

УДК 621.745.55

Ковальчук О.Г., Ямшинський М.М., Федоров Г.Є.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ

ВИЛИВКИ З ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ ПОВЕРХНІ

Аналіз експлуатації великої кількості литих деталей машин і механізмів, які працюють в умовах інтенсивного зносу, високих температур і агресивних середовищ (теплоенергетика, металургія та ін.), показує, що технології їх виготовлення з використанням об'ємного легування не завжди себе виправдовують, а у багатьох випадках і недоцільні, оскільки лише невелика товщина таких деталей зношується, окиснюється або ушкоджується.

Таким чином для скорочення витрат дорогих високолегованих сплавів перспективними можуть бути способи виробництва виливків із нелегованих сплавів на основі заліза з поверхневим композиційним або легованим шаром, який утворюється під час формування виливка в ливарній формі.

Отримання виливків із диференційованими властивостями полягає у тому, що на робочі поверхні форми або стрижня наносять легувальні покриття у вигляді фарб, паст, облицювального шару або використовують вставки, наповнювачами яких є відповідні легувальні елементи або їх суміші. Залитий у форму метал взаємодіє з легувальним покриттям, внаслідок чого поверхня виливка насичується відповідними елементами із утворенням заданої структури та властивостями.

Розроблена технологія дозволяє отримувати на поверхнях виливків легований шар, який міцно з'єднаний із основним металом і має високий опір зносу. У порівнянні з іншими способами підвищення поверхневої міцності цей процес має певні переваги, а при виготовленні деталей із робочими поверхнями, які не піддаються механічному обробленню – найбільш ефективний.

Поверхнєве легування виливків доцільно здійснювати нанесенням на робочі поверхні форм і стрижнів легувальних покриттів, температура плавлення яких нижча за температуру плавлення основного металу. Для приготування легувальних покриттів використовували метали, феросплави та їх механічні суміші.

Досліджено товщину легувального покриття від 3 до 7 мм. Стрижні з нанесеним покриттям протягом доби підсушували на повітрі, форму та стрижні прогрівали та збирали безпосередньо перед заливанням металу.

Для зносостійкого поверхневого легування використовується феромарганець, феротитан та суміші феросплавів. З економічної точки зору доцільно використовувати високовуглецевий феромарганець ФМн78, який забезпечує стабільність процесу поверхневого легування і сприяє утворенню легованого шару достатньої товщини до 12 мм. Таким чином для зносостійкого поверхневого легування можна рекомендувати феромарганець наступних марок ФМн78А, Фмн88А

Для жаростійкого поверхневого легування найчастіше використовуються порошки окремих легуючих матеріалів або їх суміші, доцільно встановити можливість застосування механічних сумішей порошоків для жаростійкого поверхневого легування виливків. В якості вихідних матеріалів для дослідження процесів жаростійкого поверхневого легування вибрані порошки ферохрому ФХ200, ФХ650 та алюмінієва стружка фракції 0315. Так як хром і алюміній в невеликому ступені сприяє підвищенню окалинотійкості сплавів на основі заліза. Вибір марки ферохрому обумовлений його температурою плавлення (1530°C).

Встановлено, що при використанні товщини легованого шару 5 мм на поверхні виливків можна отримати легований шар до 7 мм, що в повною мірою задовольняє вимогам експлуатації жаростійких виливків.

Кращими захисні властивості має легований шар, одержаний при нанесенні легувального покриття на основі ферохрому, оскільки утворюється на поверхні зразка за високих температурах окисна плівка Cr_2O_3 є щільнішою і важче відшаровується від поверхні. Додавання алюмінію викликають утворення комплексної плівки, до складу якої входять оксиди Al_2O_3 , які мають меншу здібність до утримування поверхні зразка і можуть періодично відшаровуватися від поверхні, даючи можливість утворюватися новим оксидам алюмінію.

Таким чином, легований шар, на основі хрому, має достатньо високою окалинотійкість, але має обмежену товщину. Виливки з таким легованим шаром можуть використовуватися для роботи при температурах до 1000°C.

Висновки:

1. Вивчено процеси поверхневого легування литих деталей, які працюють в умовах інтенсивного зносу.

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-