

АКУСТИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА НЕНЬЮТОНОВСКИЕ ЖИДКОСТИ. ОПИСАНИЕ НА ОСНОВЕ ОБОБЩЕННОГО ВАРИАЦИОННОГО ПРИНЦИПА.

Г.А. Максимов

Акустический институт им. Н.Н. Андреева, Москва

e-mail: gamaximov@gmail.com

Обобщенный вариационный принцип (ОВП) для диссипативной механики сплошной среды [1-3] представляет собой сумму вариационного принципа Гамильтона для бездиссипативной механики и вариационного принципа Онсагера для диссипативных термодинамических систем. Уравнения движения диссипативной гидродинамики могут быть выведены на основе ОВП. Вязкие слагаемые со сдвиговой и объемной вязкостями могут быть введены в уравнения движения диссипативной гидродинамики на основе теории внутренних параметров Мандельштама-Леонтовича [1,3]. Такой подход приводит к обобщению уравнения Навье-Стокса за счет учета явления релаксации вязкости, аналогичному модели Максвелла. При этом показано [4-5], что внутренний параметр, ответственный за за сдвиговую вязкость, может быть интерпретирован как следствие релаксации углового момента материальных точек из которых состоит сплошная среда. Вращательная степень свободы появляется как дополнительная переменная к полю массовых смещений. Для бездиссипативного случая это приводит к хорошо известному континууму Коссера. Когда диссипация преобладает над инерцией этот подход описывает локальную релаксацию углового момента и соответствует смыслу введенного внутреннего параметра.

В докладе ОВП применен для описания акустического воздействия на неньютоновские жидкости, примером которых являются тяжелые нефти.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Maximov G.A. On the variational principle in dissipative hydrodynamics. // Proc. of International Conference "Days on Diffraction" 2006. May 30 – June 2, 2006, St.Petersburg, Russia, p.173-177.
2. Maximov G.A. Generalized variational principle for dissipative hydrodynamics and its application to the Biot's equations for multicomponent, multiphase media with temperature gradient. // In: New Research in Acoustics. Editor: Benjamin N. Weis, p.21-61. 2008 Nova Science Publishers
3. Maximov G.A. Generalized variational principle for dissipative hydrodynamics and its application to the Biot's theory for the description of a fluid shear relaxation. // Acta Acustica united with Acustica 2010, V.96, p.199-207.
4. Maximov G.A., Larichev V.A. Shear viscosity as a consequence of angular momentum relaxation at hydrodynamical description. // Proc. of the International Conference "Days on Diffraction" 2010, June 8-11, St.Petersburg, Russia, p.128-130.
5. Maximov G. Generalized variational principle for dissipative hydrodynamics: Shear viscosity from angular momentum relaxation in the hydrodynamical description of continuum mechanics. // In: Hydrodynamics - Advanced Topics. Ed. H.E. Schulz, co-eds A.L.A.de Simões, R.J. Lobosco, InTech, 2011, p.35-50.