

## The Influence of Microstructure on the Corrosion Rate of Carbon Steels

**Sami I. Al-rubaiey**

Production and Metallurgy Engineering Department, University of Technology/Baghdad

**Eman A. Anoon**

Production and Metallurgy Engineering Department, University of Technology/Baghdad

[Eman\\_adnan2004@yahoo.com](mailto:Eman_adnan2004@yahoo.com)

**Mahdi M. Hanoon**

Production and Metallurgy Engineering Department, University of Technology/Baghdad

Received on: 2/4/2012 & Accepted on: 10/1/2013

### Abstract

This paper presents the influence of carbon steel microstructure on the corrosion rates. Four types of microstructures have obtained by quenching and tempering and iso-thermal annealing. These microstructures are:

banded ferrite/pearlite microstructure, fine ferrite/pearlite microstructure, coarse ferrite/pearlite microstructure and tempered martensite microstructure.

General corrosion and localized corrosion (penetration rates) were determined via mass loss and optical microscopy. The different microstructures of steels investigated in this paper revealed corrosion rate variations of  $0.8-3.2 \text{ mm y}^{-1}$  and  $3.3-6.4 \text{ mm y}^{-1}$  for the general and localized forms, respectively. The corrosion stability of the various microstructures may arise from variations of phases within the steel. A banded ferrite/pearlite microstructures have worse general corrosion properties, while tempered martensite worse microstructures have localized pitting corrosion properties. Coarse ferrite/pearlite microstructures have better localized pitting corrosion resistances compared to others investigated microstructures This paper has demonstrated that, microstructure is an important consideration when selecting carbon steel for an industrial corrosion resistance application.

**Keywords:** general corrosion, localized corrosion, pitting corrosion resistance, carbon steel, microstructure, ferrite, pearlite, martensite, tempered martensite, phases.

### تأثير البنية المجهرية على معدلات تآكل الفولاذ الكربوني

#### الخلاصة

يهدف البحث الحالي إلى دراسة تأثير بنية الفولاذ الكربوني على معدلات التآكل. تمت دراسة بنى مجهرية مختلفة, قسمت إلى أربعة مجاميع هي: حزم من الفريت / البيرلايت, المجموعة الثانية: الفريت / البيرلايت الناعم, الفريت / البيرلايت الخشن, المارتنايت المراجع.

تم كشف التآكل وحساب معدلاته بواسطة الفقدان بالوزن والمجهر الضوئي. بينت النتائج ان اختلاف البنى المجهرية يؤدي إلى تغير في معدلات التآكل من  $0.8-3.2 \text{ mm / سنة}$  ومن  $3.2-6.4 \text{ mm / سنة}$  لكل من التآكل العام والتآكل الموضعي على التوالي. إن استقرارية التآكل تأتي من اختلاف البنى المجهرية. تمتلك حزم الفريت / بيرلايت على مقاومة تآكل عام قليلة, بينما تمتلك بنية

المارتنزيت المراجع مقاومة تأكل موضعي قليلة قيما تمتلك بنية الفرايت / البيرلايت الخشن على أفضل مقاومة تأكل موضعي مقارنة بالبنية المجهرية المفحوصة الأخرى. أكدت نتائج البحث إن البنية المجهرية عامل مهم في اختيار الفولاذ الكربوني في التطبيقات الصناعية التي تتطلب مقاومة تأكل عالية .