

# ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ МНОГОМЕРНОГО НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ С ПОМОЩЬЮ НЕЯВНОЙ И ЯВНОЙ ПОЛИНОМИНАЛЬНОЙ РАЗНОСТНЫХ СХЕМ НА БЛОЧНО-СТРУКТУРИРОВАННОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СЕТКЕ СПЕЦИАЛЬНОГО ВИДА

*Т. Е. Синатова, А. О. Наумов, Е. В. Шувалова*

ФГУП «РФЯЦ – ВНИИЭФ», Саров, Россия

Приводится описание двух разностных схем для решения многомерного нелинейного уравнения теплопроводности: неявной схемы с привлечением ньютоновского итерационного процесса по нелинейности энергии и явной полиномиальной схемы. Для дискретизации счетной области используются блочно-структурированные сетки специального вида, имеющие регулярную структуру и состоящие в общем случае из четырехугольников произвольной формы в двумерном пространстве и шестигранников – в трехмерном [1].

Аппроксимация потоков тепла через стороны ячеек регулярной неортогональной сетки в рассматриваемых разностных схемах выполнена с применением подхода, предложенного О. А. Винокуровым [2, 3].

В неявной схеме после введения ньютоновского итерационного процесса по нелинейности энергии получаются системы линейных алгебраических уравнений, решение которых на каждой итерации выполняется с использованием библиотеки параллельных решателей LPARSOL [4]. Построение явной полиномиальной схемы выполнено на основе идей, изложенных в работе [5].

Приведено сравнение результатов расчетов трех методических задач, имеющих аналитическое решение [6]. Расчеты проводились в параллельном режиме.

## Литература

1. **Володина, Н. А.** Расчет многомерных нестационарных течений многокомпонентной сплошной среды с использованием блочно-структурированных сеток специального вида в методике «ЛЭГАК» [Текст] / Н. А. Володина, С. А. Краюхин, А. О. Наумов, С. В. Стародубов и др. // Вопросы атомной науки и техники. Сер. «Математическое моделирование физических процессов». – 2022. – Вып. 4. – С. 3–18.
  2. **Баталов, М. В.** Комплекс СИГМА для расчета задач двумерной газодинамики [Текст] / М. В. Баталов, С. М. Бахрах, О. А. Винокуров, В. Л. Загускин и др. // Труды Всесоюзного семинара по численным методам механики вязкой жидкости. – 1969. – С. 283.
  3. **Стенин, А. М.** Разностная схема решения трехмерного уравнения лучистой теплопроводности на шестигранных ячейках сетки с линейчатými гранями [Текст] // Вопросы атомной науки и техники. Сер. «Математическое моделирование физических процессов». – 2021. – Вып.4. – С. 3–23.
  4. **Бартенев, Ю. Г.** Параллельные решатели СЛАУ в пакетах программ Российского федерального ядерного центра – Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики [Текст] / Ю. Г. Бартенев, В. А. Ерзунов, А. П. Карпов и др. // Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника. – 2016. – № 47. – С. 73–92.
  5. **Козырев, О. М.** Метод полиномиальной аппроксимации оператора шага уравнения теплопроводности [Текст] / О. М. Козырев, В. П. Литвинов // Вопросы атомной науки и техники. Сер. «Математическое моделирование физических процессов». – 2012. – Вып.4. – С. 3–12.
  6. **Тихомиров, Б. П.** Автомодельные тепловые волны от сосредоточенного или объемного источника в среде с неоднородными теплофизическими параметрами [Текст] // Вопросы атомной науки и техники. Сер. «Математическое моделирование физических процессов». – 2010. – Вып.2. – С. 40–50.
-