

методами кокильного литья с интенсивным теплоотводом, струйного компактирования, закалкой из жидкого состояния.

УДК 621.7

**Е. А. Красноухова, О. В. Акимов**  
Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», Харьков

### **«РАСЧЕТ КОНЕЧНО-РАЗНОСТНОЙ МОДЕЛИ С ПОМОЩЬЮ SOLID WORKS И LVM FLOW»**

В работах [1-3] было показано, что эффективными инструментами для решения поставленной задачи является программный пакет трехмерного проектирования Solid Works и программа LVM Flow. Конечно-разностная модель типовой по габаритам и конструкции литой детали может быть построена по таким исходным данным: размер ячейки; количество ячеек; материал отливки; температура металла; способ заливки. Методология построения математических моделей, описывающих влияние перечисленных выше параметров проектирования (входных переменных) на качество заполнения формы расплавом, как описано в работах [4-5], включает в себя: норматирование входных переменных; построение планов полного или дробного факторного экспериментов и проведение соответствующих компьютерных экспериментов (в случае, если есть возможность самостоятельно менять входные переменные); или искусственной ортогонализации при наличии результатов пассивного эксперимента (взятых, например, из литературных источников). Реализация компьютерного эксперимента по заливке формы расплавом и процесса заполнения формы возможна также, как показано в работах [6-9], с помощью симплекс-метода и гребневого анализа по Херлю, причем в первом случае получение оптимального решения непосредственно связано с проведением эксперимента, а во втором – требует дополнительного анализа полученной поверхности отклика.

На основе компьютерного моделирования показано, что направленность кристаллизации играет важнейшую роль при получении качественной литой детали. По результатам математического моделирования были выявлены области предположительного образования дефектов (в программе LVM Flow мо-

дель образования усадочных дефектов базируется на теории перколяции и определяется в процентах, показываемых на шкале), и установлены параметры заливки, минимизирующие процент усадочных дефектов в теле отливки.

### Список литературы

1. *Акимов О. В.* Экспериментальные исследования и компьютерное моделирование материалов для блок-картера ДВС [Текст] / О. В. Акимов, А.П. Марченко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2008. – № 5/1 (35).
2. *Акимов О.В.* Компьютерное моделирование процессов при производстве литых деталей двигателя [Текст] / О. В. Акимов, В. И. Алехин,
3. *А.П. Марченко* // Литейное производство. – 2010 – № 9. – С. 31-33.
4. *Акимов О. В.* Применение методик конструкторско-технологического проектирования деталей ДВС в моделировании литейных процессов изготовления автомобильных поршней [Текст] / О. В. Акимов, В. И. Алехин,
5. *А.П. Марченко* // Цветные металлы. – 2010. – № 8.
6. Анализ влияния некоторых факторов на качество индукционной тепловой сборки подшипниковых узлов [Текст] /
7. *О. В. Акимов, М. К. Кравцов, В. Т. Акимов* // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2010. – № 5/5 (47).
8. *Демин Д. А.* Обработка экспериментальных данных и построение математической модели технологического процесса методом наименьших кадров (МНК) [Текст] / Д. А. Демин // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2006. – № 3/1. – С. 47-50.
9. *Серая О. В.* Оценивание параметров уравнения регрессии в условиях малой выборки [Текст] / О. В. Серая, Д. А. Демин // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2009. – № 6/4 (42). – 2009. – С. 14-19.
10. *Серая О. В.* Оценка представительности усеченных ортогональных подпланов плана полного факторного эксперимента [Текст] / О. В. Серая

**ВЛИЯНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПИРОМЕТРИИ ИЗЛУЧЕНИЯ НА МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОГРЕШНОСТИ СИММЕТРИЧНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРМОМЕТРИИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СПЛАВОВ**

Симметрично-волновая пирометрия излучения (СВПИ) является одним из разрабатываемых ФТИМС НАН Украины направлений многоцветовой термометрии. Во многих случаях практического применения СВПИ имеет явные преимущества по сравнению с известными решениями. Эти преимущества определяются прежде всего минимально возможным количеством рабочих длин волн и простыми алгоритмами обработки первичной пирометрической информации, обеспечивающими более высокие метрологические характеристики. Наиболее простой здесь является линейная СВПИ. В случае термометрируемых объектов с линейными распределениями излучательной способности, в том числе со спадающими, возрастающими, серыми и термодинамически равновесными, методические погрешности линейной СВПИ определяются исключительно дискретностью перебора значений температуры контролируемых объектов. Современная микропроцессорная и компьютерная техника позволяет выбрать дискретность в долях кельвина и тем самым приблизить эти погрешности к нулю. Интересным является исследование пределов отклонений спектральных распределений излучательной способности металлических сплавов от линейных, при которых погрешности линейной СВПИ принимают вполне допустимые для технических измерений температуры и технологического контроля значения.

Оптические характеристики СВПИ можно разделить на 2 группы, относящиеся к объектам контроля и системам пирометрии излучения. Характеристики системы определяются спектральным диапазоном  $\lambda_3 - \lambda_1$ , задающим  $\Delta\lambda = (\lambda_3 - \lambda_1) / 2$ , мкм и длиной средней волны  $\lambda_2$ , мкм.

Исследовано влияние указанных оптических характеристик пирометрии излучения ( $\Delta\lambda$  и  $\lambda_2$ ) на методические погрешности линейной многоцветовой симметрично-волновой термометрии. Исследования выполнены в широких диа-