

Opracowanie frakcyjnych modeli ośrodków ciągłych

Postępująca miniaturyzacja w wielu aspektach ludzkiej działalności m.in. wytwarzanie nowoczesnych materiałów o złożonej mikro- nano- strukturze; mikro- nano- urządzenia elektromechaniczne; nanomaszyny itp. wymaga do dalszego rozwoju komputerowego wspomaganie. Aby móc stworzyć odpowiedni program komputerowy, umożliwiający efektywne projektowanie z ww. materiałów, konieczne jest wcześniejsze opracowanie adekwatnych modeli matematycznych opisujących ich zachowanie. Takim właśnie celowi, poświęcona jest tematyka niniejszej pracy badawczej, a 'pierwiastek' oryginalności stanowią wykorzystane obiekty matematyczne, czyli pochodne frakcyjne lub inaczej pochodne niecałkowitego rzędu. Owe pochodne umożliwiają opis zmiany wybranej wielkości fizycznej w modelu z uwzględnieniem 'historii' tych zmian.

Wspomniane powyżej modele matematyczne, opisujące efekty obserwowane w eksperymencie, mogą być definiowane na wiele sposobów, zatem w badaniach wydzielono trzy zasadnicze nurty. Każdy z nich odpowiada innemu sposobowi użycia pochodnych frakcyjnych, które wprowadzają, poprzez swą definicję, efekt nielokalności. Owa nielokalność, może być interpretowana na wiele sposobów, w zależności od tego względem jakiej zmiennej rozpatrywana jest zmiana wybranej wielkości fizycznej. I tak w projekcie będziemy uwzględniać zmianę 'frakcyjną' w przestrzeni przemieszczeń punktów analizowanego ciała, wtedy 'nielokalność' określa pewną objętość charakterystyczną dla niego. Innym razem, będziemy rozpatrywać zmianę 'frakcyjną' w czasie, w tym przypadku 'nielokalność' określać będzie pewien charakterystyczny dla danego materiału przedział czasu. W końcu będziemy również rozpatrywać zmianę 'frakcyjną' w przestrzeni naprężeń, wtedy 'nielokalność' będzie pewnym zaburzeniem w przestrzeni naprężeń i analogicznie jak w poprzednich przypadkach jest ono charakterystyczne dla badanego materiału.

Wszystko to winno przyczynić się do zwiększenia wygody naszego życia - przecież nikt nie chce dźwigać ciężkich rzeczy. Każdy marzy o zastąpieniu komputera PC lub Laptopa najlepiej telefonem komórkowym, a przy okazji może uda spełnić się marzenie Stephena Hawkinga i rosyjskiego miliardera Jurija Milnera o podróży na Alfa Centauri miniaturowymi statkami kosmicznymi. Omawiany projekt może stać się małą cegiełką dla tak wyznaczonych celów.

Dalsza lektura

[1] W. Sumelka. *Journal of Thermal Stresses*, 37(6):678–706, 2014.

[2] W. Sumelka. *Mechanics Research Communications*, 56:31–36, 2014.

[3] W. Sumelka and G.V. Voyiadjis. *International Journal of Solids and Structures*, **124**:151-160, 2017.