

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ В УСЛОВИЯХ НЕВЕСОМОСТИ И ОБЫЧНОЙ ГРАВИТАЦИИ

Жиганов Н.К., Фомина Е.Е.

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

Возрастающие требования к качеству непрерывнолитых заготовок определяют необходимость в углублении изучения процессов сопровождающих их формирование. Экспериментальное изучение этих процессов крайне затруднительно, либо вообще невозможно, поэтому, математическое моделирование является, по существу, единственным инструментом исследования.

С этой целью разработана программа для моделирования квазистационарного процесса непрерывного вертикального литья цилиндрических заготовок.

В основу рассматриваемой математической модели непрерывного литья положена система дифференциальных уравнений в частных производных, записанных в цилиндрических координатах [1], расширенная до нестационарной модели.

Адекватность разработанного пакета устанавливалась путем сопоставления результатов с результатами, полученными в коммерческом CFD пакете FLOW-3D®.

Проведена серия вычислительных экспериментов (рис. 1) для выявления степени влияния гравитации на условия охлаждения медной заготовки. Исходные данные: $R = 0,1$ м, $L_{\text{кристаллизатора}} = 0,8$ м, $v_{\text{вытяжки}} = 0,04$ м/с, температуры ликвидуса и солидуса соответственно – 1357 К и 1346 К, температура заливки – 1430 К, температура охлаждающей воды – 295 К.

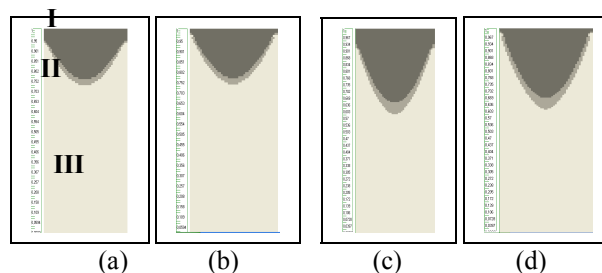


Рис. 1 Температурные профили (a) $g=0,00001\text{м/с}^2$, скорость литья 0,04 м/с.
(b) $g=9,8\text{ м/с}^2$, скорость литья 0,04 м/с. (c) $g=0.00001\text{ м/с}^2$, скорость литья 0,06 м/с.
(d) $g=9,8\text{ м/с}^2$, скорость литья 0,06 м/с.

Жидкий металл – зона I, мягкий металл – зона II, твердый металл - зона III.

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.