การออกแบบหัวตรวจสอบการกัดกร่อนภายใต้ผิวหุ้มปิดด้วยวิธีกระแสไหลวน

กิตตินันท์ สดใส[1] ใหม่ น้อยพิทักษ์[2*] วิบุญ ตั้งวโรดมนุกูล[1] และ ไชยา ดำคำ[1]

บทคัดย่อ

การใช้ฉนวนหุ้มผิวท่อเป็นวิธีป้องกันการสูญเสียพลังงานความร้อนของสสารที่อยู่ภายในท่อ ซึ่งการกัดกร่อนมีโอกาสเกิดขึ้นภายใต้ผิวหุ้มปิด จึงได้มีการออกแบบวิธีการตรวจสอบการกัดกร่อนบนผิวโลหะภายนอกท่อโดยไม่ทำลายผิวหุ้มปิดโดยการประยุกต์ใช้การทดสอบโดยไม่ทำลายด้วยกระแสไหลวน งานวิจัยนี้ได้ศึกษาเพื่อออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบที่นำมาใช้ในการทดสอบโดยออกแบบและสร้างหัวตรวจสอบทั้งหมด 2 แบบ ได้แก่ หัวตรวจสอบแบบแกนเหล็กรูปตัวซี และหัวตรวจสอบแบบแกนเหล็กขดลวดแยกกระตุ้นในแกนเดียว แล้วทำการตรวจสอบชิ้นงานที่ออกแบบให้มีรอยกัดกร่อนจำลองแบบสม่ำเสมอที่ความถี่ตั้งแต่ 300 - 1000 เฮิรตซ์ ใช้เครื่องกำเนิดสัญญาณทางไฟฟ้าจ่ายสัญญาณไฟฟ้า และใช้ออสซิลโลสโคปเป็นอุปกรณ์แสดงผล จากการทดลองพบว่า หัวตรวจสอบแบบแกนเหล็กขดลวดแยกกระตุ้นในแกนเดียวกัน สามารถตรวจสอบรอยกัดกร่อนจำลองได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าหัวตรวจสอบแบบแกนเหล็กรูปตัวซี ซึ่งสามารถตรวจสอบรอยกัดกร่อนจำลองที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 6 มิลลิเมตร เป็นต้นไป ความลึก 1 - 6 มิลลิเมตร ที่ความถี่ 300 - 400 เฮิรตซ์ และสามารถตรวจสอบผ่านชั้นสีเคลือบและชั้นฉนวนหนารวมกันได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

คำสำคัญ : กระแสไหลวน, ฉนวนหุ้มผิว, ขดลวดแยกกระตุ้น, การทดสอบโดยไม่ทำลาย

[1] ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
[2] หน่วยวิจัยวัสดุและการทดสอบโดยไม่ทำลาย, ศูนย์บริการทางการศึกษาราชบุรี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
[*] ผู้ติดต่อ, อีเมล์: mai.noi@kmutt.ac.th รับเมื่อ 27 กันยายน 2560 ตอบรับเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2561

Probe Designing for Corrosion Inspection under Insulated Surface by Using Eddy Current Method

Kittinan Sodsai[1] Mai Noipitak[2*] Viboon Tangwarodomnukun[1] and Chaiya Dumkum[1]

Abstract

Insulation has mostly been used for preventing heat loss of substance in metal pipeline and later introduces corrosion at the metal-insulation interface. An inspection system is designed to detect the corrosion under the insulation on the outside of pipe wall based on a nondestructive testing associated with the eddy current technique. This research was to design and develop prototype devices suitably used for testing. Detecting probes designed and manufactured were of two types. C iron core probe and pick up coil iron core probe. Flat specimen with localized uniform corrosions was machined and inspected. The signal frequency of 300 – 1000 Hz induced by a function generator was applied to detect the corrosion, and the results were demonstrated by an oscilloscope. The experimental results revealed that the pick up coil iron core probe can detect corrosion effectively more than C iron core probe and the diameter of uniform corrosion detected was equal or greater than 6 millimeters. Depth of uniform corrosion of 1 – 6 millimeters at 300 to 400 Hz frequency can be detected, and the method can also detect through the color coating and insulation with the total thickness of less than 3 millimeters.

Keyword : Eddy current, Insulation, Pick up coil, Nondestructive testing

[1] Department of Production Engineering, Faculty of Engineer, King Mongkut's University of Technology Thonburi.

[2] Materials and Nondestructive Testing Laboratory, Ratchaburi Learning Park, King Mongkut's University of Technology Thonburi.

[*] Corresponding author, E-mail: mai.noi@kmutt.ac.th Received 27 September 2017, Accepted 22 February 2018