

УДК 519.6

Применение WENO схем для численного моделирования распространения акустических волн в блочных средах.

И.С. Насекин

Московский физико-технический институт (государственный университет)

При численном моделировании задач сейсморазведки, сейсмоакустики и других упругая среда часто не является однородной, а состоит из нескольких однородных участков – блоков. На границах этих блоков могут происходить различные физические процессы. Например, в задачах сейсмоакустики пространство между блоками может быть заполнено жидкостью или газом, блоки могут проскальзывать друг относительно друга или между ними может быть трение.

В качестве численных методов для этих задач используется целый спектр схем, разработанных для систем гиперболических уравнений: сеточно-характеристические схемы, методы конечных элементов, в том числе разрывный метод Галеркина, метод конечных объемов и многие другие. Целью работы являлось рассмотрение конечно-объемного варианта WENO схемы для задачи распространения акустических возмущений в блочной среде. WENO схемы хорошо зарекомендовали себя в задачах вычислительной гидродинамики, благодаря сочетанию высокой точности с почти полным отсутствием численных осцилляций.

В настоящей работе исследуется применимость WENO схем для задач с разрывами параметров среды. Подробно рассматривается процедура WENO реконструкции и её модификация, свободная от проблемы отрицательных весов.

В работе реализована одномерная WENO схема для системы уравнений акустики в среде с разрывами параметров, построена неотрицательная WENO реконструкция и проведены сравнительные расчеты и исследована численная сходимость для стандартной WENO5 реконструкции и предложенной в данной работе неотрицательной WENO4.

Литература

1. *Исакович М.А.* Общая акустика. Учебное пособие М. Наука, 2009. 729 с.
2. *Toro E.* Riemann Solvers and Numerical Methods for Fluid Dynamics Springer, 2009. 496 p.
3. *Raymond J. Spiteri, Steven J. Ruuth.* A New Class of Optimal High-Order Strong-Stability-Preserving Time Discretization Methods // SIAM J. Numer. Anal. 2002. V. 40, N. 2 Pp. 469-491.
4. *Shu C.-W.* High-order Finite Difference and Finite Volume WENO Schemes and Discontinuous Galerkin Methods for CFD // International Journal of Computational Fluid Dynamics 2003. - V. 17, N. 2 Pp. 107-118.
5. *Jiang G.-S., Shu C.-W.* Efficient implementation of weighted ENO schemes // JCP 1996. V. 126 Pp. 202-228.
6. *Jing Shi, Changqing Hu, Chi-Wang Shu* A technique of treating negative weights in WENO schemes // JCP 2002. V. 175, N. 1 Pp. 108-127.