

## **CONTRIBUȚII LA STUDIUL VIBRAȚIILOR MAȘINILOR-UNELTE ȘI METODE DE DIMINUARE A ACESTORA**

**Ing. Alexandra-Cristina Buricea (Tiron)**

Teza se ocupă de determinarea modurilor proprii de vibrații ale unei structuri mecanice complexe și stabilirea unor metode de diminuare a vibrațiilor.

Obiectivele ale acestei lucrări sunt:

- alegerea unei structuri mecanice optime pentru modelarea unei mașini-unelte;
- pregătirea standului pentru studiu;
- reprezentarea grafică a mașinii (în SolidWorks) și adaptarea modelului 3D în vederea studierii vibrațiilor cu un program specializat (ANSYS), prin metoda elementului finit;
- determinarea pozițiilor optime pentru montarea traductoarelor (accelerometrelor) în scopul măsurării optime a vibrațiilor;
- măsurarea vibrațiilor prin metoda excitării prin impact;
- prelucrarea și analiza datelor achiziționate cu un sistem electronic specializat;
- interpretarea rezultatelor obținute;
- găsirea unor modalități de micșorare a vibrațiilor.

Structura studiată este o mașină de frezat cu comandă numerică care are o construcție particulară. Modelul 3D al mașinii de frezat s-a realizat cu ajutorul programului SolidWorks. Pentru determinarea modurilor proprii de vibrație ale mașinii, se realizează o modelare și o simulare cu programul de elemente finite ANSYS. Deoarece detaliile constructive ale unui profil extrudat îngreunau discretizarea și calculele, s-a realizat proiectarea unui element echivalent, simplificat, care a permis modelarea și simularea ansamblului, fără a afecta semnificativ rezultatele.

Rezultatele obținute prin simularea numerică au fost validate cu ajutorul determinărilor experimentale.

În urma simulării, s-a constatat o variație modestă a frecvențelor joase, dar una semnificativă a celor înalte, atunci când se modifică poziția elementelor structurii.

Structura supusă studiului este o mașină funcțională și determinarea modurilor proprii este utilă pentru a se putea adopta măsurile potrivite de diminuare a vibrațiilor.

## **THE CONTRIBUTION TO THE VIBRATION STUDY OF THE MACHINE TOOLS AND METHODS TO REDUCE THEM**

**Eng. Alexandra-Cristina Buricea (Tiron)**

The thesis studies the eigenmodes of a complex mechanical structure and finds some methods of reducing the vibrations.

The objectives of the thesis are:

- choosing an optimal mechanical structure for modeling the machine tools;
- preparing the stand for the study;
- graphical representation of the machine (in SolidWorks) and adapting the 3-D model, for the vibration study with a specialized finite element method program (ANSYS);
- determining the optimal positions of the accelerometers, in order to measure accurately the vibrations;
- measuring the vibrations by using the impact excitation method;
- postprocessing and analyzing the acquired data;
- interpreting the results;
- finding methods for diminishing the vibrations.

The studied structure is a computer numerical control milling machine which has a particular construction. The 3-D model of the milling machine was made with the SolidWorks program. In order to determine the eigenmodes of the machine, a modeling and a simulation with the finite element program ANSYS was performed. Since the constructive details of an extruded profile makes the discretization and the computation difficult, an equivalent simplified element was designed, that allowed the modeling and the simulation of the assembly without significantly affecting the results.

The results obtained by the numerical simulation were validated by experimental determinations.

The simulation showed a minor variation of the low frequencies and a significant variation of the higher ones, with the position of the structure elements.

The studied structure models a functioning machine and is useful for determining the eigenmodes, in order to find the appropriate methods for vibration diminishing.