

Д.О. РАССОХІН, канд.техн.наук, доц.

Приазовський державний технічний університет

І.Е. СКІДІН, канд. техн. наук, ст. викл., Л.Н. САІТГАРЕЄВ, канд. техн. наук, доц.,

Д.О. ПАШКО, студент, Криворізький національний університет

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ЗАПОБІГАННЯ УТВОРЕННЯ ДЕФЕКТІВ У ВЕЛИКОТОНАЖНИХ ВИЛИВКАХ ШЛЯХОМ ЛОКАЛЬНОГО ЛЕГУВАННЯ

Дана робота спрямована на забезпечення підвищення якості та експлуатаційної стійкості чаші доменного шлаковозу шляхом місцевого впливу на властивості металу та забезпечення заданого рівня механічних властивостей литого сплаву за рахунок раціонального використання порошкових стрічок з наповнювачем заданого хімічного складу.

Вибір складу порошкових наповнювачів, кількість і місце їх розташування визначаються умовами експлуатації, а також співвідношенням властивостей деталей, що сполучаються.

Технологія локального легування складається з кількох етапів: визначення найбільш навантаженої області деталі; розрахунок необхідної кількості порошкових наповнювачів, коефіцієнта заповнення, вибір їх складу; закріплення порошкових наповнювачів у формі з урахуванням товщини та геометрії деталі; заливання форми рідкою сталлю з дотриманням рекомендацій щодо температури заливки.

Процес визначення найбільш навантаженої ділянки деталі проводиться за допомогою математичного моделювання режимів експлуатації.

Вибір складу наповнювачів залежить від режимів експлуатації, а також видів навантаження, що сприймаються деталлю.

З урахуванням умов експлуатації, виявлено області найбільших деформацій. Ця область розташована в районі опорного кільця. Максимальні деформації (до 31.25 мм) в ній можуть досягати 100-150 мм по глибині і 500-700 мм по довжині.

Інтервали варіювання концентрацій легуючих елементів обрані на основі результатів впливу окремих легуючих елементів у локально-легованому металі на межу міцності та межу пластичності зразків, взятих з легової області, а також на їх твердість. Розрахунковий склад отриманого металу локально-легової області повинен бути наступний (%): 0,20-0,25 С; 0,4-0,80 Si; 0,04-0,06 V. Склад для виконання легування експериментальної вилівки: Са-20; Si-40; V-5; Al-0,2; С-0,4; Cu-0,2.

Для запобігання передчасному розплавленню наповнювача запропоновано застосування порошкових оболонок товщиною 2 мм із сталі марки 08кп. Така товщина оболонки дозволить провести мікролегування чаші в кінці заливки та забезпечить розподіл мікролегуючих елементів у визначеній області.

Враховуючи, що товщина стінки чаші в області мікролегування складає 80-90 мм, передбачено встановлення порошкових наповнювачів на висоті 45 мм від стінок форми болвану (на півтіла вилівка) на висоті 830 мм від краю чаші в торцевих площинах. Для збільшення ефекту локального легування порошкові наповнювачі встановлюються вздовж напрямку заливання чаші.

З урахуванням відомих розмірів дефекту обсяг легової області становитиме 0,25 м³, відповідно вага металу локально-легової області складе 200 кг. Для виконання локального легування чаші доменного шлаковозу необхідно використання порошоків легуючих елементів маса яких складе: 0,8 кг Si; 0,115 кг V; 0,4 кг Са, що дозволить знизити динаміку розвитку дефекту «Утяжина», і отримати заданий склад металу в області.

Враховуючи, що вага оболонки складе 4 кг, а також вага наповнювача 1,8 кг, можна зробити висновок, що холодильник, яким у даному випадку виступає вставка, не викликає зниження температури розплаву в області мікролегування.

Таким чином, при локальному легуванні ділянок можливих дефектів з мінімальною витратою легуючих елементів, максимальні еквівалентні напруження в стінці чаші можуть бути зменшені в 1,5-1,6 рази (максимальні значення напружень в області виникнення дефекту знижуються з 30 МПа до 55 МПа). Напруження у корпусі розподіляються більш рівномірно, рівень деформації становить 26,14 мм. Межа пластичності та міцності при температурах експлуатації чаші збільшується до 50%.