

А.М. Кутовий

Національний авіаційний університет

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ НА БАГАТОПРОЦЕСОРНИХ ЕОМ

Велику кількість цікавих і важливих задач, які існують в метеорології, астрофізиці, тощо можна описати системою рівнянь гідродинаміки. Складність таких задач часто робить неможливим отримання розв'язків у аналітичному вигляді, тому залишається тільки можливість комп'ютерного моделювання. При цьому доводиться моделювати великі градієнти досліджуваних величин, ударні хвилі, контактні розриви, хвилі зсуву і т.д. Присутність просторових явищ, таких як обертання в моделях колапсуючих зірок, призводить до необхідності використовувати тривимірні моделі. Типові задачі обчислювальної аеро- та гідродинаміки вимагають місяців роботи комп'ютерних кластерів. Застосування наближених методів, таких як RANS, LES та інших, також дозволяє дещо скоротити обсяг обчислень, але принципового розв'язання проблеми не дає. Тому було запропоновано [1,2] блочний метод розв'язання систем рівнянь, утворених гідродинамічною задачею, а також методи скорочення розмірності простору пошуку. Найкраща апроксимація для тривимірних рівнянь гідродинаміки досягається в прямокутній декартовій системі координат з кубічними осередками., однак для виділення і більш точного опису фронтів ударних хвиль, контактних поверхонь, для підвищення точності чисельних розрахунків та покращення ефективності алгоритмів, можна використовувати метод адаптивних сіток (AMR). Виявлено, що такі підходи дозволяють в десятки разів скорочувати витрати комп'ютерного часу і обсяг використовуваної пам'яті.

Використані джерела

1. Глазок О.М. Математичний метод розв'язання задач обчислювальної гідродинаміки /О.М.Глазок // Наукоємні технології. – 2014. – № 2. – С. 168-171..

2. Глазок О.М. Математична модель розв'язання гідродинамічної задачі у розподіленому обчислювальному середовищі / О.М. Глазок //Проблеми інформатизації та управління: зб. наук. праць. – К.: НАУ, 2014. – Вип. 4(48). – С. 42-47.