

Линеаризация и численное моделирование на точном решении полной системы уравнений Навье—Стокса

Крутова И.Ю.^{1,®} и Казачинский А.О.¹

¹ Снежинский физико-технический институт Национального
исследовательского ядерного университета Московский
инженерно-физический институт, Комсомольская ул. 8, Снежинск,
Челябинская область, 456776, Россия

® iykrutova@mephi.ru

Природные восходящие закрученные потоки (торнадо, тропические циклоны, огненные вихри) представляют собой сложные и еще достаточно мало изученные явления с точки зрения их возникновения и продолжительного функционирования. Надежное теоретическое изучение этих потоков возможно только с использованием системы уравнений газовой динамики при учете действия сил тяжести и Кориолиса. В силу нелинейности системы уравнений газовой динамики построение ее решений является достаточно трудоемким. Это и послужило причиной линеаризации системы уравнений газовой динамики на ее точных решениях. При численном построении сложных неоднородных и нестационарных течений газа для увеличения устойчивости счета часто применяют различные алгоритмы, сглаживающие решения. Для того, чтобы подобная процедура имела обоснованный физический смысл, в работе рассматривается полная система уравнений Навье—Стокса, в которой учтены сжимаемость газа и диссипативные эффекты вязкости и теплопроводности так, что общие законы сохранения массы, импульса и энергии выполняются. А также выполняются законы термодинамики, благодаря учету уравнений состояния. Численное решение системы при соответствующих начальных и граничных условиях, проводилось в расчетной области в виде прямоугольного параллелепипеда, размеры которого соответствуют размерам разных по интенсивности восходящие закрученные потоки.