

СФЕРИЧЕСКИ СИММЕТРИЧНЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ДВИЖЕНИЯ ГАЗОВЗВЕСИ

А.В. Панов, В.А. Адарченко, С.М. Воронин, М.М. Туров

*Челябинский государственный университет
454001, Челябинск, Россия*

Система уравнений двухфазной газовой динамики, предложенная Рахматулиным [1,2], в случае трех пространственных переменных имеет вид

$$\begin{aligned} \frac{d\rho_1}{dt_1} + \rho_1 \operatorname{div} U_1 = 0, \quad \frac{d\rho_2}{dt_2} + \rho_2 \operatorname{div} U_2 = 0, \\ \rho_1 \frac{dU_1}{dt_1} + m_1 \nabla P(\rho_1, \rho_2) = -\frac{\rho_2}{\tau} (U_1 - U_2), \quad \rho_2 \frac{dU_2}{dt_2} + m_2 \nabla P(\rho_1, \rho_2) = \frac{\rho_2}{\tau} (U_1 - U_2), \end{aligned} \quad (1)$$

где ρ_1, ρ_2 - парциальные плотности, U_1, U_2 - векторы скоростей фаз, $m_2 = \frac{\rho_2}{\rho_{22}}$,

$m_1 = 1 - m_2$ - объемная концентрация первой и второй фазы, ρ_{22} - абсолютная плотность второй фазы (константа), $P(\rho_1, \rho_2)$ - давление смеси. Операторы $\frac{d}{dt_1} = \frac{\partial}{\partial t} + U_1 \cdot \nabla$,

$$\frac{d}{dt_2} = \frac{\partial}{\partial t} + U_2 \cdot \nabla.$$

Для данной системы получен ряд точных решений [3], описывающих различные барохронные течения среды. На докладе будет рассмотрен случай сферической симметрии. В этом случае система (1) сводится к системе обыкновенных дифференциальных уравнений. Явно решить которую не получается. В связи с этим рассматривается асимптотика решения, для которой строится фазовый портрет.

Работа выполнена за счет гранта Российского научного фонда (проект №18-71-00041).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рахматулин Х.А. Основы газодинамики взаимопроникающих движений сжимаемых сред // Прикл. математика и механика. 1956. Т.20, № 2. С. 184-195.
2. Федоров А.В., Фомин П.А., Фомин В.М., Тропин Д.А., Чен Дж.-Р. Физико-математическое моделирование подавления детонации облаками мелких частиц. Новосибирск: НГАСУ, 2011.
3. Panov A.V. Invariant solutions and submodels in two-phase fluid mechanics generated by 3-dimensional subalgebras: Barochronous flows // International Journal of Non-Linear Mechanics. 2019. V. 116, P. 140-146.