

5. Технично-економическое сопоставление процессов внепечной десульфурации чугуна по результатам их промышленного освоения / Шевченко А.Ф., Башмаков А.М., Маначин И.А. [и др.] // Черная металлургия: Бюл. ин-та “Черметинформация”, Москва – 2013 – № 10 (1366) – С. 23-30.

УДК 621.74

П.Б. Калюжний, Ю.І. Гутько, А.М. Голофаєв

Східноукраїнський національний університет імені В. Даля, м. Луганськ

**ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
З МЕТОЮ ВИЯВЛЕННЯ ПРИЧИН БРАКУ СТАЛЕВОГО ВИЛИВКА
«КАРТЕР ЗАДНЬОГО МОСТУ»**

Однією з основних вимог, які висуваються до сталевих литих деталей для вантажних автомобілів, є надійність в експлуатації. На надійність литої деталі значною мірою впливає наявність ливарних дефектів, а також напруги та деформації, які виникають під час її виготовлення. Комп'ютерне моделювання проводилося з метою виявлення причин виникнення тріщин у виливку «Картер заднього мосту» на прохання ПАТ «ЛЛМЗ».

При виробництві пробної партії картерів в певних місцях виливка утворювалися гарячі тріщини. Для виявлення всіх можливих місць утворення дефектів і розробки заходів по їх усуненню було прийнято рішення використати систему комп'ютерного моделювання ливарних процесів. Комп'ютерний аналіз проводився відповідно до заводської технології.

На першому етапі в САЕ-системі була побудована тривимірна модель виливка, ливникової системи, екзотермічних вставок і т.д. Отримана модель в форматі STL передавалась в САЕ-систему WinCast, за допомогою якої і проводилося моделювання.

На другому етапі для проведення необхідних розрахунків в модулі ANG програми WinCast була пошарово згенерована об'ємна сітка із 9602 елементів – трикутних призм. Система WinCast для обчислень температурних полів використовує метод кінцевих елементів.

Необхідні для моделювання дані - властивості сталі 35Л і фуран-суміші, граничні умови – були вибрані з бази даних програми. Температура заливання сталі - 1570°C, початкова температура форми – 20°C.

На основі вказаних даних в системному модулі TFB було проведено моделювання процесу кристалізації і охолодження виливка в формі. Результати розрахунку температурних полів були використані для подальшого моделювання напруг і деформацій в модулі SPA.

Аналіз результатів комп'ютерного моделювання в системі WinCast проводиться в модулі EDA, який дозволяє вивести на екран розраховані поля температур, усадки, напруг, деформації, гарячих тріщин та ін.

Для визначення місцезнаходження можливих гарячих тріщин використали розрахунковий параметр «hot crack» (з англ. гаряча тріщина). Поля «hot crack» показали, що значення критеріїв гарячих розривів перевищують одиницю в тих же місцях, де і утворилися гарячі тріщини на пробних виливках.

Очевидно, що причиною виникнення гарячих тріщин під надливами, які розташовані по колу «банджо» картера, є високий температурний градієнт при твердненні. Про це також свідчить велика величина перепаду часу твердіння проблемних ділянок виливка.

Проаналізувавши поля деформацій можна сказати, що вони розподілились у виливку симетрично відносно його центру, тому викривлення виливка не буде спостерігатися.

На основі проведеного комп'ютерного моделювання запропоновані рекомендації по запобіганню утворення гарячих тріщин у сталевому виливку «Картер заднього мосту» шляхом встановлення усадкових ребер і збільшення радіусів переходів в проблемних місцях, зміни місць встановлення і об'ємів надливів.