

CALCULUL CARACTERISTICILOR DINAMICE ALE CLADIRILOR CU CONTRAVÎNTUIRI

Autor: Ion CHERSAC

Conducător științific: conf. univ. dr., Anatolie TARANENCO

Universitatea Tehnica a Moldovei

Rezumat: *Structurile contravîntuite sunt structurile în cadrul cărora întâlnim așa elemente ca contravîntuiri care prezintă în sine niște elemente care au rolul de a prelua sarcini orizontale ce acționează asupra structurii formînd așa numitul disc rigid. Modelarea structurii cu contravîntuiri reprezintă un model discret ce poate fi conceput static ca un cadru static nedeterminat și cel dinamic de analiză a răspunsului sistemului caracterizat prin deplasări, viteze, accelerații. Modelul dinamic este conceput mai discret față de cel static reieșind din faptul că reprezintă un sistem dinamic cu masa distribuită continuu de la care rezultă că vom avea forțe de inerție generate de mișcarea sistemului.*

Cuvinte cheie: *contravîntuiri, structură, răspuns dinamic.*

1. Introducere

Cercetarea de bază a unei construcții se pornește de la modelarea schemei constructive de bază care pe lângă elementele structurale de bază stâlpi, grinzi mai întâlnim și așa elemente substructurale ca contravîntuiri. Structurile cu contravîntuiri se diferențiază prin:

- a) Structuri contravîntuite centric-structuri în care apar doar efortul axial în contravînturi.
- b) Structuri contravîntuite excentric-pe lângă efort axial contravîntuirile sunt sollicitate și la încovoiere.

Rolul de bază al contravîntuirilor este de a prelua sarcinile orizontale (seism, vînt) și de a reda structurii un caracter rigid. Conceperea structurii cu contravîntuiri se fundamentează pe modelarea structurii și anume: modelul static și dinamic.

2. Model de calcul

2.1 Modelul static

Modelul static conform literaturii de specialitate presupune studiul structurii conceput ca un cadru static nedeterminat cu aplicarea sarcinilor orizontale. Sarcina de bază acestui model este de a determina eforturile de apar în elementele date și reieșind din perspectiva proiectării de dimensionarea a lor conform normelor de proiectare.

Determinarea caracteristicilor elastice ale structurii depinde de metodele de rezolvare:

- Metoda forțelor: Ecuația canonică

$$[D]\{X\} + \{D_F\} = 0$$

(1)

[D]-matrice a coeficienților ecuațiilor canonice;

{X}-vectorul eforturilor necunoscute;

{D_F}-vectorul deplasărilor din structura fundamentală generate de sarcină externă;

- Metoda deplasărilor: Ecuația canonică

$$[\bar{R}]\{Z\} + \{R_F\} = 0$$

(2)

[\bar{R}]-matricea reacțiunilor unitare;

{Z}-vectorul deplasărilor necunoscute;

{R_F}-vectorul reacțiunilor în legăturile introduse ce apar sub acțiunea forțelor exterioare;

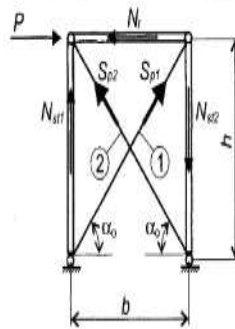


Рис. 1. Расчетная схема связевого блока по данным работы

2.2 Modelul dinamic

În dinamica structurilor metoda de rezolvare a problemei nu presupune investigare analitică precum în statică. Modelul dinamic reprezintă un model discret deoarece sarcinile ce acționează au un caracter dinamic și deformabilitatea structurii se caracterizează prin **răspunsul dinamic**. Răspuns dinamic reprezintă efectul mecanic variabil în timp în urma acțiunii sarcinii exterioare. Răspunsul dinamic se poate caracteriza prin deplasări, viteze, accelerații. Rezolvarea problemei se cercetează pornind din punct de vedere fizic a unei mișcări oscilatorie simple:

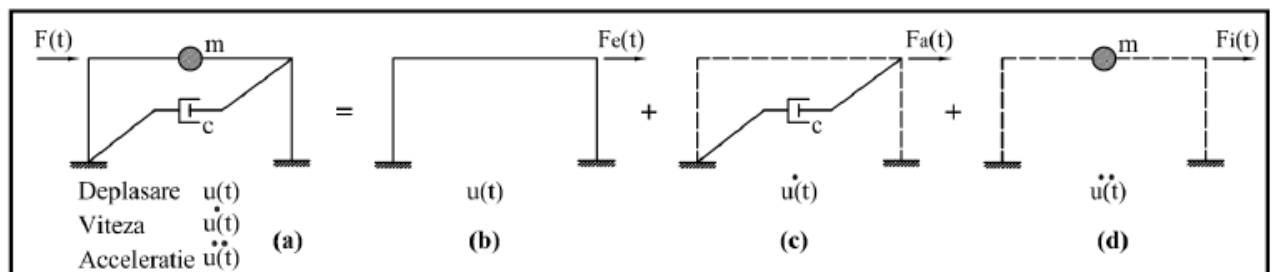
$$u(t) = u_0 \sin(\omega t + \varphi) \quad (3)$$

$u(t)$ – elongatie; ω – pulsatie

unde: u_0 – amplitudinea; φ – unghiul de faza

Rezolvarea problemei în dinamica reiese din integrarea ecuațiilor de mișcare din care se obține răspunsul sistemului. Ecuația de mișcare va avea forma:

$$F(t) = -F_i(t) + F_a(t) + F_e(t)$$



unde: $F_e(t)$ – componenta de rigiditate; $F_a(t)$ – componenta de amortizare; $F_i(t)$ – componenta de masă;

Tendința de baza în perspectiva proiectării este de a îmbunătăți rezistența, rigiditatea și ductilitatea structurii rolul acestor contravînturi este de a reduce valoarea deplasărilor laterale fie în stare de serviciu sau ultima din acțiunea exterioară. Avînd în vedere că sarcina exterioară este o mărime variațională, rolul contravînturilor este de a absorbi energia provocată de această sarcină ce consolidează structura de a se opune deformabilității. Contravînturile pot fi considerate niște disipatori de energie care poate reduce semnificativ eforturi în structura prin modificarea lungimilor de calcul în elemente structurale, formarea unui disc rigid din care rezultă și consumul de material se reduce. Principalul dezavantaj al acestei metode necesită cercetări mai avansate în ceea ce privește modelarea structurii folosind programele de calcul.

Bibliografie

1. Mihail Ifrim. *Dinamica structurilor și inginerie seismică*. 1984
2. Файбишенко В. *Металлические Конструкции* 1984
3. Харт Ф *Атлас строительных конструкций-Многоэтажные здания* 1977
4. Anil K. Chopra *Dynamics of Structures* 1995
5. F. Naeim and J.M. Kelly *Design of Seismic Isolated Structures: From Theory to Practice*. 1999.