

**Rezumat:**

În timpul procesului de aşchiere sunt luați în considerare o serie de parametri geometrici, cinematici și dinamici precum și variațiile acestora, ducând la obținerea de modele 2D sau chiar 3D. Acești parametri fac obiectul studierii comportamentului termodinamic atât al procesului cât și al mașinii-unelte obținându-se pe baza acțiunilor generate de proces, bilanțul energetic.

Bilanțul energetic răspunde atât asupra forțelor cât și asupra momentelor rezultate în urma contactului sculă/piesă/așchie. Această teorie a acțiunilor mecanice se bazează pe teoria tursorului fiind validată prin punerea în evidență a momentelor la vârful sculei.

Astfel în această lucrare se studiază influența acțiunilor mecanice (forțe și momente) generate de contactul sculă/piesă/așchie în timpul procesului de prelucrare prin găurire și frezare. Analiza momentelor la vârful dintelui frezei reprezintă o provocare absolut necesară pentru dezvoltarea modelelor de aşchiere 3D, astfel încât acestea să răspundă condițiilor reale generate de proces. Cu atât mai mult integrarea acestor momente în modelele dinamice aplicabile pentru procesul de aşchiere prin frezare necesită informații suplimentare pentru variația momentelor și influența acestora asupra calității suprafețelor prelucrate.

Acest studiu este interesat în analiza comportamentului cinematic al sculei aflată în rotație atât la găurire și în special la frezare pentru a cuantifica evoluția momentelor de aşchiere la vârful sculei.

Pentru aceasta sunt urmărite o serie de etape necesare punerii în evidență a evoluției acțiunilor mecanice (forțelor și momentelor) generate de procesul de aşchiere. Astfel, în prima etapă sunt puse în evidență două metode de determinare a poziției instantanee a sculei de aşchiere: - Metoda directă - prin măsurare și Metoda indirectă - prin algoritm de calcul. Se realizează un algoritm de calcul pentru determinarea poziției instantanee a sculei aşchietoare în timpul prelucrării. Apoi este efectuată analiza dinamometrică comparativă a două dinamometre, Kistler 9257B și QZZ2.

Cu ajutorul poziției sculei sunt obținute momentele la vârful sculei și este posibilă analiza componentelor tursorului în funcție de poziția liniară instantanee și în funcție de poziția unghiulară instantanee a sculei. Este analizată evoluția momentelor atât la centrul sculei cât și la vârful dintelui în funcție de parametrii de aşchiere: - avans, viteza de aşchiere. Apoi este analizată influența momentelor asupra calității suprafeței prelucrate.

În final este calculată puterea instantanee consumată în procesul de frezare. Se realizează analiză comparativă între rezultatele obținute pe baza diferitelor formule de calcul existente în literatura de specialitate și relațiile de calcul bazate pe utilizarea tursorului complet.

**Abstract:**

During the cutting process, a series of geometric, kinematic and dynamic parameters are taken into consideration, as well as their variations, leading to obtaining 2D and even 3D models. These parameters are the study objective of the thermodynamic behaviour of the process as well as the tool machine, obtaining energy balance based on the actions generated by the process.

The energy balance reacts upon the forces as well as the moments resulted by the tool/workpiece/chip contact. This theory of mechanical actions is based on the torsor theory being validated by highlighting the moments at the tip of the tool.

Thus, in this paper the influence of mechanical actions (forces and moments) is studied that are generated by the tool/workpiece/chip contact during the machining process through drilling and milling. The moments' analysis at the tooth tip of the tool represents a challenge absolutely necessary to develop the 3D cutting models, in order for them to respond to the real conditions generated by the process. Even more important, these moments' integration in the dynamic models applicable for the cutting process through milling require additional information for moments' variation and their influence over the quality of the machined surfaces.

This study is interested in the kinematic behaviour analysis of the tool in rotation during drilling and especially during milling in order to quantify the cutting moments' evolution at the tip of the tool.

For this a series of necessary steps are followed to highlight the evolution of the mechanical actions (forces and moments) generated by the cutting process. Thus, in the first step, two methods of determining the instantaneous position of the tool are highlighted: - The direct Method - through measurement and The indirect Method - through calculation algorithm. A calculating algorithm is achieved in order to determine the instantaneous position of the cutting tool during machining. Then, a dynamometer comparative analysis is performed between two dynamometers, Kistler 9257B and QZZ2.

With the help of the tool's position, the moments at the tip of the tool are obtained and an analysis of the components' torsor is possible depending on the instantaneous linear position and the instantaneous angular position of the tool. The moments' evolution is analyzed at the center of the tool as well as at the tooth tip depending on the cutting parameters- feed, cutting speed. Then the moments' influence is analyzed based on the quality of the machined surface.

Finally, the instantaneous energy consumed during the machining process is calculated. A comparative analysis is performed between the results obtained based on the different calculating formulas available in the literature and the calculating relations based on the use of the complete torsor.