

Przedmowa**Okładka**

SPIS TREŚCI

1. Wstęp**2. Wprowadzenie**

- 2.1. Czym jest MES
- 2.2. Co zawiera opracowanie

3. Kratownica jako bezpośrednia ilustracja metody

- 3.1. Sztywność elementu w globalnym układzie współrzędnych
- 3.2. Scalenie czyli agregacja macierzy sztywności układu
- 3.3. Modyfikacja układu równań przez wprowadzenie warunków brzegowych
- 3.4. Odpowiedź układu i podsumowanie głównych kroków metody
- 3.5. Układ współrzędnych lokalnych i globalnych oraz transformacja wektorów i macierzy

4. Metody aproksymacyjnego rozwiązywania równań różniczkowych

- 4.1. Uwagi wstępne i koncepcje podstawowe
 - 4.1.1 Metoda Ritza
 - 4.1.2. Metoda wariacyjna Rayleigha-Ritza
- 4.2 Metoda ważonych reziduiów
 - 4.2.1. Punkt kolokacji
 - 4.2.2. Podobszar kolokacji
 - 4.2.3. Metoda najmniejszych kwadratów
 - 4.2.4. Metoda Galerkina
 - 4.2.5. Przykład MES w aproksymacji Galerkina

5. Podstawowe sformułowania metody elementów skończonych w nawiązaniu do równań mechaniki kontinuum

- 5.1 Podstawowe równania liniowej sprężystości
 - 5.1.1 Podstawowe równania w zapisie wskaźnikowym
 - 5.1.2 Podstawowe równania w zapisie macierzowym
- 5.2. Analiza przybliżona problemu brzegowego
- 5.3. Podstawy MES wynikające z równania pracy wirtualnej
- 5.4. Podstawy MES wyprowadzone z twierdzenia o minimum całkowitej energii potencjalnej
- 5.5. Podsumowanie

6. Płaski stan naprężenia i odkształcenia

- 6.1. Podsumowanie równań opisujących płaskie stany
- 6.2. Elementy trójkątne płaskiego stanu naprężeń i odkształceń
 - 6.2.1. Trójwęzłowy element o stałych odkształceniach
 - 6.2.2. Sześciowęzłowy element trójkątny o liniowej zmianie odkształceń
- 6.3. Elementy czworokątne płaskiego stanu naprężeń i odkształceń
 - 6.3.1. Element czworokątny biliniowy
 - 6.3.2. Elementy czworokątne składane z elementów trójkątnych
- 6.4. Wyjaśnienia końcowe i podsumowanie

7. Sformułowanie izoparametryczne

- 7.1. Współrzędne naturalne
- 7.2. Element czworokątny

- 7.3. Element trójkątny
- 7.4. Element ośmiowęzłowy Q8
- 7.5. Izoparametryczny element przestrzenny – sześćścian
- 7.6. Całkowanie numeryczne
- 7.7. Błędy w rozwiązaniach MES
- 7.8. Uwagi końcowe

8. Elementy płytowe i powłokowe

- 8.1. Naprężenia i odkształcenia płyt cienkich (Kirchhoffa)
- 8.2. Wybrane elementy płytowe
 - 8.2.1. Niedostosowany element prostokątny
 - 8.2.2. Dostosowany element prostokątny
 - 8.2.3. Element trójkątny
- 8.3. Element trójkątny powłokowy

9. Wybrane zagadnienia dynamiki konstrukcji

- 9.1. Zagadnienia własne w dynamice konstrukcji
- 9.2. Transformacja uogólnionego problemu własnego do postaci standardowej
- 9.3. Metody całkowania równań ruchu
 - 9.3.1. Metody całkowania bezpośredniego
 - 9.3.2. Metoda superpozycji modalnej

10. Wybrane zagadnienia stateczności konstrukcji

- 10.1. Podstawowe elementy teorii stateczności konstrukcji
- 10.2. Stany krytyczne układów zachowawczych
- 10.3. Sformułowanie macierzy dla płaskiego elementu belkowego
- 10.4. Sformułowanie macierzy dla elementu płytowego
- 10.5. Uwagi końcowe

11. Uwagi o komputerowych obliczeniach metodą elementów skończonych

12. Literatura

Dodatki

A. Rozwiązanie układu równań liniowych algebraicznych

B. Całkowanie numeryczne w przestrzeni dwuwymiarowej

C. Rozwiązanie uogólnionego problemu własnego metodą iteracji odwrotnych