

певний модифікуючий ефект. Тому ультра- та нанодисперсні порошки можуть бути використанні для модифікування розплавів на основі заліза. Їх застосування суттєво підвищує, як фізико-хімічні, так механічні властивості металічних систем, відкриває перспективу суттєвого підвищення конкурентної спроможності і широкого впровадження литих виробів у машинобудуванні.

УДК 669.15-194:539.389.2

Структура Fe – Cr – Mn – N сталі після деформації тиском та кавітаційного зношування

П. М. Кучеренко

Друга премія ім. М. П. Брауна



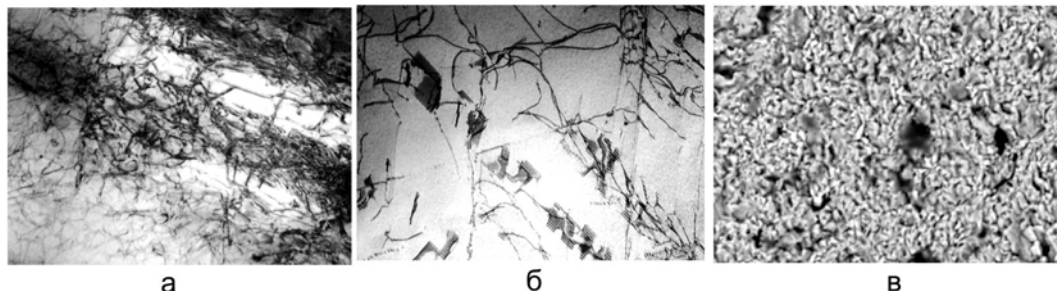
Метою досліджень було визначення можливості деформаційного зміцнення і формування субструктури сталей при об'ємному механічному деформуванні зразків при кавітаційному зношуванні.

Деформування зразків ($d = 20$ мм, $h = 30$ мм) виконували стисканням на 9,6 %, виготовлених зі сталі марки 17X14Г19АФ із стабільним аустенітом, дисперсійно зміцненої нанорозмірними частинками VN при відпуску 700 °C (24 години) після гомогенізації 1200 °C (2 години).

Кавітаційне зношування проводили на магнітострикційній установці УЗДН-2Т, у середовищі води при частоті коливань 22 кГц.

Для дослідження на електронному мікроскопі JEM-200 CX фольги виготовляли із макрозразків на половині їх висоти та з кавітаційно зношеної поверхні.

При порівнянні структур (рис. б) було визначено, що при об'ємному стисненні та кавітаційній дії деформаційне зміцнення досягається шляхом суттєвого підвищення густоти дислокацій. У зразках сформувалось майже однорідна сітка дислокацій, але, оскільки, при деформації в мікрооб'ємах від дії кавітації щільність дислокацій менша ніж після деформації стисненням, можна зробити висновок, що ступінь пластичної деформації в



Структура сталі 17X14Г19АФ після деформації (а) та після кавітаційного зношування (б, в).
а – $\times 20000$, б – $\times 30000$, в – $\times 1000$.

мікрооб'ємах менша ніж при макродеформації стисненням та, що модифікування досліджуваної сталі 17X14Г19АФ нанорозмірними частками VN позитивно впливає на стійкість до кавітаційного зношування, оскільки наклепування відбувається рівномірно по всій поверхні досліджуваного зразка (рис. в). Показано, що доцільно використовувати залежності формування дислокаційної структури при об'ємному механічному деформуванні для аналізу її формування при деформації в мікрооб'ємах металу при кавітаційній дії. Встановлено, що при обох видах деформації в Fe – Cr – Mn – N сталі зі стабільним аустенітом і попереднім дисперсійним зміцненням деформаційне зміцнення відбувається дислокаційним шляхом за механізмом Орована.

УДК 669.162.275:669.112:542.65

Оптимізація вмісту кремнію в FeSiMg лігатурах для сфероїдируючої обробки розплавів чавуну

Ю. Д. Бачинський

Покращення структуроутворення тонкостінних виливків з товщиною стінок 2 – 3 мм та виливків з перепадом товщини стінок від 2 до 10 – 12 мм має велике практичне значення для розвитку всіх галузей промисловості України, особливо машинобудування. Отримання таких виливків з високоміцного чавуну з кулястим графітом, взамін сталі, сплавів кольорових металів, сірого та ковкого чавунів, забезпечує зменшення їх маси при підвищенні властивостей, ефективності роботи та економії енергоресурсів (бензину, дизельного пального, тощо).

Однак в Україні високоміцний чавун не має великої популярності застосування і частка виливків з нього на порядок нижча, ніж середньосвітова, з причини використання технології модифікування у відкритих ковшах, яка має низький (25 – 35 % мас.) ступінь переходу магнію, незадовільну екологію, нестабільність одержання якісних виливків з товщиною стінки менше 10 мм в литому стані. Проблему можна вирішити використанням модифікування розплаву в передкристалізаційному періоді, при якому активізується створення значної кількості додаткових центрів кристалізації, а характерний для тонкостінних виливків прискорений тепловідвід сприяє фіксації дії модифікування на кристалізацію. Важливу роль при цьому відіграють хімічний і фазовий склад феросиліцій-магнієвої лігатури.

Більшість феросиліцій-магнієвих лігатур для сфероїдируючої обробки чавуну містить 43 – 48 % мас. кремнію, який формує необхідну кількість стабільних силіцидів Mg, Ca, Ce, та інших елементів в якості центрів інокуляції кулястого графіту у виливках з товщиною стінок від 5 мм. При литті тонкостінних (2 – 3 мм) виливків металоємність однієї форми виявляється невеликою, в результаті чого тривалість заливання скорочується до 4 – 6 с, а кількість центрів формування кулястого графіту – недостатньою