04.11.2020

Cl.11a _ S8.2 _ Oscilații mecanice întreținute. Osc. forțate.

Osc. mecanice amortizate, care au loc în medii rezistente/disipative pot fi întreținute (A=ct) prin aportul periodic din afară de către o forță cu variație periodică, de tipul: $\bar{F}=\bar{F_0}\cdot\cos\Omega t$ de pulsație ($\Omega\neq\omega_0$)

$\vec{F_R}=-r\cdot\vec{v}$ - forța de rezistență a mediului

$\bar{F_e}=-k\bar{x}$ - forța elastică

ec. P.2 $\quad \vec{R}=\vec{F}+\vec{F_e}+\vec{F_R}=m\cdot\bar{a}$ $\quad \left\{\begin{array}{l}\bar{x}\text{ - elongația}\\ \bar{v}=\frac{d\bar{x}}{dt}=\dot{\bar{x}}\text{ - viteza}\\ \bar{a}=\frac{d\bar{v}}{dt}=\ddot{\bar{x}}\text{ - accel.}\end{array}\right.$

$$m\ddot{x}+r\dot{x}+kx=F_0\cos\Omega t$$

$$\ddot{x}+\underbrace{\left(\frac{r}{m}\right)}_{2b}\cdot\dot{x}+\underbrace{\left(\frac{k}{m}\right)}_{\omega_0^2}x=\left(\frac{F_0}{m}\right)\cos\Omega t$$

$$\ddot{x}+2b\dot{x}+\omega_0^2x=\left(\frac{F_0}{m}\right)\cos\Omega t$$

ec. de osc. pt. osc. forțate.

unde: $\Omega$ - pulsația forței ext. (dumping)

$r$ - coef. de rez. mediu

$\left(\frac{r}{m}\right)=2b$ - coef. de amortizare

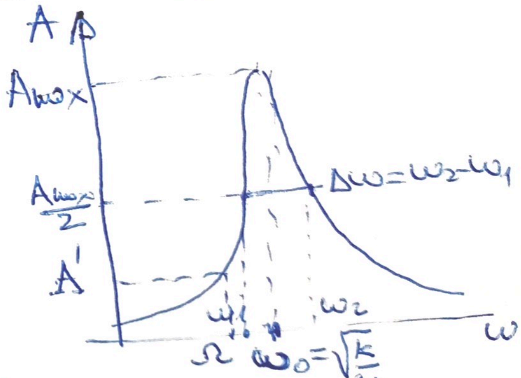
$\omega_0^2=\left(\frac{k}{m}\right)$, $\omega_0=\sqrt{\frac{k}{m}}$ - pulsația proprie

Soluția unei astfel de ec. este dată de legea de oscilație pt. osc. forțate -

$$x=A'\cos(\Omega t+\varphi), \text{ unde: } \boxed{A'=\frac{(F/m)}{\sqrt{(\Omega^2-\omega_0^2)+4b^2\Omega^2}}}$$

Obs. când $\Omega=\omega_0 \rightarrow A'=A_{max}$ - Rezonanță

- cu cât $\Omega\rightarrow\omega_0$, osc. se accentuează iar transferul de energie de la excitator la sist. excitat crește.
- După regimul tranzitoriu sist. oscilează efectuând osc. întreținute/forțate având amplitudinea $A'$=const și $\Omega$




Rezonanța - reprez. fenomenul de transfer maxim de energie de la excitator la sist. excitat/oscilant când $\Omega=\omega_0=\sqrt{\frac{k}{m}}$ iar $A'=A'_{max}$