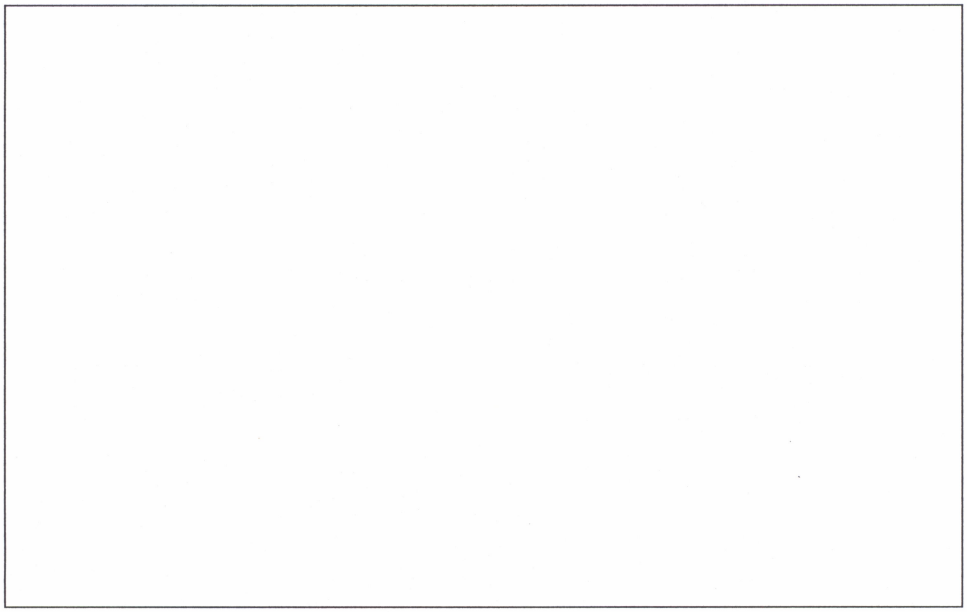
โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตสังกะสีกันกร่อน



การผุกร่อนของตัวเรือใต้แนวน้ำในรูปแบบต่าง ๆ อันเนื่องมาจากการหลุดหรือกะเทาะออกของสีที่ทาป้องกันเรือ สามารถป้องกันได้โดยนำโลหะอื่นที่มี electrode potential ต่ำกว่าโลหะตัวเรือเข้าไปร่วมในวงจร ทำให้โลหะนั้นกลายเป็นแอโนด (anode) และตัวเรือที่ต้องการป้องกันการผุกร่อนเป็นแคโทด (cathode) โลหะที่เป็นแอโนดจะเกิดการผุกร่อนแทน วิธีนี้เรียกว่า sacrificial anodes ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งของ cathodic protection โลหะที่นิยมใช้เป็นแอโนดได้แก่ สังกะสี อลูมิเนียม แมกนีเซียม และโลหะผสมของโลหะเหล่านั้น

ในปัจจุบัน ทร. ต้องเสียงบประมาณ ในการสั่งซื้อแอโนดเพื่อใช้ในการป้องกันการผุกร่อนของตัวเรือจากต่างประเทศ แต่ละลำต่อปีเป็นเงินจำนวนมาก ขณะนี้ได้มีโรงงานผลิตสังกะสีบริสุทธิ์ขึ้นภายในประเทศโดยใช้วัตถุดิบจารกภายในประเทศ และมีราคาถูก เพื่อประหยัดงบประมาณของทางราชการในด้านนี้ทั้งยังเป็นการสนับสนุนอุตสาหกรรมภายในประเทศ จึงมีโครงการวิจัย และพัฒนาการผลิตสังกะสีกันกร่อน เพื่อหาความเป็นไปได้ ของสังกะสี ที่ผลิตได้ภายในประเทศที่จะนำไปใช้เป็นแอโนด ป้องกันการผุกร่อนของตัวเรือ

โครงการวิจัยนี้ใช้ระยะเวลาดำเนินการ ๒ ปี ตั้งแต่งบประมาณ ๒๕๓๐ – ๒๕๓๑ ใช้งบประมาณของกรมอู่ทหารเรือ มี พล.ร.ต.อำนาจ จันทนมัฏฐะ (ยศปัจจุบัน พล.ร.อ.) เป็นหัวหน้าคณะทำงาน

มีวัตถุประสงค์

๑. เพื่อหาความเป็นไปได้ของ สังกะสี ที่ผลิตได้ภายในประเทศ ที่จะนำมาใช้เป็น แอโนด ป้องกันการผุกร่อนของตัวเรือ

๒. เพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณในการจัดหา แอโนด ป้องกันการผุกร่อนของตัวเรือ จากต่างประเทศในราคาแพง

การดำเนินการ

การวิจัยประกอบด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองและวิเคราะห์ผลทางทฤษฎี โดยแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน คือ

๑. ศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติเป็นแอโนด ของ สังกะสีกันกร่อน ที่ผลิตโดยกรมอู่ทหารเรือกับสังกะสีกันกร่อนจากต่างประเทศ โดยแช่ในสารละลายที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำทะเลในอ่าวไทย

๑.๑ โดยการหาน้ำหนักที่หายไปของ สังกะสีกันกร่อนที่ทำการทดสอบทั้ง ๒ แบบ โดยปล่อยกระแสไฟ ทั้งของกรมอู่ทหารเรือ ของต่างประเทศ

๑.๒ คำนวณหาความหนาแน่นของกระแสต่อพื้นที่ แคโทด (CATHODE CURRENT DENSITY) จากค่าเฉลี่ยของกระแสในวงจร

๑.๓ คำนวณหาประสิทธิภาพของ สังกะสีกันกร่อน (GALVANIC EFFICIENCY) แต่ละขนาด

๑.๔ คำนวณหาอายุการใช้งานของ สังกะสีกันกร่อน จากตารางข้อมูลที่ได้ตามมาตรฐาน BSICP 1021 G จะทำให้อายุการใช้งานประมาณ ๕๐% ของระยะเวลาที่จะกร่อนหมดไปทั้งก้อน

๒. ศึกษาคุณสมบัติของสังกะสีกันกร่อน ที่ผลิตโดย กรมอู่ทหารเรือ และพิจารณาลดจำนวนที่มีใช้อยู่ในกองทัพเรือ

๓. ดำเนินการผลิต โดยจัดทำ ถังไฟเบอร์กลาส ขนาด ๑.๒ x ๐.๙ x ๐.๙ เมตร ^{๓} หนา ๕ มิลลิเมตร ด้านข้างเจาะรูใส่กระจกสำหรับดูภายใน จำนวน ๒ ถัง บรรจุสารละลายที่มีคุณสมบัติเหมือนกับทะเลในอ่าวไทย

๓.๑ ทำการทดสอบ แผ่นแคโทดทำด้วยแผ่นเหล็ก (LOW CARBON STEEL) เช่นเดียวกับแผ่นเหล็กที่ใช้ทำเปลือกตัวเรือ ขนาด ๒ x ๒ ฟุต ^{๒} หนา ๐.๑๒๕ นิ้ว

๓.๒ ทำแบบหล่อแอโนด ทำด้วยเหล็กเหนียว ที่มีส่วนผสมทางเคมีที่กำหนด

๓.๓ ทำแบบหล่อขาสังกะสีกันกร่อน ทำด้วยเหล็กแผ่น JIS G 31471 SPCC, SPCT

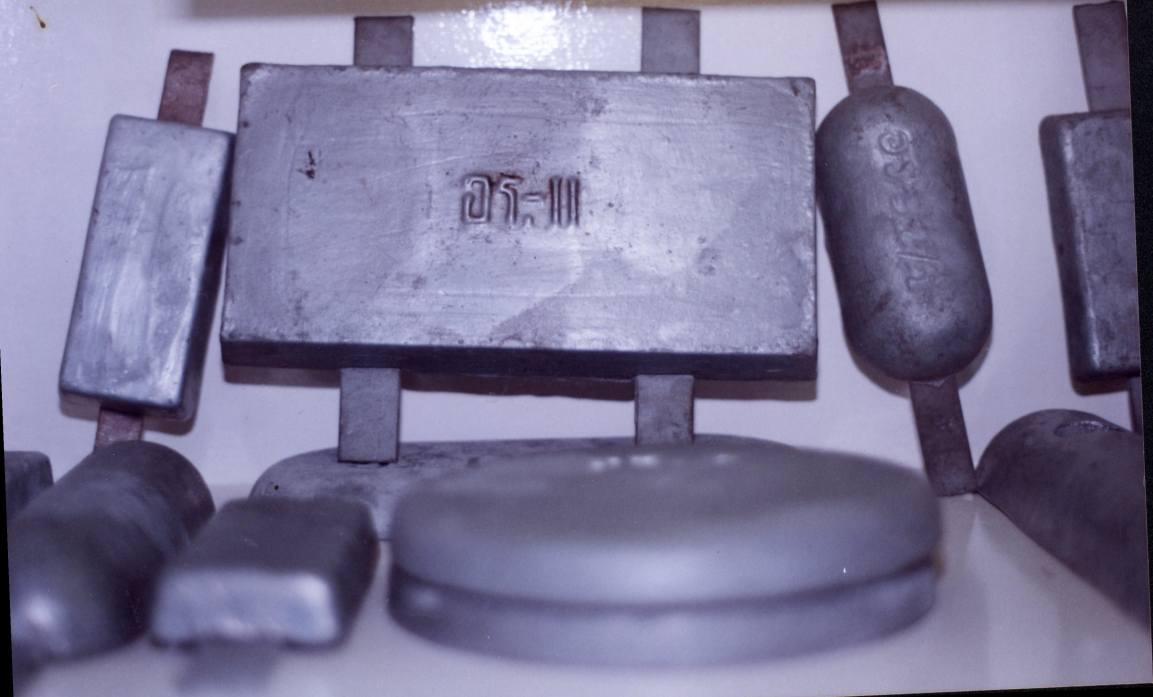
๔. ดำเนินการผลิต โดยใช้สังกะสีบริสุทธิ์ ๙๙.๙๙๕% ของบริษัทผาแดงจำกัด นำมาหลอม และเติมส่วนผสมตามอัตราแล้วเทลงในแบบหล่อตามขนาดต่าง ๆ ที่ต้องการ

<u>ผลที่ได้รับ</u>

จากการทดลองและการวิเคราะห์เปรียบเทียบสรุปได้ดังนี้

๑. การเปรียบเทียบสังกะสีกันกร่อน จากต่างประเทศ ผลการวิเคราะห์ส่วนผสมทางเคมี ปรากฏว่าสังกะสีกันกร่อนจากต่างประเทศมีปริมาณของเหล็ก และตะกั่วสูงเกินมาตรฐานที่กำหนด ทำให้กระแสไฟฟ้าที่จ่ายในวงจร ค่าของกระแสไฟฟ้าที่จะครอบคลุมเพื่อป้องกันการผุกร่อนของแผ่นเหล็กตัวเรือใต้แนวน้ำก็น้อยลง และในขณะที่ใช้งานยังปรากฏฟิลม์เคลือบผิวสังกะสีกันกร่อนที่มีความหนามากว่าและหลุดร่อนเป็นผลให้เพิ่มค่าความต้านทาน การไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรในด้านการลงทุน สังกะสีกันกร่อน จากต่างประเทศมีราคา ๑๕๕.๐๐ บาทต่อ กก. ส่วนสังกะสีกันกร่อน ที่ อร. ผลิตมีราคา ๒๕.๘๓ บาทต่อ กก. ซึ่งมีราคาที่ต่างกันประมาณ ๕ เท่า ถ้าคิดเป็นราคาที่ใช้ป้องกันแผ่นเหล็กขนาด ๑ ตารางฟุต ในเวลา ๑ ปี สังกะสีกันกร่อนที่ อร. ผลิต จะมีราคาต่ำกว่าประมาณ ๕ เท่า เช่นกัน

๒. สังกะสีกันกร่อน ที่ อร. ผลิตสามารถนำไปใช้งานได้เป็นอย่างดี มีราคาถูก และให้มีประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่าสังกะสีที่จัดหาจากต่างประทศ ซึ่งมีอยู่ ๑๘ แบบ


อร.-111