

О МЕХАНИЗМЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ФЛУКТУАЦИЙ

Сидоров С.В.

Россия, 117570, Москва, ул. Красного Маяка, 11, 3, 200,
тел.: 8 985 941 18 01. E-mail: sidorov26sv@mail.ru

Большой интерес представляют флуктуации, длина волны которых значительно больше, чем характерный микроскопический масштаб (межмолекулярное расстояние в жидкостях и длина свободного пробега в газах), а время затухания которых превышает время установления локального равновесия в малых объемах с большим числом частиц. О величине таких флуктуаций свидетельствуют оценки, показывающие, что наблюдаемые в слоях крупномасштабные флуктуации сравнимы по величине с размерами самого слоя. Окончательного ответа на вопрос о появлении таких флуктуаций пока нет [1].

В работе численно рассмотрены решения уравнение Бюргерса

$$\frac{\partial w(x,t)}{\partial t} + w(x,t) \frac{\partial w(x,t)}{\partial x} = \mu \frac{\partial^2 w(x,t)}{\partial x^2} \quad (1)$$

с комплекснозначной функцией $w(x,t) = u(x,t) + iv(x,t)$ и с комплексным коэффициентом динамической вязкости, определяющим реологические свойства среды.

Решение уравнения (1) в приближении плоской бегущей волны показало, что в рамках представленной модели существуют условия, обеспечивающие возбуждение крупномасштабных флуктуаций микроскопическими статистическими флуктуациями. Эти условия определены как для сильно разреженной газовой среды, так и для конденсированной среды. При этом крупномасштабные возмущения имеют волновой характер и ограничены во времени и в пространстве. Форма возмущений зависит от начальных условий, от локального коэффициента вязкости и может иметь вид уединенной волны, волны переключения или волнового пакета.

Результаты работы позволяют понять механизм образования развитой турбулентности в жидкости и в газе [2].

Литература

1. Зубарев Д.Н., Морозов В.Г., Ренке Г. Статистическая механика неравновесных процессов, в 2-х томах// М.: Физматлит, т. 2-й, 2002, 296 с.
2. Рыбаков Ю.П., Сидоров С.В. Об одной гидродинамической модели турбулентности\ <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53863453>.