УДК 533.21

В. І. ТИМОШЕНКО, В. П. ГАЛИНСЬКИЙ

АЛГОРИТМ ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ НА ОСІ ЦИЛІНДРИЧНОЇ СИСТЕМИ КООРДИНАТ ПРИ РОЗРАХУНКАХ ПРОСТОРОВИХ СТРУМИННИХ ТЕЧІЙ В'ЯЗКОГО ГАЗУ

Інститут технічної механіки
Національної академії наук України і Державного космічного агентства України,
вул. Лешко-Попеля, 15, 49005, Дніпро, Україна; e-mail: itm12@ukr.net

В роботі розглядається питання про особливість розрахунку параметрів просторової течії в багатокомпонентному надзвуковому струмені на осі циліндричної системи координат. Ця особливість пов'язана з наявністю членів типу джерела в рівняннях, в знаменнику яких міститься радіальна координата, яка звертається в нуль на осі циліндричної системи координат. Метою роботи є розробка алгоритму визначення граничних умов на осі циліндричної системи координат при розрахунку течії в надзвуковому просторовому струмені в наближенні «в'язкого шару». Для вирішення рівнянь «в'язкого шару» використовується маршовий метод розрахунку поля течії вздовж осі циліндричної системи координат. Обчислення параметрів потоку в вузлі, що розташований на осі циліндричної системи координат, здійснюється за явною скінчено-різницевою схемою в декартовій системі координат. Скінчено-різницева дискретизація рівнянь в декартовій системі координат у вузлі на осі робиться за схемою хрест з використанням параметрів потоку в вузлах, розташованих навколо осі в меридіональних площинах 0, π/2, π і 3π/2. Для завдання параметрів потоку в вузлах навколо осі в меридіональних площинах, що знаходяться за межами розрахункової області, використовується заповнення параметрів потоку, виходячи з граничної умови симетрії на граничній меридіональній площині. Отримані параметри потоку на осі на новому шарі використовуються для завдання граничних умов на осі циліндричної системи координат у всіх меридіональних площинах розрахункової сітки. Запропонований підхід усунення особливості при розрахунку параметрів потоку на осі циліндричної системи координат для струменевих просторових надзвукових течій є новим. Використовуючи запропонований підхід, можна досить просто узагальнювати алгоритми розрахунку осесиметричних струменевих течій на випадок довільних просторових неосесиметричних течій в струмені. Таким чином, розроблено алгоритм розрахунку просторової несиметричної течії в струмені з використанням циліндричної системи координат. Отримані в роботі результати можуть бути легко впроваджені в алгоритми розрахунку течії в просторових струменях.

***Ключові слова**: циліндрична система координат, декартова система координат, вісь струменя, особливість, просторовий струмінь, алгоритм, гранична умова.*

1 *Иванов М. Я., Крайко А. Н.* Метод сквозного счета для двумерных и пространственных сверхзвуковых течений. II. Ж. вычисл. матем. и матем. физ. 1972. Т. 12, № 3. С. 805–813.

2 *Иванов М. Я., Назаров В. П.* Численное решение задачи о «боковом» взаимодействии нерасчетных сверхзвуковых струй идеального газа с плоскостью и друг с другом Ж. вычисл. матем. и матем. физ. 1974. Т. 14, № 1. С. 179–187.

3 *Тимошенко В. И., Белоцерковец И. С.* Маршевый расчет течения при взаимодействии сверхзвуковой турбулентной струи со спутным ограниченным дозвуковым потоком / Вісн. Дніпропетр. ун-ту. 2008. 1, вип. 1. С. 15–23.

Отримано 10.12.2018,
в остаточному варіанті 20.12.2018.