



Universitatea Tehnică a Moldovei

STUDIU PRIVIND STABILITATEA INIMII GRINZILOR AJURATE

**Masterand: gr. IS – 1501M
Victor COLUN**

**Conducător: conf. univ. dr.
Anatolie TARANENCO**

Chișinău – 2017

REZUMAT

Grinzile ajurate sunt des utilizate pentru edificarea construcțiilor civile, industriale și de transport. Acest lucru se datorează înălțimii dezvoltate a secțiunii, fără majorarea greutateii. Grinzile ajurate posedă rigiditate sporită și costuri mici de întreținere. Avantajul principal al grinzilor ajurate este rigiditatea ridicată la încovoiere.

Lucrarea prezintă un studiu experimental și analitic asupra comportării grinzilor ajurate cu goluri distanțate egal în inimă. Pentru a analiza comportamentul grinzilor ajurate având o secțiune transversală în formă de dublu T, modelarea s-a realizat folosind pachetul software SCAD 11.5. Analiza este realizată pe grinda simplu rezemată și încărcată cu sarcină uniform distribuită. Sunt studiate sareaa în centrul grinzii și diferite modele de cedare.

Teza este structurată în 4 capitole care se încadrează în 36 pagini. În lucrare sunt ilustrate 35 figuri și 7 tabele. La elaborarea tezei au fost cercetate 17 surse bibliografice.

ABSTRACT

Use of castellated beam rapidly gaining appeal for civil and industrial structures. This is due to increased depth of section without any additional weight, high strength to weight ratio and their lower maintenance. The principle advantage of castellated beam is increase in vertical bending stiffness, ease of service provision and attractive appearance.

This paper presents an experimental and analytical study on the behaviour of perforated steel beams with closely spaced web openings. To analyze the behavior of castellated steel beams having an I-shaped cross-section, modeling is conducted using finite element software package SCAD 11.5. Analysis is carried out on beam with uniformly distributed load and simply supported support condition. The deflection at centre of beam and study of various failure patterns are studied.

The thesis is structured in four chapters that fall into 36 pages. The paper illustrated 35 figures and 7 tables. In developing the thesis were investigated 17 bibliographical sources.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	2
CAPITOLUL I. NOȚIUNI GENERALE DESPRE GRINZI AJURATE	4
1.1. Istoricul dezvoltării teoriei de calcul a grinzilor ajurate	4
1.2 Scopul și obiectivele lucrării	4
CAPITOLUL II. CALCULUL STUCTURAL	6
2.1 Schema de calcul si colectarea sarcinilor	6
2.2. Calculul eforturilor în grindă.....	7
2.3. Calculul ginzii la rezistență	9
2.4. Calculul grinzii la stabilitate	12
2.5. Calculul nodului de îmbinare	12
2.6. Noduri, îmbinări și specificația	13
CAPITOLUL III. STUDIUL TEORETIC A STABILITĂȚII INIMII GRINZII AJURATE	16
3.1. Determinarea forțelor critice	16
3.1.1. Stabilitatea inimii la acțiunea forței laterale.....	17
3.1.2. Stabilitatea inimii la acțiunea forței concentrate	18
3.1.3. Stabilitatea inimii la acțiunea momentului încovoietor.....	19
3.1.4. Stabilitatea inimii la acțiunea combinărilor de eforturi.....	19
3.2 Studiul tensiunilor critice	20
CAPITOLUL IV. STUDIUL STABILITĂȚII INIMII GRINZII PRIN METODA ELEMENTELOR FINITE	21
4.1. Studiul tensiunilor în inima grinzii ajurate.....	21
4.2. Studiul stabilitatii inimii grinzii ajurate	25
CONCLUZII	30
BIBLIOGRAFIE	31
ANEXE	33

INTRODUCERE

Progresul tehnico-științific în domeniul construcțiilor este legat de problema dezvoltării și îmbunătățirii construcțiilor metalice. O sarcină importantă este creșterea eficienței elementelor carcasului prin reducerea consumului de metal și folosirea deplină a elementelor structurale.

O modalitate de a îmbunătăți eficiența structurilor din grinzi este folosită metoda grinzilor ajurate (fig. 1). Ele sunt formate prin tăierea inimii în conformitate cu un șablon urmată de sudură cap la cap (fig. 2).

Înălțimea grinzii formate de obicei este de 1,3÷1,5 ori mai mare decât înălțimea inițială prin urmare, obținem un moment de inerție de 1,5 ÷ 2 ori mai crescut al secțiunii transversale și, în consecință, capacitatea portantă este de 1,3 ÷ 1,5 ori mai crescută.



Figura.1 Grindă ajurată cu goluri hexagonale

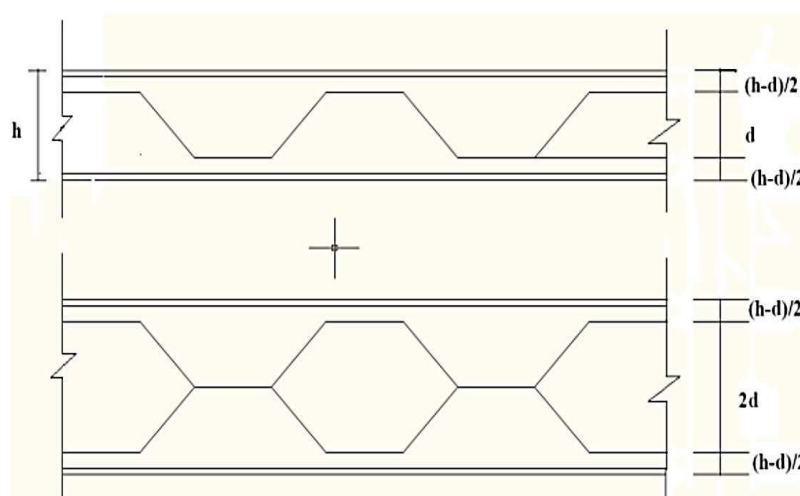


Figura 2. Formarea grinzii ajurate

Metodele existente de calcul a grinzilor ajurate nu prevăd toate stările limită sau sunt bazate pe modele de calcul aproximative. La momentul actual nu există o soluție fundamentală de estimare

a stabilității inimii grinzii ajurate fără folosirea rigidizărilor. Metodele existente aproximează inima grinzii ajurate cu o grindă consolă sau cu o coloană solicitată la compresiune. Aproape toate calculele sunt bazate pe studiul stabilității inimii grinzii la acțiunea forței tăietoare. Acțiunea momentului încovoietor la această stare limită nu este studiată. Lipsesc recomandări referitor la alegerea optimă a înălțimii și încărcării maxime astfel încât să nu fie necesare rigidizări deoarece acestea scad eficiența grinzilor ajurate.

În legătură cu aceasta, elaborarea metodei de evaluare a stabilității inimii grinzii ajurate este rațională și trebuie efectuată luând în considerare toate sarcinile care acționează asupra inimii. Domeniul de aplicare a grinzilor ajurate este foarte extins și nu se limitează la utilizarea lor în domeniul construcțiilor civile și industriale (fig.4). După întărirea părții superioare în zona golurilor, aceste grinzi pot fi utilizate ca grinzi sub poduri rulante ușoare, cu o capacitate de ridicare de până la $150 \div 200$ kN (fig. 4). De asemenea, grinzile ajurate sunt folosite și în domeniul construcției de nave și aeronave.



Figura 3. Grinzi ajurate folosite în construcții civile și industriale



Figura 4. Grindă ajurată de rulare

Toate acestea ne indică necesitatea perfecționării metodelor de calcul prin studiul stării elasto-plastice, studiul stabilității inimii și a sarcinilor critice, cu propunerea de noi soluții constructive a grinzii.