

гідралічні мастила, які попадають в стан з систем гідраліки, та бруд. На малюнку показана піна з таких мастил перед кантовкою коробів.

У підсумку доробка конструкції коробів системи очищення емульсії дозволила:

1 На 15% знизити загальний рівень витіків гідралічних олив з прокатній емульсії за рахунок видалення гідралічних олив з емульсії.

2 Зекономити кошти на купівлю 5 скімерів (на кожен бак прокатних станів) та насосів, які б відкачували з маслопідвалу продукти, зібрані скімером. Це особливо актуально в умовах браку коштів у період війни.

3 Зменшити зауваження з якості по плямам забруднення та наряду з іншими заходами забезпечити потрібну якість прокату (насамперед – чистоту поверхні та відсутність забруднень) під оцинкування для ТОВ «Юністіл» при відпалі у звичайних печах з захисною атмосферою HNx газу при роботі без печей Ебнеру у період війни.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-20>

PRODUCTION OF LARGE STEEL CASTINGS IN METAL MOLDS

ОТРИМАННЯ КРУПНОГАБАРИТНИХ СТАЛЕВИХ ВИЛИВКІВ У МЕТАЛЕВИХ ФОРМАХ

Lutsenko S.S.

*student (group 132-22-1m),
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Луценко С.С.

*студент гр. 132-22-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Pashinska O.G.

*DSc (Engineering), Professor,
LLC "Technical university
"Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Пашинська О.Г.

*д.т.н., професор,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Вимоги, споживачів до якості металопродукції, що виготовляється, постійно підвищуються. Це викликає необхідність удосконалення існуючих та пошуку нових науково-технічних та технологічних рішень. Корінне підвищення якості та конкурентоспроможності обладнання та машин прямо пов'язане з необхідністю поліпшення якості металу та

економії його в машинобудуванні, а також зі створенням нових конструкційних матеріалів. Не менш важливим є підвищення властивостей, службових та експлуатаційних характеристик відомих та широко використовуваних у цей час сталей [1].

Досить гостро це стосується високомарганцевих аустенітних сталей, широко застосовуваних у машинобудуванні для виготовлення деталей, що працюють в умовах інтенсивного абразивного зношування [2]. Це обумовлено унікальними властивостями високомарганцевих аустенітних сталей типу 110Г13Л, зокрема, високим опором поверхонь у деформованому стані абразивному зношуванню в сполученні з високими пластичністю та міцністю.

Необхідна якість вилівка досягається за умови, що ливарна форма заповнена розплавом без газових та неметалічних включень у виливку, якщо при затвердінні у виливку не утворилися усадочні дефекти (раковини, пористість, тріщини), а її структура та механічні властивості відповідають заданим.

З теорії формування вилівка відомо, що ці умови багато в чому залежать від того, наскільки даний технологічний процес забезпечує виконання одного із загальних принципів одержання якісного вилівка – її спрямоване затвердіння та живлення. Спрямоване затвердіння та живлення вилівка забезпечують комплексом заходів: конструкцією вилівка, раціональним його розташуванням у формі, конструкцією ливниково-живильної системи, технологічними режимами лиття, конструкцією та властивостями матеріалу форми й т.д.

При литті в кокіл головною із цих особливостей – висока інтенсивність охолодження розплаву та вилівка – викликає утруднення при заповненні форми розплавом та не завжди сприятливо впливає на якість виливків [3].

Інтенсивність теплової взаємодії між кокілом та розплавом або виливком можна регулювати. Звичайно це досягається створенням певного термічного опору на границі контакту вилівка (розплаву) та робочої поверхні порожнини кокілю. Для цього на поверхню внутрішньої порожнини кокілю наносять шар вогнетривкого облицювання та фарби. Завдяки меншій у порівнянні з металом кокілю теплопровідності вогнетривкого покриття, між виливком та кокілом виникає термічний опір, що перешкоджає переносу теплоти. Змінюючи величину теплопровідності та товщину шару покриття, можна регулювати швидкість охолодження вилівки, її структуру, щільність та механічні властивості.

Покриття повинне гарно наноситися та утримуватися на поверхні форми, протистояти різким коливанням температури, при нагріванні не виділяти газів, здатних розчинятися в металі виливки або створювати на її поверхні газові раковини.

Температура заливання в кокіль для високомарганцевих сталей становить 1400 ... 1420°C.

Стійкість кокілю істотно залежить від тривалості витримки в ньому виливків. Тому сталеві виливки потрібно вибивати з кокілю відразу ж після затвердіння.

Для виливки «броня конуса» кокіль виготовляється з чавуну СЧ 20. Від товщини стінки кокілю значною мірою залежить його стійкість та якість одержуваних виливків. Товщина стінок кокілю впливає на швидкість затвердіння та наступне охолодження вилівка, а отже, і на утворення структури виливки.

Товщину стінки кокілю розраховують за формулою(1).

$$\begin{aligned}x_2 &= 13 + 0,6 \times x_1 \\x_2 &= 13 + 0,6 \times 115 = 82 \text{ мм}\end{aligned}\tag{1}$$

де x_2 – товщина стінки кокілю в мм;

x_1 – товщина стінки виливка в мм.

При литті в піщано-глинисті форми, як видно з рисунка 1 усадка сталі 110Г13Л розташовується в тілі виливки, а при заливанні в кокіль, який виготовлений з сірого чавуну марки СЧ 20 спостерігається формування більш однорідного розподілу температури з виведенням теплового центру виливки у литниково-живильну систему

Зменшена температура заливки сталі, для піщано-глинистих форм вона складає 1420 ... 1450 °С, а під заливку в кокіль 1400 ... 1420°C.

При литті в кокіль також помітне зменшення усадки (рисунок 2). Усадка при литті в піщано-глинисті форми становить 5,4 %, а при литті в кокіль 4,3 %.

При литті у кокіль спостерігається також зменшення мікропористості, тому що метал менше часу знаходиться в рідкому стані. При збільшенні розміру зерна формуються границі великої протяжності, які є площинами найбільшої слабину, на яких і відбувається зародження тріщин. Зниження температури заливання призводить до зменшення розміру зерна та протяжності міжзернових границь високомарганцевої сталі.

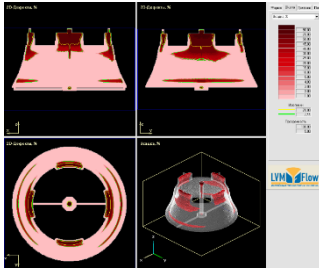


Рис. 1. Температурне поле в процесі кристалізації сталі 110Г13Л при литті в піщано-глинисті форми

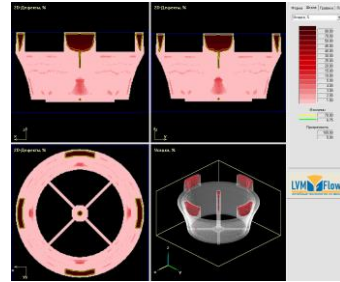


Рис. 2. Температурне поле в процесі кристалізації сталі 110Г13Л при литті в кокіль

Пропонований спосіб дозволяє отримати:

- стабільне та рівномірне затвердіння за рахунок підігріву кокілю;
- зменшення усадки при литті в кокіль, вона становить 4,3 %, а при литті в піщано-глинисті форми 5,4 %,
 - підвищити якість, а відповідно, й працездатність великогабаритних виливків за рахунок формування на робочих поверхнях дрібнодисперсного шару високої зносостійкості;
 - економити формувальні матеріали що також знижує собівартість виливка;
 - технологічність виробництва та надійність виливок при зменшених затратах.

Перелік використаних джерел

1. Ливарне виробництво. Під ред. І.Б. Куманіна. М., «Машинобудування», 1971, 320 с.
2. Могильов В. К., Лев О. І. Довідник ливаря. М.: Машинобудування, 1988, 268 с.
3. Дубинін М. П. Комісаров В. А. Кокільне лиття. М.: Машинобудування, 1967, 460 с.