

Основною особливістю отримання виливків з даного сплаву в металеві форми є обов'язковий попередній прогрів форми. Заливка розплаву в непрогріті металеві форми веде до явного браку через утворення холодних спаїв і тріщин, а також неповне оформлення контурів виливки.

Були отримані виливки за розробленою технологією з даного сплаву. Проаналізовано структури зразків при різних швидкостях охолодження виливків.

Література

1. Патент України №59529 от 7.10.2003г., с22с, 21/10

УДК 621.746

Лисенко Т.В., Ясюков В.В., Тур М.П.

Національний університет "Одеська політехніка", м. Одеса

ГАРЯЧІ ТРІЩИНИ В СТАЛЕВИХ ВИЛИВКАХ

Поверхня гарячих тріщин у зламі завжди покрита нальотом оксидів, що показують утворення їх за високої температури. Поряд з усадковими раковинами гарячі тріщини (зовнішні та внутрішні) є найпоширенішим дефектом сталевих виливків через численні, часто суперечливі фактори, що супроводжують цей вид браку. Гаряча тріщина утворюється під впливом доперлітної усадки за високих температур, коли пружні деформації металу відсутні. Крім того, гарячі тріщини можуть формуватися в твердій частині виливка при одночасному існуванні твердої та рідкої фази поблизу лінії солідус. При подальшому зниженні температури міцність та пластичність металу починає збільшуватися.

Переважає більшість складових технологічного процесу впливають на формування гарячих тріщин: хімічний склад сплаву, неметалеві включення, рідиннотекучість, конструкція виливки, неоднорідність хімічного складу, податливість форми, підведення металу у формі, місця встановлення прибутків, швидкість заливання форми, теплофізичні характеристики металу та форми та і т.д.

Гарячі тріщини у виливках з низьковуглецевої кременистої сталі утворюються легше, ніж із звичайної (позначається вплив вуглецю та кремнію на доперлітне усадку). При виготовленні таких виливків потрібно збільшувати податливість форми та забезпечувати вільне усадження. Аналогічні заходи потрібно застосовувати і при заливанні

форм висококремністими сплавами, незважаючи на їх порівняно малу доперлітну усадку. Пояснюється це великокристалічною будовою, дуже низькою теплопровідністю та низькою міцністю.

Виливки зі сталі 110Г13Л внаслідок великої усадки, яка розвивається відразу після затвердіння, схильні до утворення гарячих тріщин. На показники міцності та пластичності при високих температурах впливає лише вміст вуглецю (аналогічно впливу вуглецю у звичайній вуглецевій сталі). З відповідних заходів для боротьби з утворенням гарячих тріщин найбільш поширений спосіб заливання у сирі форми. Великі виливки заливають у суху форму із забезпеченням податливості форм та стрижнів. Хороші результати дає рання вибивка виливків при 1200 – 1300 °С; конструкція виливки передбачає плавний перехід від товстої частини виливки до тонкого, правильного підведення металу, прирізування усадкових ребер.

Метал має низку властивостей, що формують гарячі тріщини, - одночасно може перешкоджати їх виникненню. Збільшення усадки в критичному інтервалі утворення гарячих тріщин спричиняє небезпеку виникнення їх за інших рівних умов. У зовнішніх шарах твердіння виливки, під впливом її усадки, опору форми і тиску металу може утворюватися велика кількість дрібних зовнішніх тріщин, що заповнюються рідким металом. зовнішніх гарячих тріщин. Заповнення може відбуватися через пори та капілярні канали між кристалітами. Чим вище рідина, тим швидше і повніше відбувається заповнення тріщин в зовнішньому шарі.

У масивних виливках умови первинної кристалізації можуть суттєво впливати на утворення гарячих тріщин. Зусилля усадки рухаються практично вздовж великих кристалітів, що мають слабкі міжкристалічні зв'язки, тому в виливках з легованих сталей при первинній кристалізації утворюються гарячі тріщини. Метал з малим інтервалом затвердіння, що не дає розвитку дендритів, утворює суцільну щільну кірку. Джерелами та осередками гарячих тріщин можуть бути усадкові раковини. Наявність газових і неметалевих включень (екзогенних та ендогенних) часто є першоджерелом гарячих внутрішніх тріщин. Ліквідаційні процеси також сприяють утворенню внутрішніх гарячих тріщин, оскільки розуміють міцність металу. У виливках із сталі з низькою температурою спостерігається велика різниця температур між зовнішніми та середніми зонами. Внаслідок цього у зовнішніх зонах усадка розвивається більш інтенсивно з утворенням внутрішніх гарячих тріщин за аналогією з місцями поєднання тонких і товстих частин виливки (наприклад, колісна рама залізничного вагона).

Звертаючи увагу, що практично всі елементи (включаючи вуглець) при температурах 1250-1450 °С знаходяться в твердому розчині Fe - γ або Fe - δ і тому мало

впливають на процес. пластичність металу, при критичних температурах, ускладнюють утворення гарячих тріщин ефективніше, ніж елементи, що підвищують міцність.

Деякі елементи розширюють температурну область низьких властивостей металу, тобто. затримують міцність та пластичність при зниженні температури, (по суті це червоноламкість, що супроводжується формуванням гарячих тріщин). Ці елементи утворюють легкоплавкі сполуки на межах зерен або створюють газову оболонку з водню.

Основними причинами, що викликають утворення гарячих тріщин з вини форми, є механічне та термічне гальмування усадки виливки. Тому основними заходами боротьби з гарячими тріщинами є створення податливої форми, правильної конструкції виливки, правильних умов її заповнення та охолодження.

Якщо геометрія виливка має виступаючі частини, форма в цих місцях повинна бути податливою. Частини форми та стрижні, що формують внутрішні порожнини, повинні бути податливими завжди. Збільшення податливості форм за рахунок формувальних матеріалів можна досягти трьома шляхами: максимально можливим зниженням міцності і великий швидкістю руйнування формувальної суміші; зменшення товщини шару ущільненої формувальної суміші; застосуванням наливних самотвердіючих сумішей, склад суміші повинен забезпечувати поєднання властивостей досить високої міцності, що запобігають засміченням при заливці з досить швидким падінням цієї міцності, що оберігає від утворення гарячих тріщин у виливку. Це досягається застосуванням сумішей на органічних сполучних.

Конструкція виливки має вирішальний вплив на процес утворення гарячих тріщин. Сюди слід віднести умови кристалізації сталі, явища термічного та механічного гальмування усадки сталі. Не можна забувати, що при цьому технолог - ливарник обмежений пропонованою конструкцією деталі і, таким чином, не може повністю впливати на розподіл силових навантажень, що виникають в процесі експлуатації. Найкращим результатом є конструкція з однаковою товщиною стінки, відсутністю термічних вузлів, встановленням ребер усадки, збільшенням товщини стінок виливки (як крайнього заходу) і т.д.

Різні методи підведення металу та встановлення прибутків можуть впливати на утворення гарячих тріщин шляхом термічного та механічного гальмування усадки.

Прибутки у виливках є причиною утворення гарячих тріщин у всіх випадках, коли вони зустрічають велике гальмування усадки. В результаті виникають гарячі тріщини в поперечному напрямку; доводиться змінювати форму та розміри на шкоду якості живлення.

Для боротьби з гарячими тріщинами можна застосовувати зовнішні та внутрішні холодильники, що прискорюють твердіння термічних вузлів. Це особливо актуально для сталевого кокільного лиття із піщаними стрижнями.

УДК 622.276.6

В. Ю. Лисенков

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків

ПОШУК РЕЗЕРВІВ ЗНИЖЕННЯ РЕСУРСОВИТРАТ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ГАЛЬМОВИХ БАРАБАНІВ АВТОМОБІЛІВ КРАЗ

Об'єкт дослідження: чавун марки ДСТУ EN 1561 (EN-GJL-200), який застосовується для виготовлення гальмівних барабанів вантажних автомобілів КраЗ.

Іноді формування механічних властивостей розглядається як з погляду впливу ними мікроструктури, а й з погляду впливу внутрішніх дефектів: порожнин, пористості тощо [1]. Такі підходи потребують знання кількісного впливу факторів технологічного процесу на властивості, що формуються, що неможливо без побудови відповідних математичних моделей [2–4]. У цьому випадку необхідний обґрунтований вибір області варіювання вхідних змінних, яким у більшості є або кількість модифікатора, що вводиться або феросплаву, або вміст елементів хімічного складу, або співвідношення карбідотворюючих і графітізуючих елементів.

Мета дослідження: перевірити гіпотезу про можливість збереження заданого рівня механічних властивостей чавуну, що застосовується для виготовлення виливків гальмівних барабанів автомобілю КраЗ, при зниженні витрати хрому, що вводиться в чавун у складі Cr-Ni легуючого комплексу.

Технологія виливку показано на рис. 1