



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE

C2MP



Habilitation à Diriger des Recherches

Discipline : Mécanique des Matériaux

Présentée par

André LEFEBVRE

Contributions sur la thermomécanique des interfaces outils/matière appliquée au procédé de rectification

Le mercredi 7 juillet 2021

JURY

Gilles DESSEIN	PU, ENIT, INP Toulouse	Rapporteur
Guenaël GERMAIN	PU, Arts et Métiers ParisTech, Angers	Rapporteur
Yannick DESPLANQUES	PU, Centrale Lille	Rapporteur
Laetitia PEREZ	MCF HDR, Polytech Angers	Examinatrice
Hélène CHANAL	MCF HDR, SIGMA Clermont	Examinatrice
Bertrand GARNIER	IR HDR, Polytech Nantes	Examineur
Abdelhadi MOUFGI	PU, UFR MIM, Université de Lorraine	Examineur
Albert TIDU	PU, ENIM, Université de Lorraine	Examineur
Andrew TORRANCE	PU, Trinity College Dublin	Invité
Pierre CHEVRIER	PU, ENIM, Université de Lorraine	Invité

Abstract (français)

Le travail rapporté dans ce mémoire d'HDR porte sur la thermomécanique des interfaces outils/matière en rectification. Il est constitué de 4 parties. La première traite de la caractérisation expérimentale par les capteurs (thermocouples rectifiables et bancs de mesure des efforts) développés et la modélisation du chargement thermomécanique global à l'interface meule/pièce/lubrifiant. Les méthodes inverses thermiques sont présentées et permettent la détermination des coefficients de partage et des densités de flux de chaleur pour différents couples meule/matériaux rectifiés à sec et sous arrosage à l'huile entière. La seconde partie de ce mémoire présente la relation entre le chargement thermomécanique (distribution de la densité de flux et des efforts à l'interface meule/pièce) et les critères d'intégrité géométrique et métallurgique des surfaces étudiées (acier nitruré, revêtements durs Cr électrodéposé et CW-Co-Cr HVOF). Les résultats de l'étude thermomécanique permettent le choix des conditions de rectification des pièces en respectant les critères de qualité des surfaces et en répondant aux besoins d'augmentation de la productivité dans le cadre des projets industriels. Dans la troisième partie, l'approche locale de l'abrasion par la topographie des surfaces abrasives est abordée. Une méthode d'analyse topographique est alors développée pour déterminer les efforts de rectification par le modèle de coupe abrasive de A. TORRANCE. Enfin, dans la dernière partie, les perspectives de ces travaux de recherche sont détaillées.

Abstract (anglais)

The work reported in this HDR thesis deals with the thermomechanics of tool/material interfaces in grinding. It consists of 4 parts. The first part deals with the experimental characterisation by means of the sensors (grindable thermocouples and force measurement benches) developed and the modelling of the global thermomechanical loading at the grinding wheel/workpiece/lubricant interface. The thermal inverse methods are presented and allow the determination of the partition coefficients and heat flux densities for different grinding wheel/material pairs under dry and wet conditions with lubricoolant. The second part of this thesis presents the relationship between the thermomechanical loading (distribution of flux density and stresses at the wheel/workpiece interface) and the geometric and metallurgical integrity criteria of the surfaces studied (nitrided steel, Electroplated Cr and CW-Co-Cr HVOF coatings). The results of the thermomechanical study allow the choice of the grinding conditions of the parts while respecting the quality criteria of the surfaces and meeting the needs for increasing productivity within the framework of industrial projects. In the third part, the local approach of the grinding is discussed through the topography of abrasive surfaces. A topographic analysis method is then developed to determine the grinding forces by the abrasive cutting model of A. TORRANCE. Finally, in the last part, the perspectives of this research work are detailed.