

найти лучший, насколько это возможно при принятых ограничениях, объект, в частности, гидрогазодинамические и пространственные параметры литейных ковшей.

Таким образом, на основании использования результатов расчетов нелинейных многопараметрических регрессионных уравнений:

1. Найдены количественные закономерности зависимости скоростей потоков металла в любой точке объёма литейных ковшей от садки и интенсивности подачи газа.

2. Определено, что при неизменной интенсивности продувки скорость гомогенизации расплава в ковшах малой садки будет выше, чем в крупных ковшах, а по мере роста садки ковша влияние интенсивности подачи газа на время гомогенизации уменьшается.

3. Найдено местоположение глобальных экстремумов абсолютных значений скоростей потоков металла (оптимальные и нежелательные места ввода дополнительных материалов) в объемах металла различных литейных ковшей, барботируемых инертным газом с заданной интенсивностью.

УДК 621.74

**О. В. Гресс, А. В. Тимофеева**

Дніпродзержинський державний технічний університет, м. Дніпродзержинськ

**МЕТОДИКА РОЗРАХУНКІВ ОПТИМАЛЬНИХ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ  
НАДЛИВІВ (або ТЕХНОЛОГІЯ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ  
НАДЛИВІВ ІЗ РІЗНИХ СПЛАВІВ)**

Правильний вибір конфігурації, місця установки і методу розрахунків надливів є запорукою отримання якісних щільних виливків з необхідним рівнем технологічних властивостей, збільшення виходу придатного, зниження браку виливків і, як наслідок, собівартості литва.

На даний момент відомо багато різних інженерних методик розрахунку надливів, але, на жаль, немає надійних, які однозначно гарантували б позитивний результат. Деякі застосовні тільки до конкретних випадків (певна конфігурація надливу, вид лиття, тип сплаву тощо), а деяким характерна універсальність. Частина з них зв'язує приведений розмір вилівка і надливу, частина - об'єм надливу і вилівка. Більшість методик розроблені емпіричним або напівемпіричним

шляхом. Доволі часто розрахунки по різним методам дають доволі спірні й мало порівняльні результати.

Нами були розглянуті наступні методи:

- вписаних сфер (кіл);
- Пржібла;
- Попова А.Д.;
- Василевського П.Ф.;
- спрощений метод УЗТМ;
- комплексний метод (Репях С.І.);
- «американська» методика;
- Вигоднера Л.Ф.

Проведено порівняння даних методик. Результати розрахунків розмірів надливів за всіма методиками для невеликих теплових вузлів відрізняються незначно щодо усередненого значення. Але зі збільшенням об'єму теплового вузла збільшується і розбіг розрахованих показників, що призводить до сумнівів у правильності вибору конкретної методики.

Розглянуті нами методики, хоч і досить універсальні, доволі трудомісткі в обчислювальному плані та вимагають визначення деяких величин експериментальним шляхом. Для спрощення розрахунків та скорочення часу на визначення розмірів надлива було розроблено додаток в програмі Microsoft Excel. Розрахунок показників у додатку проводиться за декількома методиками, які найбільш використовуються. Вихідними даними служать:

- об'єм вузла;
- площа поверхні охолодження;
- марка сплаву;
- приведений розмір.

У процесі розрахунку користувачем обирається методика визначення надливу. На основі довідкового матеріалу, вбудованого в програму, підставляються потрібні коефіцієнти. Кінцевими даними розрахунків є об'єм надливу та оптимальні його геометричні параметри, визначені шляхом використання оптимізаційного методу нелінійного узагальненого градієнта, що знижує, за розробленою нами методикою.

## Список літератури

1. Галдин, Н. М., Чистяков В.В., Шатульский А.А. Литниковые системы и прибыли для фасонных отливок [Текст] / Н. М. Галдин, В. В. Чистяков, А. А. Шатульский. – М. : Машиностроение, 1992. – 256 с.
2. Нехендзи, Ю. А. Стальное литье [Текст]. – М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1948. – 767 с.
3. Мащенко, А. Ф., Щекин А.В. Прибыли для фасонных отливок [Текст] : учеб. пособие / А. Ф. Мащенко, А. В. Щекин. – Хабаровск : Изд-во Тихоок. гос. ун-та, 2012. – 30 с.

УДК 621.746.62:669.189

**О. В. Гресс, О. О. Чеботарьова**

Дніпродзержинський державний технічний університет

### **ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕПЛОВІДВОДУ ВІД СОРТОВОЇ ЗАГОТОВКИ В БУНКЕРІ ЗВО МБЛЗ**

На цей час безперервне лиття є найсучаснішим способом розливання сталі, який відноситься до спеціальних способів лиття. На цей час у світі вже приблизно третина всієї сталі розливається на сортових машинах безперервного лиття заготовок (МБЛЗ). При високій якості підготовленого до розливання металу чи не найбільший вплив на ці показники має вторинне охолодження заготовки, яке, до того ж, є найпоширенішою причиною появи дефектів. На даному етапі розвитку науки й техніки знаходження оптимальних параметрів охолодження сталевих злитків в бункері ЗВО МБЛЗ з урахуванням всіх факторів поки що неможливе.

Нами прийнято, що першим функціоналом, що впливає на оптимальний розподіл температурного навантаження на заготовку в межах бункера ЗВО, є відносні напруження, що розраховуються як відношення дійсних напружень до граничних. На відміну від інших математичних моделей, в нашій враховано вплив на напруження, крім зміни температури, також зміни хімічного складу металу під час процесу кристалізації, феростатичний напір металу, розташування направляючих та піддержуючих роликів вздовж технологічної осі МБЛЗ.