



Universitatea Tehnică a Moldovei

**INFLUENȚA SCHEMEI DE CALCUL A
PLANȘEI LA ANALIZA STRUCTURALĂ
GLOBALĂ**

Student:

Abbas Ahmed

Conducător:

**Crețu Ion
lector univ., dr.**

Chișinău, 2020

REZUMAT

Scopul acestei teze este de a studia comportamentul structurilor cu diferite scheme de calcul ale planșeului, supus unei deplasări unitare la unul dintre stâlpi. Pentru acest studiu vor fi luate în considerare patru scheme de calcul ale planșeelor, care sunt: placa plană simplu rezemată pe contur, placa plană încastrată pe contur, placa curbă simplu rezemată pe contur și placa curbă încastrată pe contur. Analiza structurală va fi efectuată utilizând metoda elementelor finite, pentru a determina rigiditatea stâlpului deplasat, precum și tensiunile normale, tangențiale și momentele de încovoiere și răsucire în placă. Calculul va fi efectuat folosind programul de calcul Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2020. Pentru fiecare schemă de calcul a plăcii vor fi folosite zece secțiuni transversale diferite ale coloanei. Rezultatele obținute în urma analizei celor patru scheme de calcul vor fi comparate între ele, iar în final va fi formulată și o concluzie.

Cuvintele-cheie: planșeu, placa plană, placa curbă, analiza structurală, rigiditate, tensiune, moment încovoietor.

ABSTRACT

The scope of this thesis is to study the behavior of structures of different slab calculation schemes subjected to a unit displacement at one of the columns. Four slab calculation schemes will be considered for this study, which are: simply supported flat plate, fixed flat plate, simply supported shell plate and fixed shell plate. The structural analysis will be carried out using the finite element method to determine the stiffness of the displaced column as well as the normal and tangent stresses and bending and torsion moments in the plate. The analysis will be carried out using Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2020. Ten different column cross sections will be analyzed for every plate calculation scheme. The results of the analysis of the four calculation schemes will be compared and a conclusion will be given at the end of this thesis.

Keywords: slab, flat plate, shell, structural analysis, stiffness, stresses, bending moment

CUPRINS

INTRODUCERE	7
1. NOȚIUNI GENERALE	Error! Bookmark not defined.
1.1 Plăci plane.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Plăci curbe.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Metoda elementului finit.....	Error! Bookmark not defined.
2. BAZELE CALCULUI PLĂCILOR PLANE	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tensiunile într-un punct al unui corp elastic	Error! Bookmark not defined.
2.2 Deformațiile și deplasările	Error! Bookmark not defined.
2.3 Ecuațiile fizice	Error! Bookmark not defined.
2.4 Ecuațiile de echilibru	Error! Bookmark not defined.
2.6 Relațiile de deformație a plăcii încovoiate (ipoteza cinematică)	Error! Bookmark not defined.
2.7 Tensiunile și rezultantele tensiunii.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Ecuația diferențială a suprafeței mediane deformate a plăcii plane.	Error! Bookmark not defined.
2.9 Condițiile de frontieră.....	Error! Bookmark not defined.
3. BAZELE CALCULUI PLĂCILOR CURBE	Error! Bookmark not defined.
3.1 Sistemul de coordonate al suprafeței	Error! Bookmark not defined.
3.2 Prima și a doua formă pătratică a suprafețelor.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Curburile principale	Error! Bookmark not defined.
3.4 Vectorii unitari.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Relațiile deformație-deplasare	Error! Bookmark not defined.
3.6 Legea lui Hooke pentru plăcilor curbe.....	Error! Bookmark not defined.
3.7 Rezultantele și cuplurile de tensiune.....	Error! Bookmark not defined.
3.8 Relațiile forțe interne-deformație și momente-curbură (ecuații constitutive)..	Error! Bookmark not defined.
4. STUDIU DE CAZ: ANALIZA STRUCTURALĂ	Error! Bookmark not defined.
4.1 Cazul 1: Placa plană simplu rezemată pe contur.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Cazul 2: Placa plană încastrată pe contur.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Cazul 3: Placa curbă simplu rezemată pe contur	Error! Bookmark not defined.
4.4 Cazul 4: Placa curbă încastrată pe contur	Error! Bookmark not defined.
4.5 Compararea rezultatelor de calcul.....	Error! Bookmark not defined.
4.6 Compararea rezultatelor celor patru cazuri.....	Error! Bookmark not defined.
CONCLUZII	Error! Bookmark not defined.
BIBLIOGRAFIE	Error! Bookmark not defined.

INTRODUCERE

O structură este un sistem de membri interconectați utilizată pentru a prelua sarcinile exterioare. Analiza structurală este predicția răspunsului structurilor la sarcini exterioare arbitrare specificate. Analiza structurală stabilește relația dintre sarcina exterioară așteptată a unui membru structural și tensiunile și deformările interioare dezvoltate corespunzător structurii care apar în interiorul elementului.

Plășeurile sunt elemente destul de importante în ingineria structurală, deoarece combină greutatea redusă și eficiența formei cu capacitatea ridicată de preluare a încărcărilor, economie și eficiența tehnologică.

Scopul acestei teze este de a studia comportamentul structurilor cu diferite scheme de calcul ale plășeurilor supuse unei deplasări unitare la unul dintre stâlpi. Pentru acest studiu vor fi luate în considerare patru scheme de calcul ale plășeurilor, care sunt: placa plană simplu rezemată pe contur, placa plană încastrată pe contur, placa curbă simplu rezemată pe contur și placa curbă încastrată pe contur.

Analiza va fi efectuată utilizând abordarea numerică, metoda elementelor finite, pentru a determina rigiditatea stâlpului deplasat, precum și tensiunile normale, tangențiale și momentele de încovoiere și răsucire în placă. Pentru fiecare schemă de calcul a plăcii vor fi folosite zece secțiuni transversale diferite ale coloanei. Rezultatele obținute în urma analizei celor patru scheme de calcul vor fi comparate între ele, iar în final va fi formulată și o concluzie.

Această teză conține patru capitole. Primul capitol este o introducere în plăcile plane și curbe, în metoda elementelor finite, precum și o scurtă recenzie a istoriei. Al doilea capitol conține derivarea ecuațiilor fundamentale pentru calculul plăcilor plane. Al treilea capitol conține caracteristici ale suprafeței în termeni de sistemul de coordonate, precum și derivarea ecuațiilor utilizate în calculul plăcilor curbe. Al patrulea capitol este studiul de caz al celor patru scheme de calcul menționate mai sus.