цій відповідно. Такий крок недопустимий, звичайно, з точки зору точності. Параметр доцільно вибирати з інтервалу [0,6; 0,9].

Список літератури: I. Бартиш М.Я., Сеньо П.С. О методе типа Рунге для решения нелинейных операторных уравнений. - ДАН УССР, сер. А, 1972, № 9. 2. Бартиш М.Я., Сеньо П.С. О методе Рунге решения нелинейных операторных уравнений третьего и четвертого порядка сходимости. - Вычислительная и прикладная математика, 1976, вып. 29. 3. Попов Ю.П., Самарская Е.А. О сходимости итерационного метода Ньютона для решения разностных уравнений газовой динамики. - ЖВММФ, 1977, 17, № 2. 4. Попов Ю.П., Самарский А.А. О методах численного решения одномерных нестационарных задач газовой динамики. - ЖВММФ, 1976, 16, № 6. 5. Самарский А.А., Попов Ю.П. Разностные схемы газовой динамики. - М.: Наука, 1975.

Стаття надійшла в редколегію 18.12.1979 р.

УДК 518:517.9:533.7

С.М.Шахно

ПРО ОДИН МЕТОД РОЗВ"ЯЗУВАННЯ РІЗНИЦЕВИХ РІВНЯНЬ ГАЗОВОЇ ДИНАМІКИ

Для розв"язування задачі, яка розглядається у праці [2], застосуємо метод [I]

$$x_{n+1} = x_n - [P'(\theta_n)]^{-1} P(x_n), \quad \theta_0 = x_0,$$
$$\theta_i = x_i - \frac{1}{2} [P'(\theta_{i-1})]^{-1} P(x_i), \quad i \geq 1. \qquad /I/$$

Як відомо [I], метод /I/ має порядок збіжності, що дорівнює $1+\sqrt{2}$.

Для реалізації методу /I/ на кожній ітерації необхідно розв"язувати два триточкових рівняння $A_i y_{i-1} - C_i y_i + B_i y_{i+1} = -F_i$, $i = 1, 2, \ldots, N-1$ з однаковими коефіцієнтами A_i, B_i, C_i і різними правими частинами F_i. Це можна здійснити методом прогонки. Легко переконатись, що тоді умови стійкості прогонки виконуються. Коефіцієнти методу прогонки α_i обчислюються при цьому один раз.

Зауважимо, що коефіцієнти F_i^I, F_i^{II} першого та другого триточкового рівняння відрізняються лише деякими співмножниками. Тому кількість обчислень при застосуванні методу /I/ майже та ж сама, що і для методу Ньютона. Однак швидкість збіжності методу /I/ вища, ніж у методі Ньютона. Порівняно з методом типу Рунге [2] метод /I/ вимагає менше обчислень на кожній ітерації. Проте збіжність дещо повільніша, ніж у методі Рунге.

Як і в праці [2], для розрахунків на ЕОМ розглядаємо класичну задачу про поршень, що всувається в газ з постійною швидкістю. Внаслідок руху поршня виникає ударна хвиля. Щоб зробити можливим наскрізний розрахунок, у різницеву схему вводили псевдов"язкість. Обчислення проводили з відносною точністю $\varepsilon = 10^{-4}$ на ЕОМ М-222.

Одержані результати добре узгоджуються з точним, а також наближеними розв"язками, отриманими методами Ньютона і Рунге. Як показали обчислення, метод /I/ дає змогу вести розрахунок з досить крупним кроком за часом, практично без обмежень. Тому при виборі кроку необхідно користуватися вимогами, які повинна задовольняти точність шуканого розв"язку. Щоб отримати розв"язок задачі з більшою точністю, необхідно крок τ вибирати меншим. Згідно з розрахунками, метод /I/ збігається з такою швидкістю, як і метод Рунге, при значенні параметра $\beta = 0.1$ [2]. Однак обчислень на кожній ітерації суттєво менше /на 25%/, ніж у методі Рунге. Порівняно з методом Ньютона метод /I/ збігається за меншу кількість ітерацій і вимагає на 15% менше обчислень, тобто він ефективніший.

Список літератури: I. Б а р т і ш М.Я. Про один ітераційний метод розв"язування функціональних рівнянь. - ДАН УРСР, серія А, 1968, № 5. 2. С е н ь о П.С., Ш а х н о С.М. Розв"язування різницевих рівнянь газової динаміки ітераційним методом типу Рунге. - У цьому ж Віснику.

Стаття надійшла в редколегію 16.09.1979 р.