

VARIAȚIA EFORTURILOR ÎN SECȚIUNILE UNEI GRINZI PE MEDIU DEFORMABIL ÎN FUNCȚIE DE FACTORUL TIMP

Viorica ȚIBICHI

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Sub acțiunea încărcărilor exterioare corpurile se deformează, iar dependența dintre acțiuni și efectele acestora în timp poate fi studiată utilizând modele reologice. În lucrare se prezintă evaluarea comportării în timp a grinzii pe mediu deformabil.

Cuvinte cheie: Mediu deformabil, model reologic, timp, presiune, moment încovoietor.

1. Introducere

Dependența dintre acțiunile care solicită corpul, deformațiile pe care le produc și modificarea în timp a acestora poate fi descrisă de modele reologice care reflectă o anumită caracteristică sau mai multe caracteristici ale acestuia.

Ecuția reologică a materialelor continue, în reologia liniară, este descrisă de ecuația diferențială:

$$F\left(\sigma, \varepsilon, \dot{\sigma}, \dot{\varepsilon}, E, \eta\right) = 0 \quad (1)$$

unde: $(\dot{})$ – derivata în raport cu timpul;
 E – modulul de elasticitate;
 η – vâscozitatea.

2. Studiu de caz

Pentru descrierea comportării unei grinzi din beton armat rezemată pe mediu deformabil s-a utilizat modelul reologic Zener (fig. 1,2), cu constantele materialului grinzii H, E, n și ale mediului deformabil h, k, n^* :

$$H = E_2, \quad E = \frac{E_1 \cdot E_2}{E_1 + E_2}, \quad n = \frac{\eta}{E_1 + E_2}, \quad h = E_2^*, \quad k = \frac{E_1^* \cdot E_2^*}{E_1^* + E_2^*}, \quad n^* = \frac{\eta^*}{E_1^* + E_2^*} \quad (2)$$

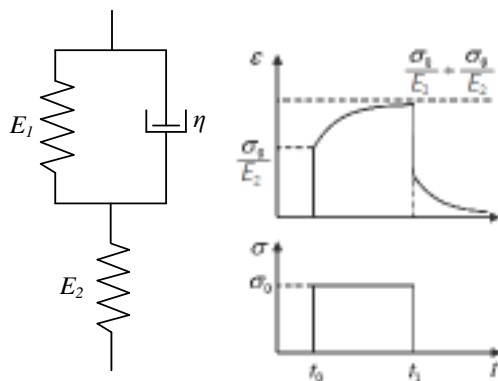


Fig. 1

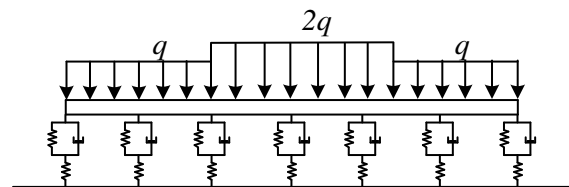


Fig. 2

Ecuțiile diferențiale care reprezintă comportarea și conlucrarea grinzii și mediului sunt:

$$\begin{cases} nHI \frac{\partial^4 \dot{w}}{\partial x^4} + EI \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} = q + n\dot{q} - p - np \\ n^* h\dot{w} + kw = p + n^* \dot{p} \end{cases} \quad (3)$$

S-a examinat o grindă din beton armat (fig. 1,2) cu secțiunea transversală $40 \times 60 \text{ cm}^2$ și lungimea $L = 3,6 \text{ m}$ cu următoarele caracteristici: $E_1 = 0,5775 \cdot 10^5 \text{ MPa}$, $E_2 = 0,33 \cdot 10^5 \text{ MPa}$, $\eta = 74 \cdot 10^{16} \text{ P}$; $H = 0,33 \cdot 10^5 \text{ MPa}$, $E = 0,21 \cdot 10^5 \text{ MPa}$, $n = 81,543$; care reazemă pe mediu vâsco-elastic (fig. 2) cu $E_1^* = 350,4 \text{ MPa}$, $E_2^* = 20 \text{ MPa}$, $\eta^* = 10^{11} \text{ P}$; $h = 20 \text{ MPa}$, $k = 18,92 \text{ MPa}$, $n^* = 0,0027$; pentru care au fost determinate deplasările în timp [3], iar aici se prezintă variația presiunii pământului și a momentului încovoietor maxim în grindă, până la stabilirea echilibrului dintre forțele exterioare și interioare.

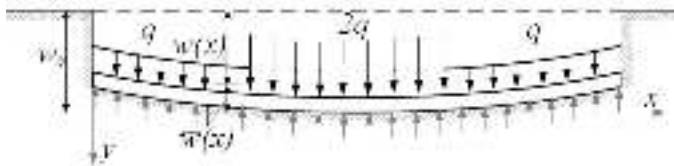


Fig. 3

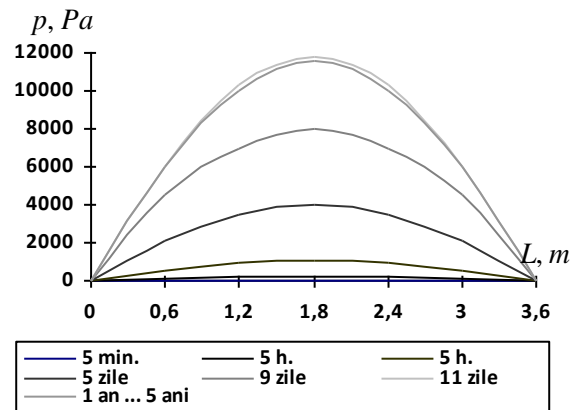


Fig. 4

3. Rezultatele calculului

În urma calculului efectuat, rezultă că presiunea pământului și momentul încovoietor cresc cu o viteză practic constantă și se stabilizează după a noua zi (fig. 4, 5, 6), realizându-se echilibrul dintre forțele exterioare și interioare.

Viteza de creștere a presiunii pământului este $\dot{p} \cong 6 \cdot 10^{-2} \text{ Pa/sec}$.

După primele zece zile valorile presiunii pământului și a momentului încovoietor din mijlocul grinzii nu se schimbă, acestea fiind calculate pentru următorii cinci ani (fig. 4, 5).

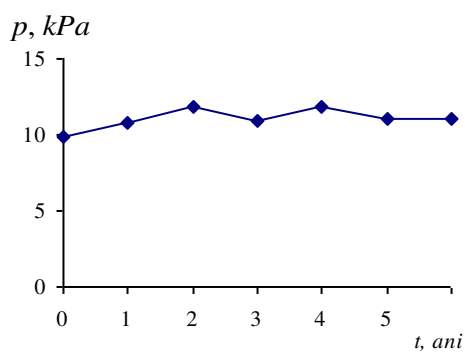


Fig. 5

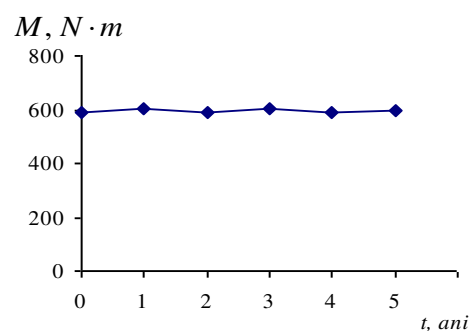


Fig. 6

Bibliografie

1. Țibichi, V. *Contribuții privind evaluarea interacțiunii statice și reologice la grinzile rezemate pe medii deformabile*// Teză de doctorat, UT Gh. Asachi, Iași, 1999.
2. Ungureanu N., Sillion T., Gorbănescu D. *Grinzi pereți rezemate pe suport deformabil*// Buletinul I.P. Iași, Tomul XXI (XXV), Fasc. 3-4, Sec. V Construcții. Arhitectură, 1975.
3. Țibichi V. *Evaluation of rheological behaviour of a beam resting on environment with viscoelastic properties* - Meridian ingineresc Nr.4, Chișinău 2016.