

відбуваються у металах і сплавах, що кристалізуються під впливом електричного струму [1], у тому числі різної полярності та частоти.

Нами проведені експерименти по вивченню макроструктури чавуну під впливом електричного струму прямої полярності з заданої щільності та частоти. Отже, тема роботи є вельми актуальною.

Чавун марки СЧ20 розплавляли у печі Таммана, заливали у дві однакові форми крізь спільну ливникову систему з метою забезпечення рівних умов кристалізації. На один з виливків впливали електричним струмом прямої полярності заданої частоти і сквапності. Після остигання виливки розрізали, ретельно шліфували та вивчали під мікроскопом МИМ–7.

Знайдено, що у дослідному зразку відбулося подрібнення зерна, форма графіту змінилась до більш глобулярного.

Список літератури

1. Специальные способы литья [Текст]: справочник / В. А. Ефимов, Г. А. Анисович, В. Н. Бабич и др.; под общ. ред. В. А. Ефимов. — М.: Машиностроение, 1991. — 436 с.

УДК 669.18

А. В. Гресс, С. А. Стороженко

Днепродзержинский государственный технический университет,
Днепродзержинск

ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПОИСК РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛОМАССОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОБЪЕМЕ ЛИТЕЙНОГО КОВША

Решение задачи повышения качества подготовки расплава к разливке возможно не только на основе исследований и анализа гидродинамики, тепло- и массообмена жидкого металла в литейных ковшах, создания сопряженных математических моделей для моделирования влияния технологических факторов и разработки технологических приемов подготовки выплавленного металла к разливке, но и получении достоверной информации об оптимальных условиях ввода дополнительных реагентов.

Для этого следует определить место расположения в объеме металла локальных областей с наибольшими абсолютными значениями скоростей потоков

жидкого металла и расположение застойных зон, в которые крайне нежелательно вводить реагенты. С этой целью следует решить задачу многопараметрической оптимизации.

В настоящее время в металлургии практически не существует систем, которые полностью оптимизированы. Причиной является чрезвычайная сложность определяющих процессов, их зависимость от многих параметров, большинство из которых либо мало, либо совершенно не изучены. Как правило, такие процессы не подчиняются линейным зависимостям и носят экспоненциальный или экстремальный характер.

Несомненно, что локальных экстремумов может быть множество. Следовательно, обычные методы решения задач оптимизации, разработанные при условии наличия в рассматриваемом многомерном пространстве одного экстремума, в данном случае совершенно неприемлемы из-за сильной зависимости от выбора начальной точки поиска оптимума. Поэтому все более широкое применение находят задачи поиска глобального экстремума.

В настоящее время в процессе решения задач оптимизации целесообразно использовать максимально доступные в эксплуатации лицензированные программные комплексы. Одним из таких комплексов является Solver – приложение MS Excel 2010, которая содержит целый спектр оптимизационных программ. Одна из них – эволюционный метод решения негладкой оптимальной функции, использующий генетический алгоритм, методы локального поиска и другие.

Генетические и эволюционные алгоритмы оптимизации являются алгоритмами случайно-направленного поиска и применяются в основном там, где стоит задача оптимизации недифференцируемой функции или задача многоэкстремальной глобальной оптимизации, что и является особенностью исследованных процессов.

При решении задачи оптимизации с помощью эволюционных методов предполагается, что его целью является нахождение объекта с некоторыми свойствами. Как правило, поиск производится среди конечного (иногда и бесконечного) множества объектов (потенциальных решений).

Активный численный эксперимент проводился по плану ортогонального центрального композиционного планирования второго порядка с использованием в качестве параметров садки ковша, интенсивности подачи газа на барботирование металла, пространственных координат расчетных областей. Требовалось

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