



มอร. 100 - 0003 - 0966

การตรวจสอบและการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือ

# มาตรฐานงานช่าง กรมอุทการเรือ

มอร. 100 – 0003 – 0966

การตรวจสอบและการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือ

แก้ไขครั้งที่ ..... ๒ ..... เมื่อ ..... ก.ย.๖๖ .....

แก้ไขครั้งที่ ..... เมื่อ .....

แก้ไขครั้งที่ ..... เมื่อ .....



ประกาศกรมอุทหาเรือ  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานงานช่างกรมอุทหาเรือ  
พ.ศ.๒๕๖๖

อาศัยอำนาจความในข้อ ๗.๓ และข้อ ๑๒ แห่งระเบียบกรมอุทหาเรือ ว่าด้วยมาตรฐานงานช่าง พ.ศ. ๒๕๕๑ เจ้ากรมพัฒนาการช่าง กรมอุทหาเรือ จึงกำหนดมาตรฐานงานช่าง กรมอุทหาเรือ หมายเลข มอธ. ๑๐๐-๐๐๐๓-๐๙๖๖ การตรวจสอบและการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือ ไว้ดังรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ

ณ

วันที่

๑๗

กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๖

พลเรือตรี

(กริช ชันธอบล)

เจ้ากรมพัฒนาการช่าง กรมอุทหาเรือ

มาตรฐานงานช่าง กรมอุทการเรือ  
การตรวจสอบและการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือ

๑. เอกสารอ้างอิงและคำแนะนำทางช่างที่อ้างอิงถึง

๑.๑ วิเชียร ปิ่นกุลบุตร, พลเรือตรี “การต่อเรือเหล็กเบื้องต้น”, กรมยุทธศึกษาทหารเรือ.

๑.๒ ทรงศักดิ์ กิตติพิรัช, นาวาโท “คู่มือการซ่อมทำตัวเรือ”, โรงงานต่อเรือเหล็ก อุทการเรือพระจุลจอมเกล้า กรมอุทการเรือ.

๑.๓ D.BENKOVSKY, G.GALVER, I.KOROBTSOV, G.OGANEZOV, “TECHNOLOGY OF SHIP REPAIRING” MIR PUBLISHERS, MOSCOW.

๑.๔ NAVSEA S9086-DA-STM-000 CHAPTER 100, “HULL STRUCTURES”, DEPARTMENT OF THE NAVY SEA SYSTEMS COMMAND.

๑.๕ IACS No.47, “Shipbuilding and Repair Quality Standard”, (Rev.10, Sep 2021).

๑.๖ ClassNK NIPPON KAIJI KYOKAI, “RULES FOR THE SURVEY AND CONSTRUCTION OF STEEL SHIPS”, PART CSR-T, (Rule No.16, Feb 2015).

๑.๗ มาตรฐานงานช่างกรมอุทการเรือ มอธ.๑๐๐ – ๐๐๐๑ – ๐๗๓๑, “เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนในการสร้างส่วนประกอบตัวเรือเหล็ก” กรมพัฒนาการช่าง กรมอุทการเรือ, ๒๕๓๖.

๑.๘ คู่มือการจัดการความรู้ (Knowledge Management : KM), “การซ่อมทำตัวเรือเหล็ก” กองโรงงานเรือเหล็ก ฐานนาวิมิตตลอดดุยเดช กรมอุทการเรือ, ๒๕๕๒.

๑.๙ คู่มืองานด้านการต่อเรือเหล็ก, “คู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานของ รง.ต่อเรือเหล็ก”, อุทการเรือพระจุลจอมเกล้า กรมอุทการเรือ, ๒๕๖๕

๒. เอกสารประกอบที่แนบ

ไม่มี

๓. ความมุ่งหมาย

การควบคุมคุณภาพงานซ่อมทำเรือที่กรมอุทการเรือรับผิดชอบจำเป็นจะต้องมีเกณฑ์มาตรฐานเพื่อให้เจ้าหน้าที่ผู้ทำงานได้ใช้เป็นเป้าหมายหรือหลักในการปฏิบัติ จึงได้กำหนดมาตรฐานฉบับนี้ขึ้นเพื่อระบุเกณฑ์ในการตรวจสอบแผ่นเหล็กตัวเรือ และหลักปฏิบัติในการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือให้ผลงานซ่อมส่วนประกอบตัวเรือเหล็กของกรมอุทการเรือ ให้มีความถูกต้องตามมาตรฐานสากล มีเหมาะสมในการนำไปใช้ในราชการกองทัพเรือสืบไป

๔. กล่าวโดยทั่วไป

ภารกิจหลักของกรมอุทการเรือ คือ การซ่อมทำเรือรบของกองทัพเรือให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในปัจจุบัน กองทัพเรือมีเรือรบที่อยู่ในประจำการเป็นจำนวนมาก เรือรบดังกล่าวนี้มีทั้งเรือใหม่และเรือเก่าที่มีอายุการใช้งานมาเป็นเวลานาน เรือที่ถูกใช้งานเป็นเวลานานมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการผุกร่อน หรือการเสื่อมสภาพของแผ่นเหล็กตัวเรือ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการตรวจสอบสภาพตัวเรืออยู่เป็นประจำ ปัจจุบันกรมอุทการเรือได้จัดให้มีการตรวจสอบสภาพตัวเรือของเรือรบตามระยะเวลา ซึ่งการตรวจสอบสภาพตัวเรือที่กระทำอยู่นั้น ยังไม่มีหลักเกณฑ์ในการตรวจสอบแผ่นเหล็กตัวเรือ และหลักปฏิบัติในการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือแต่ประการใด การตรวจสอบแผ่นเหล็กตัวเรือ นั้น ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของนายช่างผู้ตรวจสอบสภาพตัวเรือ ซึ่งแต่ละคนจะมีหลักเกณฑ์การตรวจสอบที่ไม่เหมือนกัน ส่วนการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือ นั้น ขึ้นอยู่กับช่างผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งแต่ละคนจะมีหลักปฏิบัติในการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ

กับประสบการณ์และความชำนาญที่ปฏิบัติกันมาเป็นประจำของช่างแต่ละคน ซึ่งมีผลกระทบต่อควบคุมคุณภาพของงาน

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นนี้ จึงมีความจำเป็นที่ต้องกำหนดมาตรฐานงานช่างกรรมอยู่ทหารเรือเกี่ยวกับการตรวจสอบและการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือฉบับนี้ขึ้น เพื่อใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการตรวจสอบแผ่นเหล็กตัวเรือ และเป็นหลักปฏิบัติในการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือ

#### ๕. การตรวจสอบแผ่นเหล็กตัวเรือ

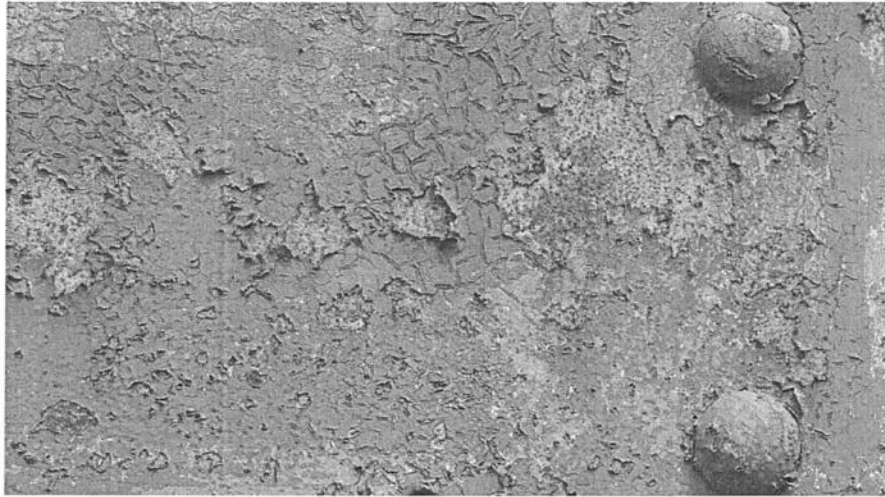
แผ่นเหล็กตัวเรือเป็นแผ่นเหล็กที่ใช้ผืนึกน้ำ หุ้มตัวเรืออยู่ภายนอก ประกอบด้วยแผ่นเหล็กหลายแผ่น โดยทั่วไปเป็นแผ่นเหล็กกรุปสี่เหลี่ยมผืนผ้านำมาเรียงกันตามความยาวของเรือ แผ่นเหล็กตัวเรือใต้แนวน้ำจะมีความหนามากกว่าแผ่นเหล็กตัวเรือเหนือแนวน้ำตามขนาดและประเภทของเรือ แผ่นเหล็กตัวเรือที่ใช้งานเป็นเวลานานจะเกิดการผุกร่อน (Corrosion) หรือการเสื่อมสภาพ (Degradation) อันเนื่องมาจากคลื่น ลม เปรียงที่เกาะติดกับตัวเรือ ฯลฯ การผุกร่อนหรือการเสื่อมสภาพของแผ่นเหล็กตัวเรือมีอยู่ ๓ ลักษณะ คือ ลักษณะเป็นรูทะลุ ลักษณะกร่อนเป็นบางตำแหน่ง และลักษณะเป็นรูทั่วแผ่นเหล็กแต่ไม่ทะลุ



รูปที่ ๑ การผุกร่อนลักษณะเป็นรูทะลุ

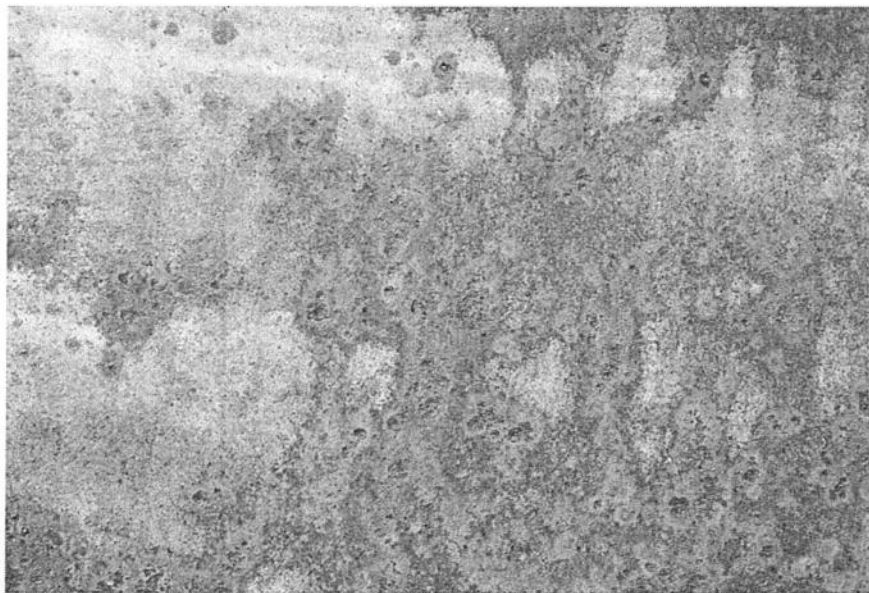
ที่มา: <https://www.performance-painting.com/blog/corrosion-control-part-1-types-of-corrosion>, ๑๗ มี.ค.๖๐

มอร. 100 – 0003 – 0966



รูปที่ ๒ การผุกร่อนลักษณะกร่อนเป็นบางตำแหน่ง

ที่มา: <https://www.process-cooling.com/articles/88210-taking-control-of-corrosion/>, ๑๐ ส.ค.๕๘



รูปที่ ๓ การผุกร่อนลักษณะเป็นรูทั่วแผ่นเหล็กแต่ไม่ทะลุ

ที่มา: <https://steelabservices.com.au/uniform-attack-corrosion/>, ๒๑ ต.ค.๖๔

มอธ. 100 – 0003 – 0966

จากลักษณะการผุกร่อนหรือการเสื่อมสภาพของแผ่นเหล็กตัวเรือทั้ง ๓ ลักษณะดังกล่าวข้างต้นนี้ จำเป็นต้องกำหนดหลักเกณฑ์ในการตรวจสอบแผ่นเหล็กตัวเรือที่ชำรุด เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการพิจารณาซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือให้เหมาะสม และสอดคล้องกับลักษณะการชำรุดของแผ่นเหล็กตัวเรือ โดยให้การซ่อมทำมีคุณภาพตามมาตรฐาน สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเสียเวลาในการซ่อมทำน้อยที่สุด มาตรฐานฉบับนี้ได้กำหนดหลักเกณฑ์การตรวจสอบ และการพิจารณาซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือที่มีลักษณะการชำรุดทั้ง ๓ ลักษณะไว้ตามตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การตรวจสอบและการพิจารณาการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือ

ลักษณะการผุกร่อนหรือการเสื่อมสภาพ	การตรวจสอบ	การพิจารณาซ่อมทำ
แผ่นเหล็กตัวเรือมีลักษณะเป็นรูทะลุ	วัดความหนาของแผ่นเหล็กตัวเรือตลอดทั้งแผ่น โดยวัดความหนา ๑ จุดต่อพื้นที่ ๐.๑ ตารางเมตร	๑. ถ้าแผ่นเหล็กตัวเรือตลอดทั้งแผ่นมีความหนาโดยเฉลี่ยน้อยลงมาจากความหนาเดิมเกิน ๒๕% ให้เปลี่ยนแผ่นเหล็กตัวเรือใหม่ทั้งแผ่น ๒. ถ้าแผ่นเหล็กตัวเรือตลอดทั้งแผ่นมีความหนาโดยเฉลี่ยน้อยลงมาจากความหนาเดิมไม่เกิน ๒๕% ให้พิจารณาซ่อมทำโดยการตัดบรรจหรือการปะทับบริเวณที่เป็นรูทะลุ
แผ่นเหล็กตัวเรือมีลักษณะกร่อนเป็นบางตำแหน่ง	วัดความหนาของแผ่นเหล็กตัวเรือบริเวณที่กร่อน	๑. ถ้าแผ่นเหล็กตัวเรือบริเวณที่กร่อนมีความหนาน้อยลงมาจากความหนาเดิมเกิน ๒๕% ให้พิจารณาซ่อมทำ โดยการตัดบรรจ ๒. ถ้าแผ่นเหล็กตัวเรือบริเวณที่กร่อนมีความหนาน้อยลงมาจากความหนาเดิมไม่เกิน ๒๕% ให้พิจารณาซ่อมทำ โดยการปะทับหรือการเชื่อมพอกบริเวณที่กร่อน
แผ่นเหล็กตัวเรือมีลักษณะเป็นรูปท้วมแต่ไม่ทะลุ	วัดความหนาของแผ่นเหล็กตัวเรือตลอดทั้งแผ่น โดยวัดความหนา ๑ จุดต่อพื้นที่ ๐.๑ ตารางเมตร	๑. ถ้าแผ่นเหล็กตัวเรือตลอดทั้งแผ่นมีความหนาโดยเฉลี่ยน้อยลงมาจากความหนาเดิมเกิน ๒๕% ให้เปลี่ยนแผ่นเหล็กตัวเรือใหม่ทั้งแผ่น ๒. ถ้าแผ่นเหล็กตัวเรือตลอดทั้งแผ่นมีความหนาโดยเฉลี่ยน้อยลงมาจากความหนาเดิมไม่เกิน ๒๕% ให้พิจารณาซ่อมทำโดยการตัดบรรจหรือการปะทับ หรือการเชื่อมพอกบริเวณที่เป็นรู

ที่มา: มอธ.๑๐๐-๐๐๐๓-๓๖ การตรวจสอบและการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือ, ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การตรวจสอบและการพิจารณาซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือ, ๒๓ ก.ย.๓๖

๖. การซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือ

การซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือ คือ การซ่อมแผ่นเหล็กตัวเรือที่ผุกร่อนหรือเสื่อมสภาพให้สามารถใช้งานได้ตามเดิม จากหลักเกณฑ์การตรวจสอบและการพิจารณาซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือที่มีลักษณะการชำรุดทั้ง ๓ ลักษณะที่ได้กล่าวในข้อ ๕ นั้น สามารถกำหนดวิธีการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือไว้ ๔ วิธี คือการเปลี่ยนทั้งแผ่น

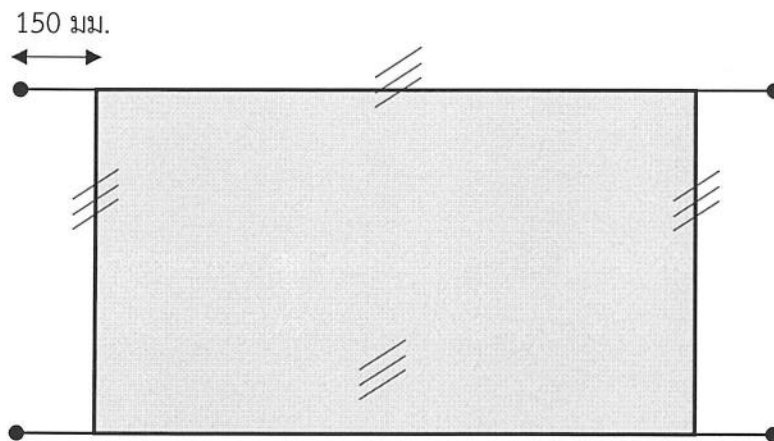
(Replace of Plates) การตัดบรจุ (Renewal of Plates) การปะทับ (Doublers on Plates) และการเชื่อมพอก (Welding of Pitting Corrosion) ดังนี้

๖.๑ การเปลี่ยนทั้งแผ่น (Replace of Plates) คือ การเปลี่ยนแผ่นเหล็กตัวเรือทั้งแผ่น วิธีนี้จะเป็นการตัดแผ่นเหล็กตัวเรือเก่าออกทั้งแผ่น แล้วนำแผ่นเหล็กใหม่มาประกอบแทน การเปลี่ยนแผ่นเหล็กตัวเรือทั้งแผ่นมีข้อควรระวังที่จะต้องป้องกันไม่ให้โครงสร้างของเรือเกิดการผิดรูปในขณะที่ตัดเปลี่ยนแผ่นเหล็ก หากโครงสร้างของเรือเกิดการผิดรูปไปจากเดิมแล้วจะทำให้เกิดปัญหาในการซ่อมทำตัวเรือ ซึ่งมีผลกระทบต่อสมรรถนะและประสิทธิภาพของเรือ โดยมีข้อกำหนด ดังนี้

๖.๑.๑ ก่อนทำการตัดเปลี่ยนแผ่นเหล็กตัวเรือต้องทำการตรึงโครงสร้างของเรือบริเวณที่จะทำการเปลี่ยนแผ่นเหล็กให้มั่นคง

๖.๑.๒ ตัดแนวเชื่อมตามยาว (Seam) ของแผ่นเหล็กที่ต้องการเปลี่ยนใหม่ทั้งสองแนว ตัดต่อเนื่องไปจนถึงบริเวณตำแหน่งที่แนวเชื่อมตามขวาง (Butt) มาบรรจบกับแนวเชื่อมตามยาว (Seam) แล้วให้ตัดเลยออกไปทางด้านหัวเรือ และท้ายเรืออย่างน้อยด้านละ 150 มม.

๖.๑.๓ ตัดแนวเชื่อมตามขวาง (Butt) ของแผ่นเหล็กทั้งสองแนว (ด้านขวา และด้านซ้ายของแผ่นเหล็กที่ต้องการเปลี่ยน โดยให้ตัดมาบรรจบกันที่ตำแหน่งรอยตัดของแนวเชื่อมตามยาว (Seam)



รูปที่ ๔ การตัดแนวเชื่อมตามยาว และตามขวางของการซ่อมทำแบบการเปลี่ยนทั้งแผ่น

๖.๑.๓ แผ่นเหล็กที่จะนำมาประกอบใหม่ จะต้องตัดเผื่อความยาวของแผ่นเหล็กตามเกณฑ์ ๑ มม. ต่อองตามขวาง ๑ กง เพื่อป้องกันการหดตัวในขณะที่ทำการเชื่อมแผ่นเหล็ก

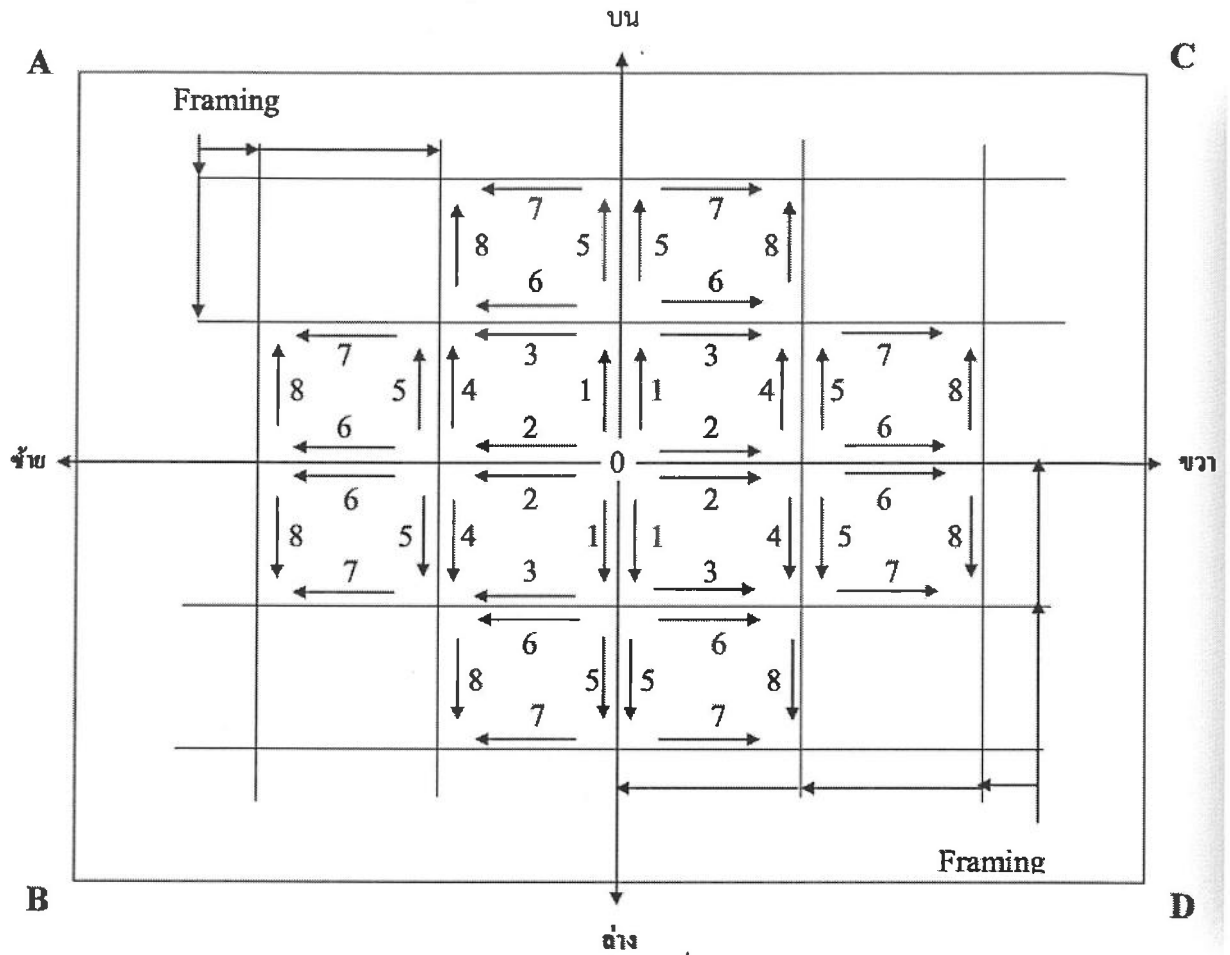
๖.๑.๔ การเชื่อมแผ่นเหล็กให้ใช้วิธีการเชื่อมแบบ Cell Method โดยเริ่มต้นเชื่อมที่บริเวณกึ่งกลางแผ่นเหล็กไปทางด้านล่าง ด้านบน ด้านขวา และด้านซ้าย ตามลำดับ จนกระทั่งตลอดทั่วทั้งแผ่นเหล็ก แต่ถ้าไม่สามารถปฏิบัติได้ ให้เริ่มต้นเชื่อมจากปลายด้านหนึ่งของแผ่นเหล็กไปสู่ปลายอีกด้านหนึ่งจนกระทั่งแล้วเสร็จ รายละเอียดการเชื่อมแบบ Cell Method เป็นไปตามรูปที่ ๕

๖.๑.๕ ห้ามเชื่อมงที่อยู่นในตามขวางของแนวตะเข็บตามยาว (Seam) หรือแนวตะเข็บตามขวาง (Butt) หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ให้แก้ไขโดยการเว้าง (Scalloped) บริเวณนั้นให้เป็นรูโหว่ประมาณ ๒.๕ มม.

๖.๑.๖ ถ้าแนวตะเข็บตามยาว และแนวตะเข็บตามขวางมาบรรจบกันเป็นรูปตัว T ให้ปฏิบัติดังนี้  
ขั้นตอนที่ ๑ เชื่อมแนวขวาง (Butt) ให้เต็มตลอดแนว

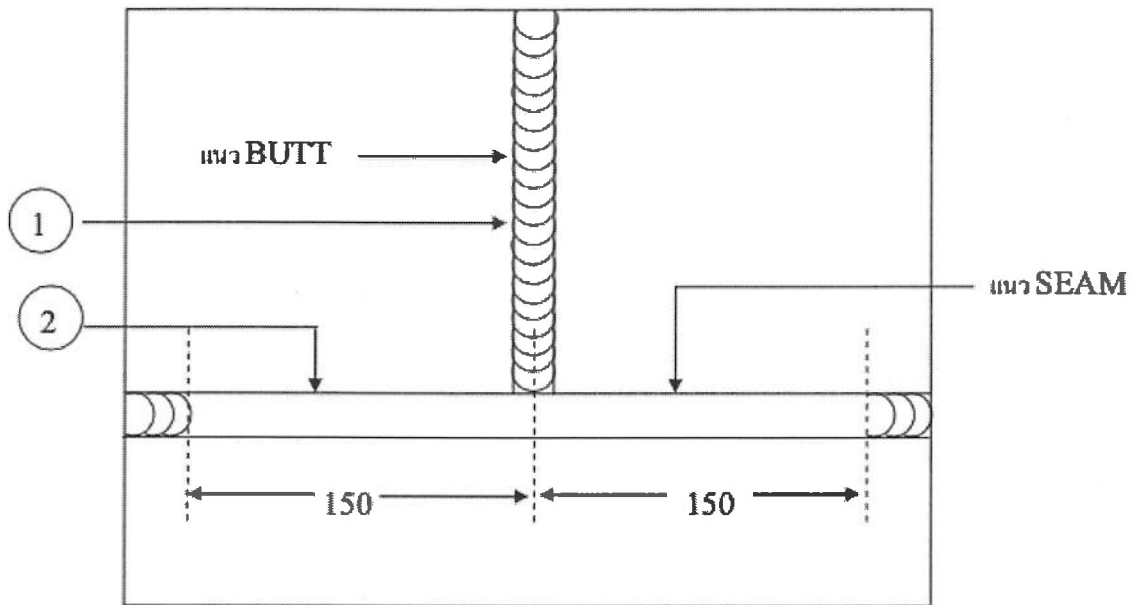


ขั้นตอนที่ ๒ เชื่อมแนวยาว (Seam) ส่วนที่เว้นไว้ข้างละ 150 มม. หลังจากเชื่อมแนวดตามขวาง (Butt) แล้วเสร็จ ดังตัวอย่างตามรูปที่ ๖



รูปที่ ๕ การเชื่อมแบบ Cell Method

ที่มา: คู่มือการจัดการความรู้, การซ่อมทำตัวเรือเหล็ก, กองโรงงานเรือเหล็ก อู่ราชนาวิมิตตลอดฤเดช  
กรมอุทการเรือ, ๒๕๕๒, หน้า ๕๕.



รูปที่ ๖ การเชื่อมรอยต่อตามยาว (Seam) และตามขวาง (Butt) ที่มาบรรจบกันเป็นรูปตัว T  
 ที่มา: คู่มือการจัดการความรู้, การซ่อมทำตัวเรือเหล็ก, กองโรงงานเรือเหล็ก อุทยานวามิหิตตลอดดุยเดช  
 กรมอุทการเรือ, ๒๕๕๒, หน้า ๕๖.

๖.๒ การตัดบรจุ (Renewal of Plates) / (Insert of Plates) คือ การเปลี่ยนแผ่นเหล็กตัวเรือเฉพาะบริเวณส่วนที่ชำรุด วิธีนี้จะเป็นการตัดแผ่นเหล็กตัวเรือเฉพาะบริเวณส่วนที่ชำรุดออก แล้วนำแผ่นเหล็กใหม่มาประกอบแทน การตัดบรจุนี้มีข้อควรระวังที่จะต้องป้องกันไม่ให้โครงสร้างของเรือเกิดการผิดรูปในขณะที่ตัดบรจุแผ่นเหล็ก เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแผ่นเหล็กตัวเรือทั้งแผ่น การตัดบรจุแผ่นเหล็กตัวเรือให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพตามมาตรฐานมีหลักปฏิบัติ ดังนี้

๖.๒.๑ ก่อนทำการตัดบรจุแผ่นเหล็กตัวเรือ ต้องทำการตรึงโครงสร้างของเรือบริเวณที่จะทำการตัดบรจุแผ่นเหล็กให้ยึดแน่นเสียก่อน

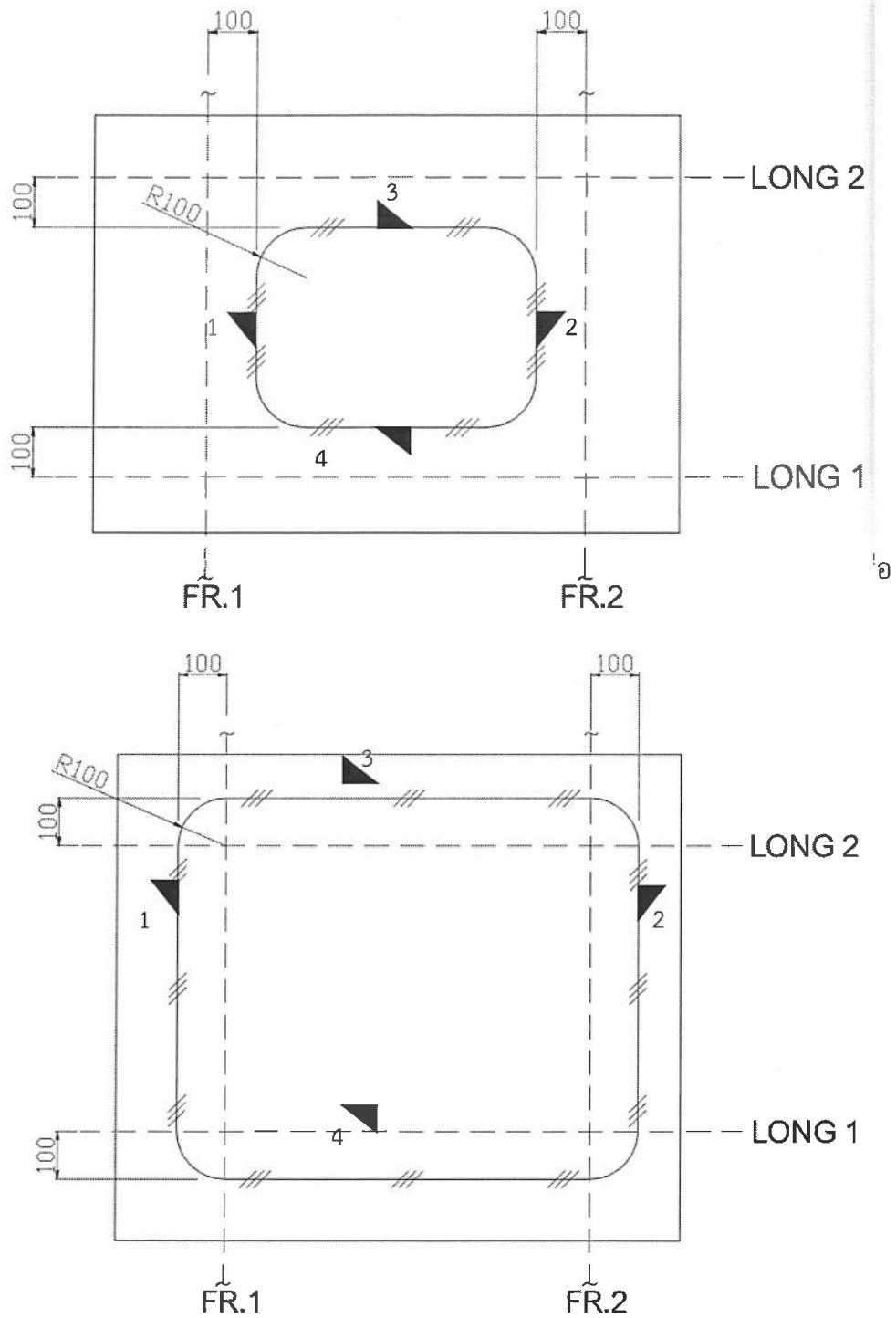
๖.๒.๒ ความยาวของแผ่นเหล็กที่จะนำมาเปลี่ยนต้องอยู่ในทิศทางเดียวกับความยาวของเรือ หรืออยู่ในทิศทางเดียวกับแรงที่มากกระทำ

๖.๒.๓ ข้อกำหนดของการตัดบรจุ (Renewal of Plates) ตามตารางที่ ๒

## ตารางที่ ๒ ข้อกำหนดของการตัดบรรจุ (Renewal of Plates)

ข้อกำหนด	มาตรฐาน	หมายเหตุ
๑. ขนาดของแผ่นเหล็ก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แผ่นเหล็กที่จะทำการตัดบรรจุต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐๐ x ๓๐๐ มม.</li> <li>- รอยต่อของแผ่นเหล็กที่เปลี่ยนใหม่ ต้องมีระยะห่างจากกึ่งหรือผากันไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มม.</li> <li>- แผ่นเหล็กเป็นลักษณะวงกลม ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๐๐ มม.</li> <li>- รัศมีขอบแผ่น <math>R = ๕ \times</math> ความหนาแผ่นเหล็ก แต่ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มม.</li> </ul>	- ขนาดแผ่นเหล็กเล็กที่สุดที่ยอมรับได้ต้องไม่น้อยกว่า ๒๐๐ x ๒๐๐ มม.
๒. เกรดของแผ่นเหล็ก (Material Grade)	- ต้องเป็นแผ่นเหล็กเกรด (Grade) เดียวกัน	-
๓. ลำดับการเชื่อม (Welding Sequence)	- รายละเอียดตามรูปที่ ๗.๑ และ ๗.๒	-

ที่มา: IACS No.47, Fig 6.2 Welding Sequence for inserts, Rev.10 2021



รูปที่ ๗.๒ การตัดบรรจุ (Renewal of Plates) กรณีรอยตัดเกินระยะโครงสร้างตัวเรือ

๖.๓ การปะทับ (Doublers on Plating) คือ การนำแผ่นเหล็กใหม่มาปะทับแผ่นเหล็กตัวเรือบริเวณที่ชำรุด การปะทับเป็นวิธีการซ่อมทำตัวเรือในกรณีที่ต้องการความเร่งด่วน หรือการซ่อมทำในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องอุปกรณ์ที่ติดตั้งกับตัวเรือ ซึ่งไม่อาจจะทำการรื้อถอนและติดตั้งกลับเข้าที่เดิมได้โดยสะดวก การปะทับมีข้อควรระวังที่ต้องป้องกันไม่ให้เกิดการเอียงขึ้นกับเรือ เนื่องจากจะทำให้เรือเสียสภาพการทรงตัว ซึ่งมีผลกระทบต่อสมรรถนะและประสิทธิภาพของเรือ การปะทับแผ่นเหล็กตัวเรือให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพ ตามมาตรฐาน มีหลักปฏิบัติดังนี้

๖.๓.๑ แผ่นเหล็กที่นำมาปะทับต้องมีความหนาเท่ากับความหนาเดิมของแผ่นเหล็กตัวเรือ หรือมีความหนาน้อยลงจากความหนาเดิมของแผ่นเหล็กตัวเรือ โดยแผ่นเหล็กที่นำมาปะทับไม่ควรมีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น การพิจารณาขนาดของแผ่นเหล็กที่นำมาปะทับให้พิจารณาจากแผ่นเหล็กตัวเรือบริเวณที่ชำรุด โดยให้แผ่นเหล็กที่นำมาปะทับมีขนาดเหมาะสมเพียงพอที่จะครอบคลุมตัวเรือบริเวณที่ชำรุดเท่านั้น การพิจารณาความหนาของแผ่นเหล็กปะทับให้ใช้หลักเกณฑ์การพิจารณาตามตารางที่ ๓

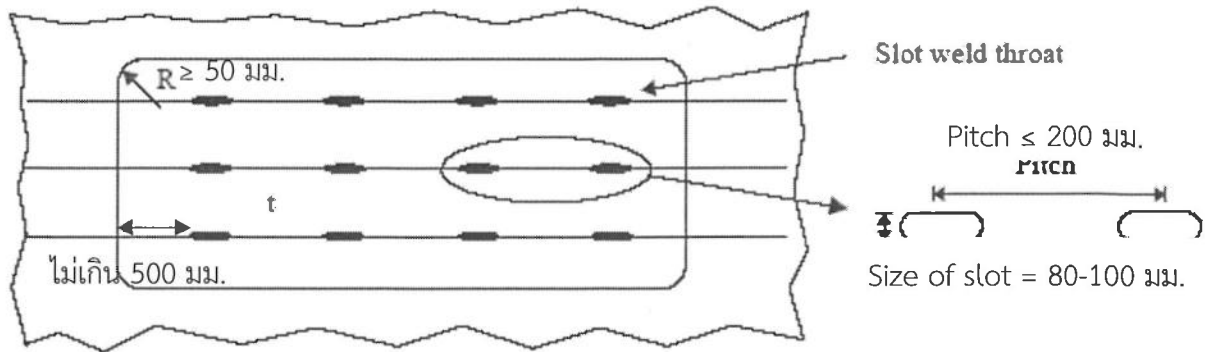
ตารางที่ ๓ หลักเกณฑ์การพิจารณาความหนาของแผ่นเหล็กปะทับ

ความหนาของแผ่นเหล็กตัวเรือ	ความหนาของแผ่นเหล็กปะทับ
๔.๕ มม.	๔.๕ มม.
๖.๐ มม.	๖.๐ มม. หรือ ๔.๕ มม.
๘.๐ มม.	๘.๐ มม. หรือ ๖.๐ มม.
๙.๐ มม.	๙.๐ มม. หรือ ๘.๐ มม.
๑๒.๐ มม.	๑๒.๐ มม. หรือ ๙.๐ มม.

หมายเหตุ พิจารณาจากขนาดความหนาของแผ่นเหล็กตัวเรือที่มีใช้อยู่ในกองทัพเรือเป็นหลัก

๖.๓.๒ ความหนาของรอยเชื่อมฟิลเลท (Fillet Weld) ระหว่างแผ่นเหล็กที่นำมาปะทับแผ่นเหล็กตัวเรือ ต้องมีขนาดไม่เกิน ๗๐% ของความหนาแผ่นเหล็กตัวเรือ

๖.๓.๓. ข้อกำหนดของการปะทับ (Doublers on Plates) ตามตารางที่ ๔



รูปที่ ๘ การปะทับ (Doublers on Plates)

ที่มา: IACS No.47, Section 6.3 Doublers on plating, Rev.10 2021

ตารางที่ ๔ ข้อกำหนดของการปะทับ (Doubler on Plating)

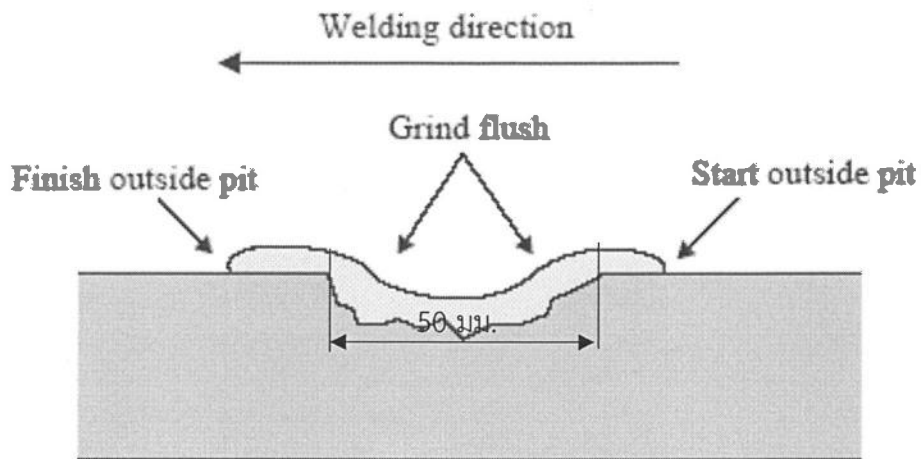
ข้อกำหนด	มาตรฐาน	หมายเหตุ
๑. ขนาดของแผ่นเหล็กที่ไม่ต้องเชื่อมรอยต่อ (No Slot Welding)	- แผ่นเหล็กที่ใช้ปะทับมีขนาดไม่เกิน ๓๐๐ X ๓๐๐ มม. - รัศมีความโค้งของมุมแผ่นเหล็ก (R) ไม่น้อยกว่า ๕๐ มม.	- หากแผ่นเหล็กมีขนาดเกิน ๓๐๐ X ๓๐๐ มม. ให้ดูข้อ ๓
๒. เกรดของแผ่นเหล็ก (Material Grade)	- ต้องเป็นแผ่นเหล็กเกรด (Grade) เดียวกัน	-
๓. การเชื่อมรอยต่อ (Slot Welding)	- แผ่นเหล็กที่ใช้ปะทับมีขนาดมากกว่า ๓๐๐ X ๓๐๐ มม. - รัศมีความโค้งของมุมแผ่นเหล็ก (R) ไม่น้อยกว่า ๕๐ มม. - ขนาดความยาวของรูเชื่อมรอยต่อ (Size of slot) ไม่น้อยกว่า ๘๐ มม. และไม่เกิน ๑๐๐ มม. - ขนาดความสูงของรูเชื่อมรอยต่อมีขนาดสองเท่าของความหนาของแผ่นเหล็กปะทับ - ระยะห่างของรูเชื่อมรอยต่อกับขอบแผ่นปะทับไม่มากกว่า ๑๕ เท่าของความหนาของแผ่นปะทับ	- ระยะห่างระหว่างรูเชื่อมรอยต่อ (Pitch) ไม่เกิน ๒๐๐ มม. - ระยะห่างของรูเชื่อมรอยต่อกับขอบแผ่นปะทับมากที่สุดไม่เกิน ๕๐๐ มม.

ที่มา: IACS No.47, Fig 6.3 Doublers on plates, Rev.10 2021

๖.๔ การเชื่อมพอก (Welding of Pitting Corrosion)

การเชื่อมพอก คือ การซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือที่มีสภาพกร่อนหรือเป็นรูพรุนแต่ไม่ทะลุ โดยการเชื่อมเต็มเนื้อแผ่นเหล็กตัวเรือบริเวณที่กร่อน หรือเป็นรูพรุนด้วยลวดเชื่อม และทำการขัดเจียรให้เรียบ การเชื่อมพอกเป็นวิธีการซ่อมทำตัวเรือในกรณีที่แผ่นเหล็กตัวเรือมีสภาพชำรุดไม่มากนัก และแผ่นเหล็กตัวเรือทั้งแผ่นยังอยู่ใน

สภาพที่ใช้งานได้คือแผ่นเหล็กตัวเรือทั้งแผ่นยังมีความหนาน้อยลงจากความหนาเดิมไม่เกิน ๒๕% ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การเชื่อมพอกมีข้อควรระวังที่ต้องป้องกันไม่ให้เกิดความขรุขระขึ้นกับผิวของแผ่นเหล็กตัวเรือ เพราะผิวที่ขรุขระของแผ่นเหล็กตัวเรือจะทำให้กระแสน้ำที่ไหลผ่านใต้ท้องเรือมีสภาพเป็นการไหลแปรปรวน ทำให้เกิดความต้านทานต่อเรือเพิ่มมากขึ้น ซึ่งมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำความเร็วของเรือ การเชื่อมพอกแผ่นเหล็กตัวเรือให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน มีหลักปฏิบัติตามตารางที่ ๕



รูปที่ ๕ การเชื่อมพอก (Welding of Pitting Corrosion)

ที่มา: IACS No.47, Section 6.7 Welding of pitting corrosion, Rev.10 2021

ตารางที่ ๕ ข้อกำหนดของการเชื่อมพอก (Welding of Pitting Corrosion)

ข้อกำหนด	มาตรฐาน	หมายเหตุ
๑. รอยกร่อนหรือรูพรุนของแผ่นเหล็กตัวเรือ (Pitting of Surface)	- ขนาดความกว้างโตไม่เกิน ๕๐ มม.	-
๒. ก่อนทำการเชื่อมพอก (Pre Weld)	- ทำความสะอาดให้เรียบร้อย	-
๓. หลังจากการเชื่อมพอก (Post Weld)	- ชัดเจียรแผ่นเหล็กตัวเรือบริเวณที่ทำการเชื่อมพอกให้เรียบ อย่าให้เกิดความขรุขระขึ้นกับผิวของแผ่นเหล็กตัวเรือ	-

ที่มา: มอ.๑๐๐-๐๐๐๓-๓๖ การตรวจสอบและการซ่อมทำแผ่นเหล็กตัวเรือ, ง. การเชื่อมพอก, ๒๓ ก.ย.๓๖

การแจกจ่าย

หน่วย	จำนวนเล่ม/ไฟล์เอกสาร	เลขทะเบียน
กพช.อร.		
จก.กพช.อร.	1	
ผ.วิชาการ กวจพ.กพช.อร.	1	
ห้องสมุด กวจพ.กพช.อร.	5	
กคภ.กพช.อร.	2 (รวมต้นฉบับ)	
กผช.อร.		
กผจร.กผช.อร.	1	
กอร.กผช.อร.	1	
กจร.กผช.อร.	1	
กอฟ.กผช.อร.	1	
อรบ.อร.		
กผป.อรบ.อร.	1	
กจน.อรบ.อร.	1	
อจปร.อร.		
ห้องสมุด อจปร.อร.	3	
กพ.อจปร.อร.		
คป.อจปร.อร.		
กผป.อจปร.อร.	1	
กพท.อจปร.อร.		
กอบ.อจปร.อร.	1	
กพด.อจปร.อร.	1	
กคภ.อจปร.อร.	1	
กชส.อจปร.อร.		
กรก.อจปร.อร.	1	
กรล.อจปร.อร.	1	
กบต.อจปร.อร.	1	
กบก.อจปร.อร.		



หน่วย	จำนวนเล่ม/ไฟล์เอกสาร	เลขทะเบียน
ORM.		
กจก.ORM.	1	
กพ.ORM.	1	
กบ.ORM.	1	
กผป.ORM.	1	
กคภ.ORM.	1	
กรก.ORM.	1	
กรล.ORM.	1	
กฟฟ.ORM.	1	
กสน.ORM.		
กพด.ORM.		
ORG.STR.		
กผกช.ORG.STR.	1	
กงน.ORG.STR.	1	
ORG.SB.		
กงน.ORG.SB.	1	
ORG.PG.		
กงน.ORG.PG.	1	