

Gordana Bogdanović, Dragan Milosavljević, Zoran Bogdanović
University of Kragujevac, Faculty of Mechanical Engineering,
Sestre Janjic 6, 34 000 Kragujevac
E-mail : gocab@kg.ac.yu

ISOTROPIC TENSOR FUNCTION OF FOURTH ORDER

UDC : 514.743

Abstract

Fourth-order tensor function as a mathematical object have found in last few decades very wide use in computational mechanics. The use of fourth order tensors is extremely complicated because of absence of closed theory embracing many relevant aspects.

In this Article procedure for determination of isotropic tensor function is described. Attention is devoted to calculation of derivative of symmetric isotropic tensor function of fourth order with respect to symmetric tensor of second order, which in fact represents argument tensor. This approach explicitly requires examination of eigenvalue problem leading to representation of a class of fourth order isotropic tensor functions in terms of eigenvectors of argument tensor. This considerably simplifies the treatment of fourth order tensors, which can be seen especially clearly in consideration of eigenvalue problem.

Such description has great importance in obtaining of numerical solutions in nonlinear analysis of large elastic deformations, elasto-plasticity etc. This approach allows us to obtain some very important results in the form comparable with known results available in literature.

Key words: Fourth order tensor, Principal directions, Decomposition, isotropy

ISOTROPIC TENSOR FUNCTION OF FOURTH ORDER

Резиме:

Тензорска функција четвртог реда као математичка форма у последњих неколико декада је нашла широку примену у рачунској механици. Коришћење тензора четвртог реда је веома компликовано због недостатка затворене теорије која би обухватила многе важне аспекте.

У овом раду је описана процедура за одређивање изотропне тензорске функције. Пажња је посвећена израчунавању извода симетричне изотропне тензорске функције четвртог реда у односу на симетрични тензор другог реда, који у ствари претставља тензор независно променљиве. Овај прилаз експлицитно захтева проучавање проблема сопствених вредности, које води репрезентацији класе изотропних тензорских функција четвртог реда помоћу сопствених вектора независно променљивих тензора. Ово знатно упрошћава третман тензора четвртог реда, што може посебно јасно да се види при разматрању проблема сопствених вредности.

Овакав опис има велику важност у добијању нумеричких решења при нелинеарној анализи великих еластичних деформација, еластопластичности итд. Овај прилаз нам омогућава да добијемо неке врло важне резултате у облику упоредивом са познатим резултатима доступним у литератури.

Кључне речи: Тензор четвртог реда, Главни правци, декомпозиција, изотропија