

บทนำ	2
การเกิดสนิมของเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (Rusting of Mild Steel)	2
ความแตกต่างของปริมาณออกซิเจน (Differential Aeration)	3
การกัดกร่อนแบบจุด (Pitting)	5
การกัดกร่อนแบบกัลวานิก (Galvanic Attack)	7
การสูญเสียส่วนผสมบางตัว หรือการกัดกร่อนเฉพาะธาตุ (Selective Leaching)	10
การกัดกร่อนและการกัดเซาะ (Corrosion and Erosion)	13
การแตกหักเนื่องจากการกัดกร่อนร่วมกับความเค้น (Stress Corrosion Cracking)	14
การกัดกร่อนร่วมกับความล้า (Corrosion Fatigue)	17
ความเสียหายเนื่องจากไฮโดรเจน (Hydrogen Damage)	18
สรุป	19

ภาพที่ 1	แสดงกลไกการเกิดสนิมของเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	2
ภาพที่ 2	แผนภาพความแตกต่างของปริมาณออกซิเจน	3
ภาพที่ 3	ภาพแสดงการกัดกร่อนของตัวถังรถยนต์	4
ภาพที่ 4	แสดงการกัดกร่อนของนอตและสลัก ที่ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด 304 ซึ่งเป็นการกัดกร่อนที่มุมอับ	4
ภาพที่ 5	ภาพแสดงลักษณะการเกิดการกัดกร่อนแบบจุด	5
ภาพที่ 6	ภาพแสดงการกัดกร่อนแบบจุดของหัวปั๊ม (CENTRIFUGE HEAD) ที่ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด 316 เมื่ออยู่ในสารละลายแคลเซียมไดคลอไรด์ (CaCl_2)	5
ภาพที่ 7	แสดงผลของการกัดกร่อนแบบจุดในเหล็กกล้าไร้สนิมในการทดสอบทางเคมีไฟฟ้า ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 3.5%	6
ภาพที่ 8	ภาพแสดงกลไกการกัดกร่อนแบบกัลวานิก	7
ภาพที่ 9	การกัดกร่อนแบบกัลวานิกของก๊อกน้ำ เนื่องจากประกบติดกับลิ้นเปิด-ปิดที่ทำจากทองเหลือง	7
ภาพที่ 10	ภาพแสดงการกัดกร่อนแบบกัลวานิกภายในของฝากระป๋องสำหรับบรรจุอาหารที่ทำจากแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก	8
ตารางที่ 1	อนุกรมกัลวานิกของโลหะและโลหะผสมเมื่ออยู่ในน้ำทะเล	8
ภาพที่ 11	แผนภาพแสดงการกัดกร่อนตามขอบเกรนของเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดออสเทนนิติก ภาพบนแสดงบริเวณที่ขาดโครเมียมรอบตะกอนคาร์ไบด์ทุกิยภูมิที่ขอบเกรน	9
ภาพที่ 12	ภาพแสดงการสูญเสียสังกะสีจากทองเหลือง ในระบบ copper-lined hot water storage boiler whit copper tubes	10
ภาพที่ 13	ภาพแสดงการสูญเสียสังกะสีจากทองเหลืองในระบบส่งน้ำ เนื่องจากมีปริมาณทองแดงในน้ำมากเกินไป	10
ภาพที่ 14	ภาพแสดงการสูญเสียอะลูมิเนียมจากโครงสร้างหลัก ของอะลูมิเนียมบรอนซ์ (86Cu, 10Al, 1Fe, 1Ni) เมื่ออยู่ในสารละลาย H_3PO_4 ที่อุณหภูมิ 200 °C	11
ภาพที่ 15	ภาพแสดงการสูญเสียเหล็กเกิดจากคิวโปรนิกเกิล (70/30) ในระบบ BOILER	11
ภาพที่ 16	แสดงการสูญเสียส่วนผสมบางตัวและการกัดกร่อนเฉพาะแห่ง	12
ภาพที่ 17	ภาพแสดงการสูญเสียแกรไฟต์ของท่อส่งน้ำใต้ดินที่ทำจากเหล็กหล่อเทา	12
ภาพที่ 18	ภาพแสดงการสูญเสียแกรไฟต์ของท่อส่งแก๊สใต้ดินที่ทำจากเหล็กหล่อเทา	12
ภาพที่ 19	ภาพแสดงการกัดเซาะของ (A) เครื่องสูบลม และ (B) ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนในระบบส่งน้ำ	13
ภาพที่ 20	แสดงความเสียหายเนื่องจากการเกิดแตกออกของฟองของผนังท่อด้านบนที่ทำจากเหล็กกล้าคาร์บอน ซึ่งวางในแนวขนานกับพื้นดินในระบบควบแน่นไอน้ำ (STEAM CONDENSATE SYSTEM)	13
ภาพที่ 21	ภาพแสดงการกัดกร่อนแบบเฟรตติ้งของกระสวยกับลูกปืน	13
ภาพที่ 22	แสดงการเกิด SCC ซึ่งมีทั้งการแตกตามขอบเกรน แบบผ่าเกรน และแบบผสม	14
ภาพที่ 23	ภาพแสดงการแตกตามขอบเกรนของท่อในระบบหล่อเย็นที่ทำจากอะลูมิเนียมทองเหลือง (76-79%Cu, 1.8-2.5%Al) เมื่ออยู่ในแอมโมเนีย	14
ภาพที่ 24	ภาพแสดงการแตกแบบผ่าเกรนของท่อไอน้ำที่ทำจาก UNS NO8904	15
ภาพที่ 25	แสดงผลของเวลาต่อค่าความเค้นความเค้น	16
ภาพที่ 26	กราฟแสดงอัตราการเติบโตของรอยแตกแบบ SCC	16
ภาพที่ 27	แผนภาพเส้นโค้ง S-N ซึ่งแสดงพฤติกรรมของเหล็กกล้าเมื่อเกิดความล้าเมื่อไม่มีการกัดกร่อนร่วมกระทำ (เส้นทึบ) และเมื่อมีการกัดกร่อนร่วมกระทำด้วย (เส้นประ)	17

(80)

ISBN : 974-356-23-2

คำนำ

การกัดกร่อนของโลหะ

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110005641

546.3

เลขหมู่ 767
2543
เลขทะเบียน 10070
วันที่ 12 / 10 / 54

0028-28560

MF

Dr. John T.H. Pearce

เขียน

ศุภกาญจน์ คำมณี และ อภิชาติ เหล็กงาม
แปล

ดร. บัญชา ธนบุญสมบัติ
บรรณาธิการ

MTEC
National Metal and Materials Technology Center

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

30.-