

УСЛОВИЯ L^2 -ДИССИПАТИВНОСТИ ЛИНЕАРИЗОВАННЫХ КГД-РАЗНОСТНЫХ СХЕМ ДЛЯ 1D УРАВНЕНИЙ ГАЗОВОЙ ДИНАМИКИ

А.А. Злотник¹, Т.А. Ломоносов²

¹НИУ Высшая школа экономики, Москва, azlotnik@hse.ru,

²НИУ Высшая школа экономики, Москва, tlomonosov@hse.ru

Квазигазодинамическая (КГД) система уравнений представляет собой регуляризованную систему уравнений газовой динамики и активно используется при численном решении разнообразных задач [1,2]. Известна параболичность по Петровскому КГД системы. С ней связан класс явных двухслойных по времени и симметричных по пространству разностных схем с регуляризацией.

Вопросы теории таких разностных схем, включая актуальный на практике анализ условий их устойчивости, пока разработаны слабо. Для 1D разностных схем, линеаризованных на постоянном решении с нулевой скоростью $u_* = 0$, достаточные условия L^2 -диссипативности решений были получены в [2] энергетическим методом.

В настоящей работе анализируется как случай $u_* = 0$, так и впервые случай $u_* \neq 0$, и выводятся новые как необходимые, так и достаточные условия L^2 -диссипативности. Они дают существенную для практики информацию. При $u_* = 0$ эти условия различаются между собой не более чем в 2 раза; достаточное условие существенно улучшает результат из [2]. При $u_* \neq 0$ условия даны в зависимости от числа Маха. Показано, что можно обеспечить независимость условия на число Куранта, определяющего шаг по времени, от числа Маха. Эти условия базируются на новых результатах для соответствующих абстрактных разностных схем, выведенных с помощью спектрального подхода [3]. Результаты существенно развивают анализ линеаризованной схемы Лакса-Вендроффа в [4]. Подробно они представлены в [5].

Работа поддержана грантом РФФИ № 16-01-00048.

Список литературы:

1. *Елизарова Т.Г.* Квазигазодинамические уравнения и методы расчета вязких течений. – М.: Научный мир, 2007.
2. *Шеретов Ю.В.* Динамика сплошных сред при пространственно-временном усреднении. Москва-Ижевск: РХД, 2009.
3. *Годунов С.К., Рябенский В.С.* Разностные схемы. М.: Наука, 1977.
4. *Рихтмайер Р., Мортон К.* Разностные методы решения краевых задач. М.: Мир, 1972.
5. *Злотник А.А., Ломоносов Т.А.* Об условиях L^2 -диссипативности линеаризованных явных КГД-разностных схем для уравнений одномерной газовой динамики // Докл. АН. 2018 (сдано в печать).