

Г.С.Бисноватый-Коган, С.Г.Моисеенко

Изоэнтروпические "ударные волны" при численном моделировании в астрофизических задачах.

Астрофизика, 2016 т59, вып.1 сс 5-13

Рассмотрена задача о сильных разрывах в решении уравнений газовой динамики в предположении изоэнтропичности, т.е. непрерывности энтропии на разрыве. Представлено сравнение решения для стандартной ударной волны, где используется условие непрерывности энергии на разрыве, и для изоэнтропической "ударной волны". Показано, что численное моделирование астрофизических задач, в которых встречаются ударные волны большой амплитуды (взрывы сверхновых, моделирование джетов), с использованием сохранения энтропии, вместо сохранения энергии, приводит к большим ошибкам при расчете ударных волн. Применение изоэнтропических уравнений газовой динамики допустимо только в случае, когда течение является в течении газа отсутствуют сильные разрывы решения, либо когда интенсивность ударных волн невелика и они не оказывают существенного влияния на течение.

G. S. Bisnovatyiy-Kogan, S. G. Moiseenko

ISENTROPIC "SHOCK WAVES" IN NUMERICAL SIMULATIONS OF ASTROPHYSICAL PROBLEMS

Astrophysics, Vol. 59, No. 1, March , 2016

Strong discontinuities in solutions of the gas dynamic equations under isentropic conditions, i.e., with continuity of entropy at the discontinuity, are examined. Solutions for a standard shock wave with continuity of energy at the discontinuity are compared with those for an isentropic "shock wave." It is shown that numerical simulation of astrophysical problems in which high-amplitude shock waves are encountered (supernova explosions, modelling of jets) with conservation of entropy, rather than of energy, leads to large errors in the shock calculations. The isentropic equations of gas dynamics can be used only when there are no strong discontinuities in the solution or when the intensity of the shocks is not high and they do not significantly affect the flow.