструктури і тонкої кристалічної будови у литих сталевих виробах і шихтових матеріалах з підготовленою структурою.

Виходячи з цього експериментально показано можливості цілеспрямованого підвищення дисперсності литої структури сталей різного ступеня легування введен-

ням в розплав дисперсно-структурованих добавок металу швидкісної кристалізації аналогічного хімічного складу. Встановлено закономірний зв'язок будови і властивостей сталі в твердому і рідкому станах. Закладені у компонентах шихти спадкові особливості структурно-фазового стану зумовлюють утворення в розплаві значної кількості зародків кристалізації і забезпечують формування у виливках дрібнокристалічної однорідної структури і підвищення характеристик міцності на 10 – 15 %, пластичності у 1,5 – 2,0 рази, ударної в'язкості на 30 – 40 % порівняно з властивостями немодифікованих сталей такого ж хімічного складу. Показано доцільність і ефективність застосування при виготовленні сталевих виливків комбінованих впливів спадкового модифікування і режимів регламентованого швидкісного охолодження розплаву в інтервалі температур кристалізації і твердофазних перетворень.

Також показана можливість цілеспрямованого впливу на литу структуру при спадковому модифікуванні добавками сталей швидкісної кристалізації з наступною їх деформаційно-термічною обробкою. Розмір зерна у виливках зменшується на 4 – 5 номерів, характеристики дендритної будови (дисперсність та щільність дендритної структури) підвищуються відповідно в межах 15 – 40 % і 20 – 35 % залежно від складу сталей при одночасному підвищенні показників міцності, пластичності і ударної в'язкості. Закладені при швидкісній кристалізації, гарячій деформації і зміцнюючій термічній обробці фазово-структурні особливості сталей зумовлюють збереження в розплаві структур ближнього порядку, що забезпечує реалізацію механізму спадкового модифікування.

Наведені результати досліджень щодо закономірностей впливу спадкових особливостей будови компонентів шихти і модифікаторів з підготовленою дисперсною структурою відкривають додаткові резерви підвищення властивостей виливків, розроблення нових ливарних технологій і модифікаторів.

Список літератури

1. Кондратюк С. Є. Структуроутвоєння, спадковість і властивості литої сталі. – Київ: Наукова думка, 2010. – 176 с.
2. Кондратюк С. Є., Пархомчук Ж. В., Стоянова О. М. Структура і властивості спадково модифікованих сталей // *Металознавство та обробка металів.* – 2017. – № 4. – С. 10 – 18.

3. Kondratiuk S., Stoianova O., Seglov V., Primak I., Parhomcik J. Structure and properties of steels at modify alloying with dispersion structured modifiers // Revista de turnătorie. – 2016. – № 3 – 4. – С. 40 – 43.

УДК 621.745.34

С. В. Конончук, В. В. Пукалов

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГОРІННЯ КОКСУ В ВАГРАНЦІ

Вагранка завдяки своїм відомим перевагам залишається поширеним чавуноплавильним агрегатом ливарних цехів.

Процес горіння коксу в вагранці відбувається в умовах нестачі кисню при коефіцієнті надлишку повітря $\alpha < 1$, на що вказує наявність в колошниковому газі горючих компонентів (СО, Н₂). Це свідчить про хімічний недопал коксу і вказує на наявність значних резервів роботи вагранок [1 – 2].

Утворення СО в вагранці відбувається внаслідок створення у відновлювальній зоні сприятливих умов для протікання ендотермічної реакції газифікації вуглецю з вуглекислим газом: $C + CO_2 = 2CO$. Виходячи з принципів Ле-Шательє, існує можливість зміщення рівноваги даної реакції в необхідному напрямку шляхом зміни зовнішніх факторів, одним з яких є зниження концентрації вуглецю в відновлювальній зоні. Вказана мета досягається також запропонованою новою конструкцією вагранки [3], яка дозволяє здійснювати подачу коксу безпосередньо в зону горіння. Регулюванням подачі первинного і вторинного дуття можна досягти максимального значення $\alpha = 1$ і тим самим усунути хімічний недопал коксу. Однак, дана конструкція має недолік, оскільки технічно складно організувати закриту систему паливних бункерів та забезпечити потрапляння в зону горіння коксу без руйнувань та видування повітрям дуття. Також до недоліків даної конструкції можна віднести обслуговування уступів для підтримки шихти.

Перераховані недоліки можливо усунути, якщо розділення потоків палива і продуктів згорання здійснювати безпосередньо в шахті вагранки використавши для цього перегородку (рис.1). Працює вагранка таким чином. Через завалочне паливне вікно завантажуються паливо, а через вікно металозавалки завантажуються металева