

Résumé

Le skin-pass est la dernière étape de laminage des tôles en acier destinées notamment à l'industrie automobile. Un des objectifs du skin-pass est de donner à la tôle un état de surface précis par transfert de la rugosité du cylindre sur la tôle. La rugosité de la tôle conditionne son utilisation. L'opération d'emboutissage est notamment fortement dépendante de cet état de surface qui intervient dans le contact entre l'outil et la tôle.

L'objectif principal de cette étude est de mieux comprendre l'interaction entre le cylindre du laminoir et de la tôle lors de l'opération de skin-pass.

Pour mener à bien cette étude, des essais de transfert ont été effectués à l'aide d'un laminoir expérimental dans plusieurs conditions de laminage : pression appliquée, tractions, lubrification. Des essais de poinçonnement ont également permis de faire varier le paramètre "type de rugosité" et le comportement mécanique de la tôle.

Tous ces essais sont cartographiés, redressés et recalés avec la rugosité du cylindre (ou du poinçon) de manière à obtenir des topographies coïncidentes. Ce dernier point permet une étude très précise du transfert où le contact réel entre les deux surfaces en contact est caractérisé.

Cette méthode opératoire de l'étude du transfert de rugosité amène à une modélisation de la déformation de la surface de la tôle. Un modèle de cette déformation est proposé à la fin de cette étude. Il permet de prévoir la déformation de la surface de la tôle en tenant compte de la morphologie de la rugosité du cylindre.

Mots clés : Rugosité, skin-pass, tôle, transfert de rugosité, laminage, cartographie de surface, indentation.

Abstract

The skin-pass operation is the last step in the industrial production of steel sheets by cold rolling. During this process, a given roughness is transferred from the roll to the steel strip. The roughness gives specific properties to the sheet and these ensure its future use. For example, the drawing process of sheets needs a well defined surface finish because of the contact between the tool and the sheet.

The aim of this study is to understand the interactions between the roll cylinder and the sheet during the cold rolling.

For this, specific experiments of roughness transfer were made using an experimental rolling mill with different rolling conditions : applied pressure, traction, lubrication. Stamping experiments were also made in order to use other types of cylinder roughness and other mechanical sheet behavior.

All these sheet roughness samples were mapped, straightened by filtering and adjusted to the cylinder (or stamp) roughness. These corresponding data allow a specific study of the real contact between both surfaces.

This experimental method of the roughness transfer leads to a model of the strip surface shape. A model is proposed in order to predict this surface deformation, taking into account the cylinder roughness morphology.

Key-words : Roughness, skin-pass, steel sheet, roughness transfer, rolling, surface morphology, indentation.