

Effet de la température sur la microstructure des couches d'oxydes formées sur l'acier extra dur durant le processus de laminage à chaud

Effect of temperature on the microstructure of the oxide layers formed on the high carbon steel during hot rolling process

Abdallah Haouam^{1*}, Amine Makni², Jérôme Favergéon³ & Gérard Moulin³

¹*Laboratoire de Mécanique Industrielle, Département de Génie Mécanique, Université Badji Mokhtar, BP 12, Annaba, 23000, Algérie.*

²*Laboratoire de Modélisation, Mécanique et Productique, Ecole Nationale d'Ingénieurs de Sfax, B.P.W3038, Sfax, Tunisie.*

³*Laboratoire Roberval, Centre de Recherches Royallieu, BP 60529, Université de Technologie de Compiègne (UTC), Compiègne, 60200, France.*

Soumis le : 28.02.2015

Révisé le : 12/05/2015

Accepté le : 26/05/2015

ملخص

أثناء عمليات الدرفلة على الساخن، يتم تشكيل طبقة أكسيد تسمى كالامين على سطح الفولاذ عن طريق الأكسدة في درجة حرارة عالية. باستخدام اختبار الانحناء لمحاكاة التماس الميكانيكي الذي يتعرض له ألواح الفولاذ أثناء تسلسل المداول في درجة حرارة تتراوح بين 900 درجة مئوية و 650 درجة مئوية. تم استخدام المجهر الإلكتروني لتحليل مساحة عينات من الفولاذ تم الحصول عليها بعد الانحناء تحت جو مسيطر عليه. هذا التحليل يظهر أن درجات حرارة تكون طبقة الأكسيد والتماس الميكانيكي لها تأثير فعلي على سلوك النظام فولاذ- كالامين. سطح العينات التي تم الحصول عليها تحت الجو الرطب لها سلوك أكثر البلاستيك من تلك التي تم الحصول عليها تحت الجو الجاف.

الكلمات المفتاحية: الدرفلة على الساخن- اختبار الانحناء- الفولاذ- الأكسدة- كالامين.

Résumé

Un essai de flexion quatre points est utilisé pour simuler la sollicitation mécanique à laquelle sont soumises les brames d'acier pendant la séquence de laminage dans une plage de température comprise entre 900°C et 650 ° C. L'examen par MEB de la surface des spécimens testés en flexion sous une atmosphère contrôlée fournit des informations supplémentaires sur la fissuration de la bande d'oxyde, sur le type de défaillance et sur les différents défauts. Cette analyse montre que les températures de formation de la couche d'oxyde ou calamine et la sollicitation mécanique ont une influence significative sur le comportement du système acier-calamine. Les couches d'oxydes obtenues sous une atmosphère humide ont un comportement plus plastique que celles obtenues sous une atmosphère sèche.

Mots clés : Laminage à chaud- Flexion 4points - Acier- Oxydation- Calamine

Abstract

A four bending test is used to simulate the mechanical solicitation subjected by the steel slabs during the rolling sequence in a temperature range between 900°C and 650°C. The review by SEM of the surface of the specimens deformed provides additional information on the cracking of the oxide band, on the type of failure and the different faults. It is shown that the temperatures of formation of the oxide layer and mechanical solicitation have a significant influence on the behavior of the system steel- calamine. Oxide coatings obtained under wet atmosphere have a behavior more plastic than those obtained under dry atmosphere.

Keywords: Hot rolling- Four point bending- Steel- Oxidation- Calamine

*Auteur correspondant: abdallah.haouam@univ-annaba.dz