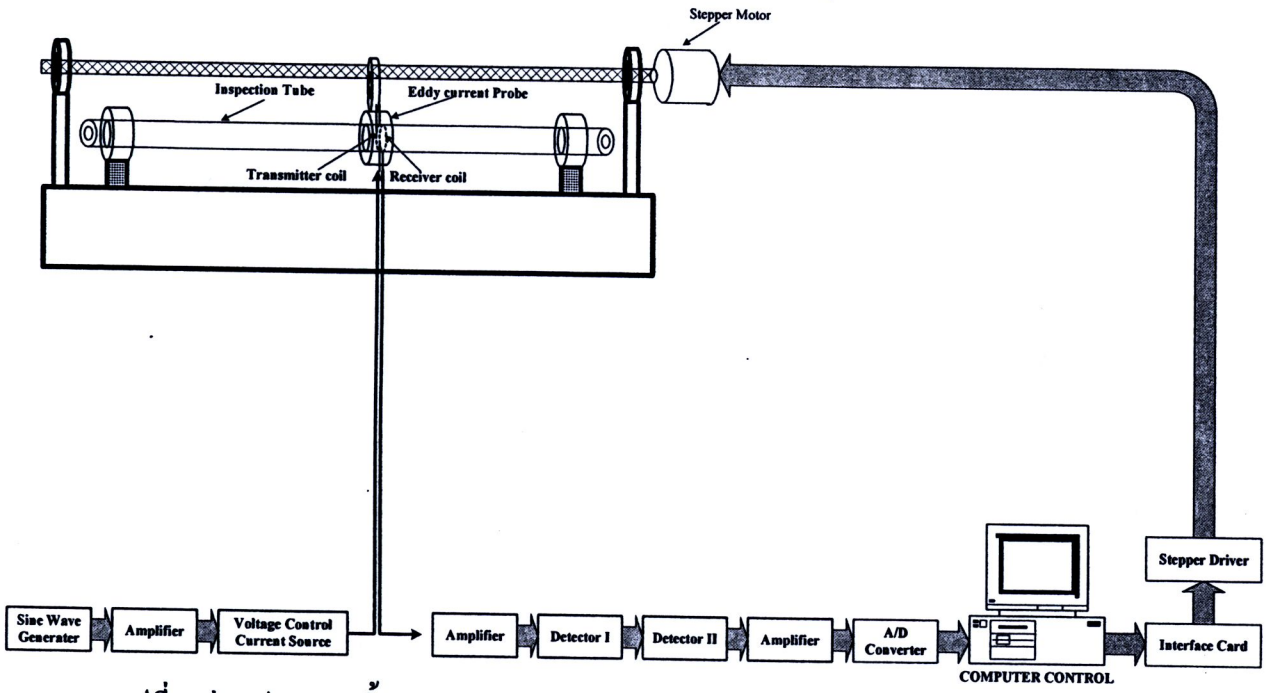
บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีในการตรวจสอบแบบไม่ทำลายมาใช้ในการตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์และผลิตภัณฑ์ต่างๆในอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการวิจัยและพัฒนาระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อโดยใช้กระแสไหลวนขึ้นมา

1.1 หลักการและเหตุผลของโครงการวิจัย

โครงการวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและสร้างระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ โดยโครงการวิจัยนี้เป็นการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยเรื่อง "การพัฒนาระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อโดยใช้กระแสไหลวน" ซึ่งในงานวิจัยเดิมจะใช้การตรวจสอบแบบแมนนวล(Manual) แต่สำหรับในโครงการวิจัยนี้จะทำการพัฒนาการตรวจสอบให้เป็นแบบอัตโนมัติโดยการควบคุมและแสดงผลผ่านคอมพิวเตอร์ สำหรับส่วนประกอบทั้งหมดของระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติที่จะทำการพัฒนาขึ้นมาสามารถแสดงได้ในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ส่วนประกอบทั้งหมดของระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติ

จากรูปที่ 1 ระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติจะประกอบด้วยหัววัดกระแสไหลวนสำหรับใช้ในการวัดกระแสไหลวนในท่อโลหะที่นำมาทดสอบซึ่งการเคลื่อนที่ของหัววัดจะถูกควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ผ่านการ์ดอินเตอร์เฟส (Interface Card) โดยลักษณะของหัววัดกระแสไหลวน (Eddy Current Probe) ที่ใช้ทดสอบจะประกอบด้วยขดลวดตัวส่ง (Transmitter coil : Tx) และขดลวดตัวรับ (Receiver coil : Rx) เมื่อเราจ่ายแรงดันให้กับขดลวดตัวส่งก็จะเกิดสนามแม่เหล็กขึ้นรอบๆ

ขดลวดตัวส่ง สนามแม่เหล็กนี้จะไปเหนี่ยวนำขดลวดตัวรับทำให้เกิดแรงดันค่าหนึ่งขึ้นที่ขดลวดตัวรับ เมื่อเราทำการเคลื่อนหัววัดกระแสไหลวน (ซึ่งประกอบด้วยขดลวดตัวส่งและขดลวดตัวรับ) ผ่านเข้าไปตามท่อโลหะจะทำให้เกิดกระแสไหลวน (Eddy Current) ขึ้นบนท่อโลหะนั้น กระแสไหลวนที่เกิดขึ้นบนท่อโลหะจะสร้างสนามแม่เหล็กขึ้นมาหักล้างกับสนามแม่เหล็กที่เกิดจากขดลวดตัวส่ง ดังนั้นสนามแม่เหล็กที่ไปเหนี่ยวนำกับขดลวดตัวรับจึงลดลง ส่งผลให้แรงดันที่ขดลวดตัวรับมีค่าลดลง แต่หากท่อโลหะที่นำมาทดสอบมีรอยถูกการกัดกร่อนหรือมีรูรั่วอยู่ก็จะส่งผลให้กระแสไหลวนบนท่อโลหะเกิดการลดลงและส่งผลให้สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไหลวนนั้นเกิดการลดลง สนามแม่เหล็กที่ไปเหนี่ยวนำขดลวดตัวรับจึงเกิดเพิ่มขึ้น ดังนั้นแรงดันที่วัดได้จากขดลวดตัวรับจึงเกิดเพิ่มขึ้นตามขนาดของรอยที่ถูกการกัดกร่อนหรือรูรั่วบนท่อ จากหลักการดังที่กล่าวมาจะเห็นว่าค่าระดับแรงดันที่ขดลวดตัวรับจะขึ้นอยู่กับขนาดของรอยที่ถูกการกัดกร่อนหรือรูรั่วบนท่อ โดยค่าระดับแรงดันที่วัดได้จะถูกส่งไปวงจรแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล(A/D Converter circuit) เพื่อส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อทำการคำนวณและแสดงผลการถูกกัดกร่อนของท่อโลหะที่นำมาทดสอบออกมาทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษา ออกแบบ และพัฒนาต้นแบบระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติ
2. พัฒนาเทคนิคในการออกแบบ และสร้างหัววัดกระแสไหลวน (Eddy Current Probe) สำหรับตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อ
3. สร้างบุคลากรทางเครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์
4. พัฒนาเทคนิคในการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

พัฒนาต้นแบบระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติเพื่อนำระบบที่สร้างขึ้นไปใช้ในการตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อโลหะต่างๆ

1.4ระเบียบวิธีวิจัย

เพื่อให้การวิจัยการพัฒนาระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติสำเร็จรวดเร็วภายในระยะเวลาที่กำหนดประมาณ 12 เดือน จึงขอแบ่งวิธีการวิจัยดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลทั่วไปของระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติ
2. ศึกษาข้อมูลและวิธีการออกแบบหัววัดกระแสไหลวน (Eddy Current Probe)
3. ออกแบบและสร้างระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติ
4. ทดสอบระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติที่ได้ทำการสร้างขึ้นมา
5. ปรับปรุงคุณภาพของระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติ

6. สร้างต้นแบบระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติ
7. สรุปผลและเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

1.5 แผนการดำเนินงานโครงการวิจัย (ให้ระบุขั้นตอนอย่างละเอียด)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ช่วงระยะเวลาการดำเนินงาน(งบประมาณปี 2554)												หมายเหตุ
	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	
1. ศึกษาข้อมูลทั่วไปของระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติ	←	—	→										
2.ศึกษาข้อมูลและวิธีการออกแบบหัววัดกระแสไหลวน (Eddy Current Probe)		←	—	→									
3.ออกแบบและสร้างระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติ			←	—	—	→							
4.ทดสอบระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติที่ได้ทำการสร้างขึ้นมา					←	—	—	→					
5. ปรับปรุงคุณภาพของระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติ							←	—	—	→			
6.สร้างต้นแบบระบบตรวจสอบรอยบกพร่องในท่อแบบอัตโนมัติ									←	—	→		
7.สรุปผลและเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์											←	→	