

NUMERYCZNA ORAZ DOŚWIADCZALNA ANALIZA MODALNA MASZYNY DO TESTÓ WSTRZĄSOWYCH

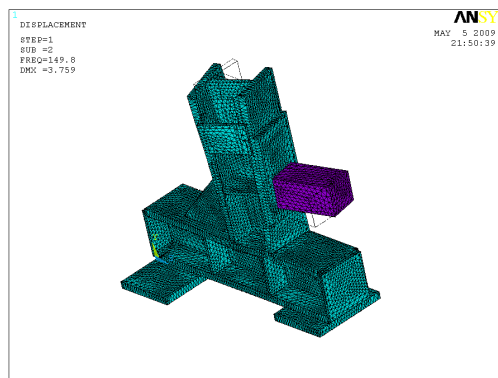
Wykonał: **Mateusz Salwiczek**

Kierunek: **Automatyka i Robotyka**

Promotor: **Prof. dr hab. inż. Tadeusz Burczyński**

Specjalność: **Modelowanie komputerowe układów i procesów**

Głównym celem pracy magisterskiej było przeprowadzenie analizy modalnej czyli wyznaczenie częstości oraz postaci drgań własnych. Na podstawie przeprowadzonego eksperymentu możliwe było określenie poprawności dokonanej analizy numerycznej z wykorzystaniem Metody Elementów Skończonych. W efekcie zaistniała możliwość komputerowej optymalizacji konstrukcji, której celem jest uniknięcie zjawiska rezonansu mechanicznego podczas pracy maszyny.

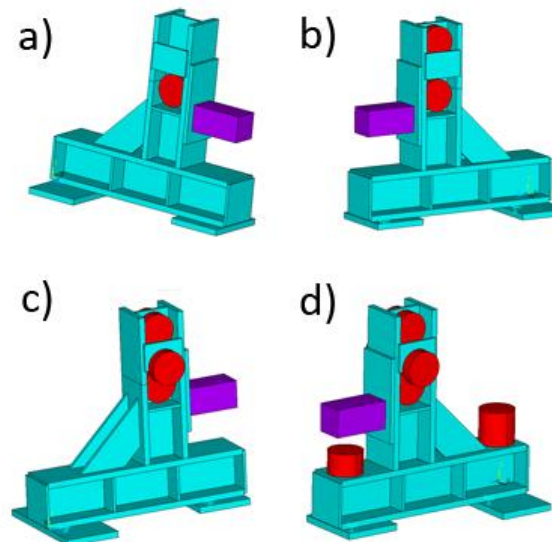


Zdjęcie maszyny oraz model numeryczny (przedstawiona druga, skrętna postać drgań własnych).

Badania wstępne.

Polegały na zbadaniu wpływu rodzaju elementu skończonego na wyniki analizy modalnej. Okazało się, że w przypadku tego typu analizy można stosować dowolny element przestrzenny. Wyniki uzyskane dla elementów czworościennych oraz sześciościennych różnią się między sobą o ok. 0.25%. Natomiast przedstawienie danej maszyny za pomocą elementów powłokowych nie odwzorowuje poprawnie geometrii układu, co wprowadza duże zakłócenia wyników.

Warianty obciążenia maszyny



Najczęściej stosowana częstość testowa to 150Hz. W jej pobliżu znajduje się druga moda. Zbadano numerycznie oraz doświadczalnie wpływ dokładania mas do ramy maszyny.

Badania doświadczalne polegały na generowaniu wymuszenia poprzez siłownik oraz rejestracji drgań w punktach pomiarowych.

Obie metody analizy modalnej wykazały, że wraz ze wzrostem obciążenia częstość rezonansowa obniża się, oddalając się od częstości testowej. Zmniejsza to prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska rezonansu mechanicznego.

Wyniki analizy modalnej / podsumowanie / wnioski

Wariant	1) Bez obciążenia	2) a) 50kg	3) b) 100kg	4) c) 150kg	d) 5) 275kg
Numeryczna AM [Hz]	155,26	152,36	149,69	145,03	140,2
Doświadczalna AM [Hz]	152	150	147	142	130
Błąd procentowy [%]	2,14	1,57	1,83	2,13	7,85

Uzyskano dużą zgodność modelu z rzeczywistością. Zaproponowano dwa warianty optymalizacyjne, poparte obliczeniami numerycznymi. Praca dowiodła istotności problemu rezonansu mechanicznego w dynamice konstrukcji.