

# АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

**Фомина Е.Е., Жиганов Н.К.**

Тверской государственный технический университет  
Факультет автоматизированных систем, каф. информатики и прикладной математики  
Россия, 170026, г. Тверь, наб. А. Никитина, 22,  
Тел.: (4822)44-91-90  
E-mail: [fominaee@mail.ru](mailto:fominaee@mail.ru)

Неотъемлемой частью научно-технического прогресса считается создание необходимых в производстве автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Это относится и к металлургической промышленности, где проблема управления процессами производства качественных отливок с каждым годом становится все более актуальной.

Разработанный программный продукт (патент № 2007614353) предназначен для моделирования двумерных стационарных и нестационарных течений расплава в вертикальной цилиндрической форме, а также визуализации этих течений. В основу программы положена система дифференциальных уравнений [1].

Используемые численные методы решения [2]: построение дискретных аналогов управляющих уравнений осуществлялось методом контрольных объемов; для восстановления расчетной величины внутри расчетной ячейки использовался кусочно-линейный профиль; решение построенных дискретных аналогов осуществлялось методом TDMA; расчет поля течения производился на основе алгоритма SIMPLER.

Программа включает следующие модули. Модуль генерации 2D сетки по рассматриваемой геометрии. Модуль подготовки и ввода исходных данных. Опции для расчета теплового процесса при литье через кольцевые пристеночные отверстия и через все сечение кристаллизатора. Расчетный модуль теплового процесса. Опция для расчета нестационарных течений.

Модули результатов для вывода: температуры в виде таблицы значений в каждой узловой точке сетки и в виде термограммы в продольном сечении; давления, вязкости, кинетической энергии и скорости диссипации кинетической энергии в виде таблиц; скорости в виде таблиц со значениями радиальной и продольной составляющих скорости, а также в виде поля векторов по всему продольному сечению слитка.

Используя программу, было проведено комплексное исследование влияния технологических параметров на процесс охлаждения медной заготовки, а также проведено моделирование нестационарного режима для вытяжек вниз и вверх.

## **Литература.**

1. *Shyu W., Wei D.Y., Pang Y.*//ИЖТ. 1992. Vol. 35.№ 5. P. 1229-1245
2. *С. Патанкар.* Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости. М.: Энергоатомиздат, 1984, 152 с.