

Секция «Математика и механика»

Режимы движения в окрестности точек бифуркации коразмерности 2 в задаче Куэтта-Тейлора

Алексеев Александр Александрович

Аспирант

Южный федеральный университет, Факультет математики, механики и компьютерных наук, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: alxu@bk.ru

Рассматривается одна из классических задач гидродинамики - задача о течении вязкой несжимаемой жидкости между двумя бесконечными вращающимися цилиндрами (задача Куэтта-Тейлора). Из ряда работ, обзор которых можно найти, например, в [6], известно, что потеря устойчивости основного течения (течения Куэтта) может происходить с рождением вторичного стационарного либо колебательного режима. Нейтральные кривые, соответствующие этим ситуациям, пересекаются.

Для исследования режимов движения в окрестности точек пересечения нейтральных кривых, соответствующих различным способам потери устойчивости основного течения, В.И. Юдовичем [2], а также Ж. Йоссом и П. Шосса [4] была построена теория бифуркаций коразмерности 2 в задачах с цилиндрической симметрией. В данной работе с помощью этой теории исследуются стационарные, периодические, квазипериодические и хаотические режимы движения в окрестности точек пересечения нейтральных кривых в нерезонансном случае [1]. Подчеркнем, что речь фактически идет об асимптотических решениях уравнений Навье-Стокса.

Проводится сравнение результатов исследования с известными экспериментальными работами [3]. Результаты работы могут быть использованы, в частности, при конструировании фото-биореакторов на основе аппарата Куэтта-Тейлора [5].

Литература

1. Моршнева И.В., Овчинникова С.Н. Нерезонансный случай при пересечении бифуркационных кривых в задаче Куэтта-Тейлора // ПМТФ. 2010. No. 6. С. 54-62.
2. Юдович В.И. Переходы и возникновение хаоса в течениях жидкости // Аннот. докладов VI Всесоюзн. съезда по теор. и прикл. мех. Ташкент, 1986. С. 661.
3. Andereck C.D., Liu S.S., Swinney H.L. Flow regimes in a circular Couette system with independently rotating cylinders // J. Fluid Mech. 1986. No. 164. P. 155-183.
4. Iooss G., Chossat P. The Couette-Taylor problem. New-York, 1994. 233 p.
5. Papacek S., Stumbauer V., Stys D., Petera K. Couette-Taylor photo-bioreactor // Proceedings of 17th International Couette-Taylor Workshop, Leeds, July 25-27, 2011.
6. Tagg R. The Couette-Taylor problem // Nonlinear Sci Today. 1994. No. 4. P. 1-25.

Слова благодарности

Автор выражает благодарность научному руководителю к.ф.-м.н., доценту Ирине Викторовне Моршневой.