

ZASTOSOWANIE UOGÓLNIONYCH POWIERZCHNIOWYCH FAL LOVE'A DO BADANIA WŁASNOŚCI MECHANICZNYCH OŚRODKÓW GRADIENTOWYCH

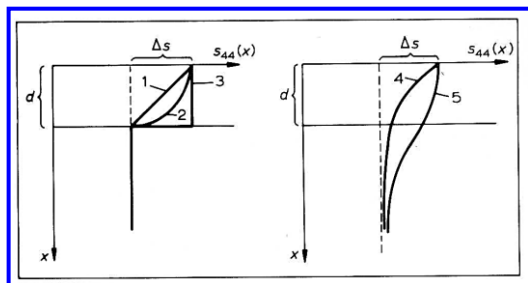
Materiały Gradientowe (Functionally Graded Materials) są to nowoczesne materiały o podwyższonej wytrzymałości i odporności na działanie czynników zewnętrznych. Stosowane są one szeroko w przemyśle lotniczym i astronautycznym. Najczęściej są to ośrodki niejednorodne, w których parametry mechaniczne są funkcjami odległości od powierzchni (głębokości). Nowe materiały wymagają nowych nieniszczących metod pomiarowych ich parametrów.

Uogólnione Poprzeczne Fale Powierzchniowe (UPFP) typu Love'a są to fale mechaniczne, które mogą rozchodzić się w strukturach, w których właściwości sprężyste zmieniają się w sposób ciągły lub skokowy w funkcji głębokości, Rys.1a. Głębokość wnikania Fal UPFP Love'a zależy od częstotliwości, Rys.1b. Dlatego nadają się one szczególnie do badania profili zmian własności mechanicznych w niejednorodnych Materiałach Gradientowych.

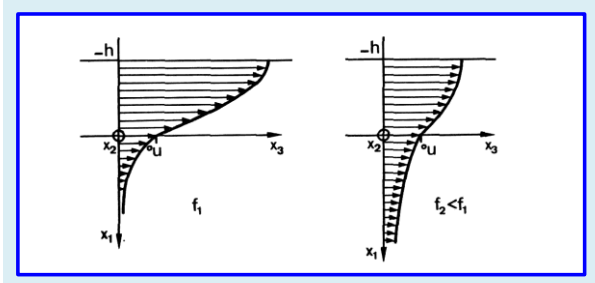
Celem Projektu będzie zastosowanie fal UPFP Love'a do wyznaczania profili właściwości sprężystych w funkcji głębokości w Materiałach Gradientowych.

- 1) sformułowany i rozwiązany będzie Problem Prosty opisujący rozchodzenie się fal UPFP Love'a w Ośrodkach Gradientowych
- 2) sformułowany i rozwiązany będzie Problem Odwrotny polegający na wyznaczeniu nieznanymi profili zmian parametrów sprężystych jako funkcji głębokości na podstawie zmierzonych krzywych dyspersji prędkości fal UPFP Love'a. Do rozwiązania Zagadnienia Odwrotnego wymagane będzie użycie komputerowych procedur optymalizacyjnych (Program Scilab, Matlab).

a)



b)



Rysunek1. a) Podatność ścinania $s_{44}(x)$ w funkcji głębokości zmienia się 1) liniowo, 2) kwadratowo, 3) skokowo, 4) wykładniczo i 5) wg funkcji Gaussa, b) Rozkład amplitudy fali Love'a (przeszyczenia mechanicznego) w funkcji głębokości dla dwóch wartości częstotliwości $f_1 > f_2$.

Kontakt: dr hab. inż. Piotr Kielczyński, prof. w IPPT PAN
e-mail: pkielczy@ippt.gov.pl

[1] P. Kielczyński, „Metody ultradźwiękowe identyfikacji własności sprężystych materiałów gradientowych”, Inżynieria Materiałowa, Nr 3, 157-164, 2008.

[2] A. Śliwiński, „Ultradźwięki i ich zastosowania”, WNT, Warszawa, 2001.

[3] P. Kielczyński, M. Szalewski, „An inverse method for determining the elastic properties of thin layers using Love surface waves”, Inverse Problems in Science and Engineering, Vol. 19, no 1, 2011, 31-43.