

Cursul 2. Viteza sunetelor în medii diferite

Se observă ca la propagarea oscilațiilor într-un mediu elastic se realizează și schimbarea fazei. Viteza de propagare a oscilațiilor într-un mediu elastic se mai numește și viteză de fază.

$$v = v \cdot \lambda = \frac{\lambda}{T}. \quad (1)$$

Experimental s-a stabilit că viteza de fază este determinată numai de proprietățile mediului și de starea lui de agregare.

Viteza undelor longitudinale în solide este:

$$v_1 = \sqrt{\frac{E}{\rho}}. \quad (2)$$

Definiție: Viteza de propagare a undelor elastice longitudinale în solide se exprimă prin rădăcina pătrată a raportului dintre modulul de elasticitate, E și densitatea solidului, ρ .

Viteza undelor longitudinale în lichide este:

$$v_1 = \sqrt{\frac{\chi}{\rho}}. \quad (3)$$

Definiție: Viteza de propagare a undelor elastice longitudinale în lichide se exprimă prin rădăcina pătrată a raportului dintre modulul de compresibilitate, χ și densitatea lichidului, ρ .

Combinând relațiile de mai sus putem spune că undele sonore, fiind unde longitudinale, viteza lor are toate caracteristicile vitezei de propagare a undelor longitudinale. Viteza de propagare a undelor sonore în substanțe solide și lichide este dată de același tip de relație:

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho_0}}, \quad (4)$$

unde B este modulul de compresibilitate care în cazul corpurilor solide este tocmai modulul de elasticitate al lui Young, E , iar ρ_0 este densitatea corpului în lipsa compresiei. În cazul gazelor, viteza este dată de relația:

$$v = \sqrt{\frac{C_p}{C_v} \frac{RT}{M}}, \quad (5)$$

unde prin C_p și C_v s-au notat căldurile specifice la presiune și volum constant, R – constanta universală a gazelor, prin T – temperatura absolută și prin M – masa molară. Viteza cea mai mare o are sunetul care se propagă prin Hidrogen și crește cu creșterea temperaturii. Experimental s-a măsurat viteza sunetului în aer la 0°C care este $v_s = 332 \text{ m/s}$.