

الخلاصة

منذ ما يزيد على قرن من البحوث في علم قطع المعادن، لا يزال موضوع الاحتكاك في منطقة التماس بين العدة والتحاتية يشكل تحدياً للباحثين. شذاً اعتبر هذا الموضوع منهم جداً في عملية القطع الباقعة التعقيد والتي تنظم من أجل الظواهر الفيزيائية المتداخلة كالاحتكاك الحادة في المعدن، معدلات التفاعلية كبيرة، آلية احتكاك غير منتظمة مرافقة تغيرات حرارية واسعة وغيرها. الأمر الذي أدى إلى ظهور تفسيرات غير واقعية، ولكن بعد التطور الكبير والمرافق لدخول الطرائق التحليلية والحاسوب في هذا المجال يمكن الاستفادة الواسعة منها بأحداث طفرة مهمة في فهم واستيعاب مكن هذا الموضوع. كذلك يمكن التقليل أو لربما الاستغناء عن الكثير من التجارب المختبرية التي تعتمد عباء الخطأ والصواب. الأمر الذي أسهم بشكل واسع في تقليل الكلف الاقتصادية الناتجة عن إجراء تجارب عملية وما يرافق ذلك من مكائن ومواد وعدد وغيرها.

في هذه الأطروحة تم التركيز على معامل الاحتكاك في منطقة التماس بين العدة والتحاتية في منطقة الاحتكاك في عملية القطع المتعامد بواسطة (finite element analysis) في محاكاة عملية القطع، حيث تمكن هذه الطريقة في إجراء تحليل متفصيل للعملية.

قد تم عمل نموذج للاحتكاك في عملية القطع العمودي لثلاثة معادن وتم استخدام قيم منتخبة من معامل الاحتكاك وقيم منتخبة من عمق القصد لدراسة تأثيرها على كل من قوة القطع، طول منطقة التماس، وزاوية القص ومعامل انكماش التحاتية. لقد تم استخدام برنامج متخصص في هذا المجال وهو Msc.Marc2005.

تم مقارنة النتائج وظهرت هذه النتائج توففاً مع نتائج منشورة من قبل باحثين آخرين.

وجد بلن الفرق بين القيم التقديرية كحد أقصى لقوة القطع (20%)، وزاوية القص (6%)، (5%) لمعامل انكماش التحاتية (10%) لطول منطقة التماس.

Abstract

The study of friction at tool-chip interface after more than one century of research still constitutes an exiting and challenging task, as the friction at tool-chip interface is regarded the core of cutting process. Indeed, metal cutting processes are complex forming operation, which involve a diversity of physical phenomena. These are severe strain, high strain rate, chip formation, non-uniform interfacial friction, material failure and other process variables.

This thesis focuses on the effect of coefficient of friction at tool-chip interface in orthogonal metal cutting by using finite element analysis. This research studies in detail the effect of the coefficient of friction at sliding zone and undeformed chip thickness on the following variables: cutting force, tool chip contact length, shear angle and chip contraction coefficient, for three metal.

In this thesis used the software Msc Marc 2005, mesh regeneration. the simulation in this thesis is concerned with the study of steady state chip formation.

Comparisons of the predicted results are in a good agreement with other previously published paper with maximum relative difference of (9%- 15%) for tangential force and (12%- 20%) for thrust force, 6% for the shear angle, 5% for chip contraction coefficient and 10% for the contact length.