DIAGRAMME TRC ET STRUCTURES DE TREMPE ET DE REVENU D'UN ACIER FAIBLEMENT ALLIE AU MANGANESE-CHROME

Reçu le 17/05/2005 – Accepté le 24/02/2008

Résumé

Cette étude concerne un acier faiblement allié au manganèse et chrome. L'utilisation principale de cet acier est la fabrication des tubes sans soudure, employés pour le forage ou le transport pétrolier. Les tubes traités thermiquement doivent supporter d'importantes contraintes de tension et de compression, sans risque de rupture. Les tubes trempés à l'eau souffrent d'une hétérogénéité structurale impliquant une diminution de dureté à la surface interne. Le but de cette étude est de déterminer les structures de l'acier après différents types de traitements, au cours de refroidissement continus dans les conditions industrielles de trempe (930°C) et de revenu (670°C). Les résultats montrent que la vitesse critique de trempe est de 50°C/sec et, pour éviter la formation de la ferrite, une vitesse plus grande que 12°C/sec est nécessaire. Cet acier a une bonne trempabilité (11mm). La décroissance de la dureté de la martensite revenue est remarquable lorsque la température atteint 600°C.

Mots clés: Trempe, revenu, trempabilité, martensite, bainite, ferrite, dureté, TRC, acier faiblement allié.

Abstract

The present study concerns a manganese –chromium low alloy steel. This steel is manufactured as tubes without welding. The tubes, heat treated or not, are used for drilling oil wells and oil transport respectively. The heat treated tubes have to bear high tension and compression stresses without a risk of failure. The examination of the water quenched tube shows that it suffers from a structure heterogeneity with low hardness at the internal surface. The objective of this study is to determine the different structures after continuous cooling, with various rates for industrial quenching (930°C) and tempering (670°C) treatment. The results show that the critical quenching rate is 50°C/sec and it is possible to prevent the formation of ferrite if the cooling rate is more than 12°C/sec. It is found that the present steel has an adequate hardenability (11mm). It is worth to mention that 600°C is the tempering temperature above which the hardness of tempered martensite decreases.

Keywords: Quenching, tempering, hardenability, martensite, bainite, ferrite, hardness, CCT, low alloy steel.

Z. LAROUK
N. ROUAG

Laboratoire Microstructures et Défauts des Matériaux
Département de Physique - Université Mentouri Constantine.

ملخص

تهتم هذه الدراسة بالخواص البنيوية لفولاذ سبائكي ضعيف ل Mn و Cr ويستعمل لصناعة الأنابيب غير الملحمة التي تستخدم فى التنقيب عن البترول و نقله. تُعالج الأنابيب معالاجات حرارية من سقاية فى الماء و تطبيع بهدف تحمل إجهادات الشد و الإنضغاط. تعاني هذه الأنابيب من تباين فى البنية المجهرية بعد السقاية فى الماء (930°C,1h) مما يؤدي إلى تقويم الطبقة السطحية. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد خواص مختلف البنى البلورية الناتجة بعد التبريد بسرع مختلفة وبعد التطبيع فى نفس الشروط الصناعية. بينت النتائج أن سرعة التبريد الحرجة للسقاية هي 50°C/s و يمكن تفادي تكوين الفريت بتبريد مستمر بسرعة أكبر من 12°C/s. وُجد أن لهذا الفولاذ قابلية جيدة للسقاية و تقدر ب 11mm. أظهرت نتائج المعالجة الحرارية للتطبيع أنه إبتداءا من 600°C تنخفض الخواص الميكانيكية للفولاذ ذي البنية المارتنزيتيه ليصبح لينا.

الكلمات المفتاحيـــة: سقاية، تطبيع، تصليد، مارتنسيت، بينيت، فريت، صـلادة، ت.م. ز، فـولاذ سبائكي ضعيف.

© Université Mentouri, Constantine, Algérie, 2008.