

УДК 539.3

Ю. И. Димитриенко, И. З. Даштиев

**МОДЕЛИ ВЯЗКОУПРУГОГО ПОВЕДЕНИЯ
ЭЛАСТОМЕРОВ ПРИ КОНЕЧНЫХ
ДЕФОРМАЦИЯХ**

Предложена, общая классификация моделей вязкоупругих сред с конечными деформациями, основанная на анализе энергетических пар тензоров напряжений и деформаций, а также новых, введенных в данной работе квазиэнергетических пар тензоров. Показано место в этой классификации существующих упругих и вязкоупругих моделей сред с большими деформациями, а также предложены новые модели вязкоупругости. Проведено сравнение различных моделей на примере полиуретановых эластомеров, обсуждены достоинства и недостатки различных моделей.

Models of Viscoelastic Behaviour of Elastomers with Finite Strains / Yu.I. Dimitrienko, I.Z. Dashtiev // Vestnik MGTU. Natural Sciences. 2001. No. 1. P. 21–41.

The general classification of models of viscoelastic media with finite strains is suggested on the basis of both energetic couples of the stress and strain tensors and also new, quasi-energetic couples of tensors, being introduced in this paper. Positions of existing elastic and viscoelastic models for media with large strains are indicated in this classification and new viscoelasticity models are suggested. Various models are compared, with polyurethane elastomers taken as an example, and their advantages and drawbacks are discussed. Refs.17. Figs.2. Tabs.4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А да м о в А. А. Об идентификации модели наследственной вязкоупругости при конечных деформациях // Структурная механика неоднородных сред. – Свердловск.: Изд-во УНЦ АН СССР, 1982. – С. 8–11.
2. Г р о м о в В. Г. Метод построения определяющих соотношений вязкоупругих тел при конечных деформациях // ДАН СССР. – 1985. – № 1. – С. 69–73.
3. Д и м и т р и е н к о Ю. И. Разрушение композиционных матери высоких температурах и конечных деформациях // Механика композитных материалов. – 1992. – № 6. – С. 1030–1042.
4. Д е й У. А. Термодинамика простых сред с памятью. – М.: Мир, 1974.
5. И л ь ю ш и н А. А., П о б е д р я Б. Е. Основы математической термовязкоупругости. – М.: Наука, 1970.

6. Карнаухов В. Г. Связанные задачи термовязкоупругости. – Киев: Наук. думка, 1982.
7. Кондауров В. И. Уравнения релаксационного типа для вязкоупругих сред с конечными деформациями // ПММ. – 1985. – Т. 49. – № 5. – С. 791–800.
8. Кристенсен Р. М. Введение в теорию вязкоупругости. – М.: Мир, 1974.
9. Трудсел К. Первоначальный курс рациональной механики сплошных сред. – М.: Мир, 1975.
10. Van den Bogert P. A. J., Borst R. On the behavior of rubberlike materials in compression and shear // Arch. Appl. Mech. – 1994. – № 64. – P. 136–146.
11. Green A. E., Rivlin R. S. The Mechanics of Non-linear Materials with Memory // Part I: Arch. Rat. Mech. Anal. – 1957. – V. 1. – № 1. Part 2: Arch. Rat. Mech. Anal. – 1959. – V. 3. – № 82.
12. Дмитриенко Ю. И. Механика композиционных материалов при высоких температурах. – М.: Машиностроение, 1997. – 367 с.
13. Лурье А. И. Нелинейная теория упругости. – М.: Наука, 1980.
14. Hill R. Constitutive inequalities for isotropic elastic solids under finite strain // Proc. Roy. Soc. – London, 1970. – A314., 1519.
15. Черных К. Ф., Литвиненкова З. Н. Теория больших упругих деформаций. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1988.
16. Coleman B. D. Thermodynamics of Materials with Memory // Arch. Rat. Mech. Anal. – 1964. – V. 17. – № 1.
17. Mooney M. A. Theory of elastic deformation // J. Appl. Phys. – 1940. – № 11. – P. 582.

Статья поступила в редакцию 23.03.2000

Юрий Иванович Дмитриенко родился в 1962 г., окончил в 1984 г. МГУ им. М.В. Ломоносова. Д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры “Прикладная математика” МГТУ им. Н.Э. Баумана, академик РАИИ. Автор более 90 научных работ в области термомеханики, механики композитов, механики многофазных сред и моделирования технологических процессов.

Yu.I. Dimitrienko (b. 1962) graduated from the Lomonosov Moscow State University in 1984. DSc (Phys.-Math.), professor of “Applied Mathematics” department of the Bauman Moscow State Technical University, academician of the Russian Academy of Engineering Sciences. Author of over 90 publications in the field of thermal mechanics, composite mechanics, multiphase media mechanics and simulation of technological process.

Идрис Зилфикарович Даштиев родился в 1949 г., окончил в 1973 г. МВТУ им. Н.Э. Баумана. Канд. техн. наук, начальник отдела ЦНИИ СМ. Автор около 110 работ в области механики и технологии полимерных и композиционных материалов и конструкций на их основе.

I.Z. Dashtiev (b. 1949) graduated from the Bauman Moscow Higher Technical School in 1973. PhD (Eng), head of department of the Central Research Institute of Special Mechanical Engineering. Author of about 110 publications in the field of mechanics and technology of polymer and composite materials and structures.