กองทัพเรือ

การเรือ

เล่ม ๑



กรมยุทธศึกษาทหารเรือ

กันยายน ๒๕๕๖

กองทัพเรือ

การเรือ

เล่ม ๑

คำนำ

บรรณสารการเรือของกองทัพเรือ ได้จัดพิมพ์เป็น 3 เล่ม เล่มนี้เป็นเล่ม 1 ซึ่งมีเรื่องต่าง ๆ ดังที่ปรากฏในสารบัญเล่มนี้แล้ว สำหรับเล่ม 2 และเล่ม 3 มีเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

เล่ม 2 ประกอบด้วยเรื่องต่าง ๆ คือ

1. การจัดระเบียบงานในเรือ
2. การสื่อสารทางเรือ
3. ผ้าใบและการเย็บผ้าใบ
4. การสละเรือใหญ่ การดำรงค์ชีพและการช่วยเหลือ
5. อุปกรณ์บนดาดฟ้า
6. การพ่วงจูง
7. การรับส่งของในทะเล
8. การวัดระยะทางความเร็วและความลึก
9. กฎการป้องกันเรือโดนกันสากล

เล่ม 3 ประกอบด้วยเรื่องต่าง ๆ คือ

1. การขับเคลื่อนและหางเสือ
2. การนำเรือในที่แคบ
3. การนำเรือในขบวน
4. การนำเรือในลักษณะอากาศวิปริต
5. การบำรุงรักษาภายในเรือ

บรรณสารการเรือของทัพเรือนี้ กองทัพเรือได้แต่งตั้งนายทหารเรือเป็นกรรมการคณะหนึ่งดำเนินการจัดทำโดยใช้ตำราการเรือของราชนาวีอังกฤษเป็นหลักฐาน บรรณสารการเรือของกองทัพเรือ เล่ม 1, 2 และ 3 นี้ เป็นวิชาการการเรือใหญ่สำหรับปฏิบัติในเรือหลวงของกองทัพเรือ และเรือเดินทะเลทั้งหลาย ส่วนวิชาการเรือสำหรับเรือขนาดเล็กซึ่งเรียกว่าวิชาการเรือเล็ก นั้น กรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือได้เรียบเรียงและจัดพิมพ์แยกต่างหาก โดยแบ่งเป็น 3 เล่ม คือ

การเรือเล็ก เล่ม 1 ว่าด้วย เรือกรรเชียง

การเรือเล็ก เล่ม 2 ว่าด้วย เรือยนต์

การเรือเล็ก เล่ม 3 ว่าด้วย เรือใบ

ในเรื่องการผึกทางปฏิบัติการทางเรือนั้น กองทัพเรือได้แยกพิมพ์เป็นอีกเล่มหนึ่งชื่อว่า การผึกการเรือของกองทัพเรือ จัดทำโดยคณะกรรมการ

คณะกรรมการพิจารณาและปรับปรุงบรรณสารการเรือของ ทร.

สารบัญ

บรรณสารการเรือ เล่ม 1

		หน้า
บทที่ 1	นิยามศัพท์	1
บทที่ 2	ประเภทของเรือ	24
บทที่ 3	ส่วนต่าง ๆ ของเรือรบ	43
บทที่ 4	เชือกและการใช้เชือก	83
บทที่ 5	รอกและบันจั่น	128
บทที่ 6	สมอ สายสมอ กว้านและการสมอ	203
บทที่ 7	เข็มทิศ	294
บทที่ 8	ดิ่งน้ำตื้น	308
บทที่ 9	การสั่งการนำเรือ และการถือท้ายเรือใหญ่	315
บทที่ 10	เบ็ดเตล็ด	337

บทที่ 1
นิยามศัพท์ทางเรือโดยทั่วไป

ในทุกอาชีพก็มักจะมีศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานของตน แต่ก็ไม่มีอาชีพใดที่มีศัพท์เฉพาะที่ใช้มากเท่าทหารเรือ ศัพท์เฉพาะของทหารเรือหรือที่เรียกกันว่าภาษาชาวเรือนั้น บางทีได้กลายมาเป็นภาษาพูดประจำวันอยู่ทั่วไปก็มีมาก

สำหรับผู้ที่เริ่มเรียนการเรือ ก่อนอื่นก็จำเป็นจะต้องศึกษาศัพท์ชาวเรือหรือภาษาชาวเรือโดยทั่วไปเสียก่อน ส่วนศัพท์เฉพาะอื่น ๆ ก็มีอธิบายอยู่แล้วในบทต่อ ๆ ไป

นิยามศัพท์ที่ใช้เกี่ยวกับเรือ
ส่วนต่าง ๆ ของเรือ

ก. ตัวเรือ (The hull) คือส่วนของเรือที่นับจากดาดฟ้าใหญ่หรือดาดฟ้าบนสุดลงมา แบ่งเป็นส่วนใหญ่ ๆ ได้ 3 ส่วน คือ ส่วนหัวเรือ (Fore part) ส่วนกลางลำ (Midship part) และส่วนท้ายเรือ (After part)



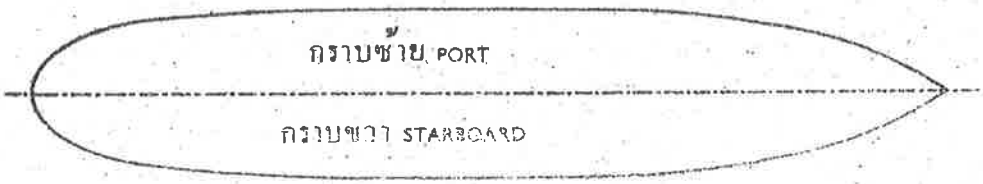
รูป 1–1 ส่วนแบ่งตัวเรือ (Parts of the hull)

เส้นที่ลากผ่านกลางลำเรือจากหัวเรือมาท้ายเรือเรียกว่า "เส้นแนวกระดูกงู (Fore-and-aft centre line)" และเส้นที่ลากขนานกับเส้นนี้เรียกว่า "เส้นแนวลำเรือ (Fore-and-aft-line)"



รูป 1–2 ส่วนแบ่งตัวเรือ

พื้นที่ตั้งฉากที่ผ่านเส้นแนวกระดูกงูจะแบ่งตัวเรือออกเป็น 2 ส่วนในทางยาว เมื่อเรายืนอยู่บนเส้นแนวกระดูกงูนี้หันหน้าไปทางหัวเรือ ส่วนที่อยู่ทางขวาเรียกว่า "กราบขวา (Starboard side)" และส่วนที่อยู่ทางซ้ายมือเรียกว่า "กราบซ้าย (Port side)"



รูป 1–3 ส่วนแบ่งตัวเรือ

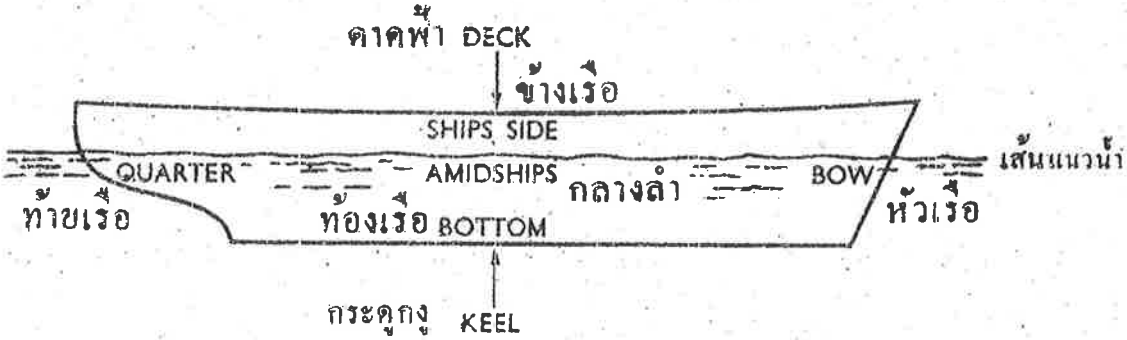
เป็นประเพณีของทหารเรือที่จะใช้ "เลขคี่" และ "เลขคู่" สำหรับสิ่งของเครื่องมือที่อยู่ทางกราบขวาและกราบซ้าย

ข. ส่วนต่าง ๆ ของพื้นที่ผิวตัวเรือ (Hull surfaces) ส่วนข้างของตัวเรืออาจจะแบ่งเป็นส่วนใหญ่ ๆ ได้สองส่วนคือ ส่วนที่อยู่ทางกราบขวาและส่วนที่อยู่ทางกราบซ้าย โดยมีเส้นแบ่งที่กระดูกงู ทางปลายของส่วนหัว (Fore part) เรียกว่า "หัวเรือ (Bow)" แบ่งได้เป็นหัวเรือกราบขวา และหัวเรือกราบซ้าย ทางปลายของส่วนท้าย (After part) เรียกว่า "ท้ายเรือ (Quarter)" แบ่งได้เป็นท้ายเรือกราบขวาและท้ายเรือกราบซ้าย ส่วนกลางลำเรือทั้งหมดเรียกว่า "กลางลำเรือ (Amidships)"

เมื่อเรืออยู่ในน้ำ ส่วนข้างของตัวเรือก็จะถูกแบ่งโดย "เส้นแนวหน้า (Water-line)" เป็นสองส่วนคือ ส่วนที่อยู่เหนือแนวน้ำเรียกว่า "ข้างเรือ (Ship's side)" ส่วนที่อยู่ใต้แนวน้ำเรียกว่า "ท้องเรือ (Bottom)" คำศัพท์สองคำนี้ใช้ในความหมายทั่ว ๆ ไป

ไม่เจาะจง เช่นเมื่อกล่าวถึงการทาสีข้างเรือหรือการขูดท้องเรือเป็นต้น ถ้าหากต้องการจะกล่าวถึงพื้นส่วนใดโดยเจาะจงแล้ว ก็จำเป็นจะต้องบอกถึงกราบส่วนของตัวเรือและระยะจากเส้นแนวน้ำของพื้นที่นั้นด้วย เช่น "เรือทะลุที่หัวเรือกราบขวาใต้แนวน้ำ 4 ฟุต"

พื้นเรือที่ติดต่อกันตลอดลำเรียกว่า "ดาดฟ้า" ดาดฟ้าบนที่โดนลมและฝนตลอดเวลาเรียกว่า "ดาดฟ้าเปิด" (Weather decks)



รูป 1–4 ส่วนต่าง ๆ ของพื้นผิวตัวเรือ (Hull surfaces)

ค. **นิยามศัพท์ที่เกี่ยวกับตัวเรือ** (Terms applied to the hull)

1. **สูงเหนือแนวน้ำ** (Freeboard) คือส่วนสูงจากเส้นแนวน้ำตรงที่ใดก็ได้ถึงดาดฟ้าบน (Upper deck) กินน้ำลึกหรือดร้าฟท์ (Draught) คือส่วนลึกของกระดูกงูจากเส้นแนวน้ำตรงที่ใดของตัวเรือก็ได้

2. **บีม** (Beam) คือส่วนที่กว้างที่สุดของเรือ

ดาดฟ้าโค้ง (Cumber) คือความโค้งหรือความนูนของดาดฟ้า เพื่อให้น้ำไหลลงข้างเรือได้โดยง่าย

3. **โค้งท้องเรือ** (Bilge) คือส่วนท้องเรือที่มีลักษณะโค้งของตัวเรือทั้งด้านในและด้านนอก Bilge มีความหมายอีกอย่างหนึ่งคือหมายถึงน้ำท้องเรือ

4. **กระดูกงูบีก** (Bilge keel) มีลักษณะเป็นครีบแบน สำหรับช่วยลดอาการโคลงของเรือ ตามปกติแล้วจะอยู่ใต้ท้องเรือตรงมุมโค้งของท้องเรือ

5. **ข้างเรือโค้งเข้า** (Tumble home) คือการที่ข้างเรือมีลักษณะโค้งเข้าในส่วนที่เหนือจากแนวน้ำ

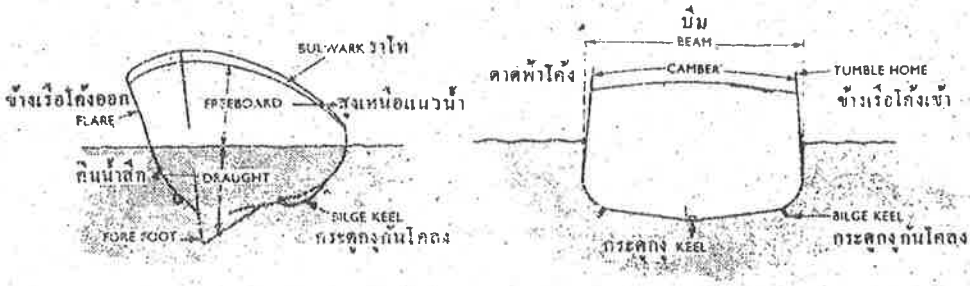
6. ข้างเรือโค้งออก (Flare) คือ การที่ข้างเรือมีลักษณะโค้งออกในส่วนที่เหนือจากแนวน้ำ

7. ดาดฟ้าบนแบบติดต่อ (Flush deck) คือดาดฟ้าบนของเรือที่ติดต่อจากหัวจรดท้ายเรือโดยตลอด ไม่มีส่วนใดที่สูงขึ้นหรือต่ำลง ยกเว้นโครงสร้างส่วนบนของเรือ –(เรือรบอเมริกันส่วนใหญ่มีดาดฟ้าแบบนี้)

8. กระดูกงู (Keel) เป็นท่อนเหล็กหรือท่อนไม้ซึ่งอยู่ตอนล่างสุดของลำเรือทอดไปตามยาวของเรือตลอดลำถึงที่ติดต่อกับท่อนเหล็กหรือท่อนไม้ที่อยู่ตอนหัวเรือและท้ายเรือ กระดูกงูนี้เป็นส่วนสำคัญที่สุดของเรือ เพราะส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นลำเรือขึ้นจะมีส่วนติดต่อกับกระดูกงูโดยมาก

9. กระดูกงูตั้ง (Keelson) เป็นแผ่นเหล็กหรือไม้ยาวซึ่งอยู่บนกระดูกงูตลอดหัวเรือและท้ายเรือสำหรับยึดเหนี่ยวกระดูกงู

10. กงตั้ง (Transverse frame) เป็นแผ่นเหล็กหรือไม้หนาวางขวางเป็นมุมฉากกับกระดูกงูสำหรับยึดเหนี่ยวแผ่นเหล็กหรือไม้ที่ปูเรือและยึดเหนี่ยวกงตามยาว



รูป 1–5 ศัพท์ที่เกี่ยวกับตัวเรือ (Hull terms)

11. กงตามยาว (Longitudinal frame) เป็นกงวางขนานไปกับกระดูกงูตามยาวของเรือจากหัวเรือจนถึงท้ายเรือและยึดเหนี่ยวกับกงตั้งแต่อยู่ภายนอกของกงตั้ง กงตามยามเป็นส่วนสำคัญในการยึดเรือให้มั่นคง

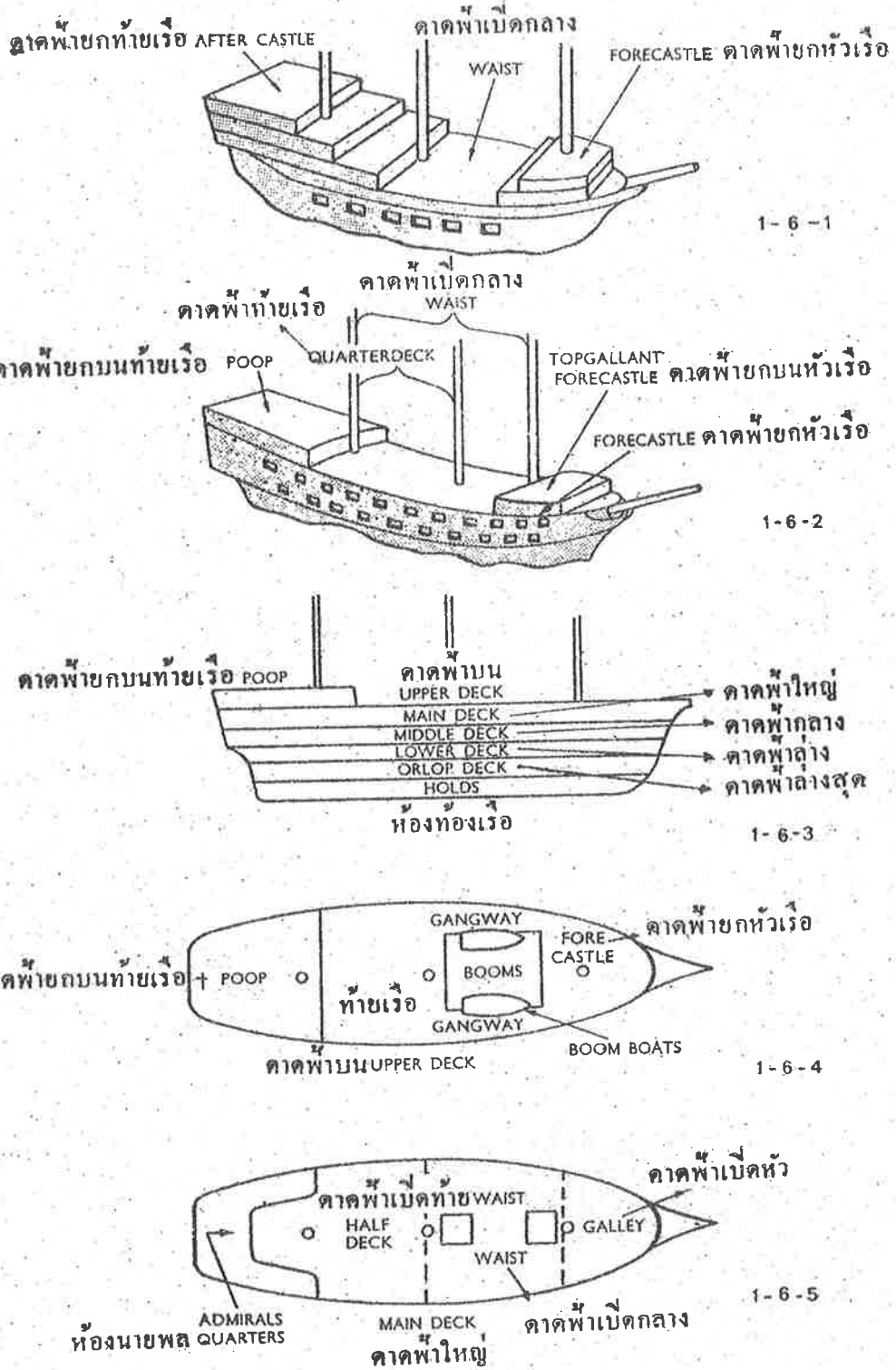
จ. ดาดฟ้าเรือ (Decks)

ถึงแม้ว่าเรือต่างชนิดกันจะมีดาดฟ้าอยู่ในลักษณะต่าง ๆ กันก็ตาม ความรู้เกี่ยวกับความเป็นมาดั้งเดิมของดาดฟ้าก็จะเป็นประโยชน์อยู่ไม่น้อย

ในราวปลายศตวรรษที่ 16 (สมัยที่อังกฤษรบกับกองเรือ Armada ของสเปญ) นั้น "ดาดฟ้าบน (Upper deck)" ของเรือใบสร้างต่อกันเป็นชั้น ๆ แบบบันไดทั้งส่วนหัวและท้าย ซึ่งเรียกว่า "ดาดฟ้ายกหัวเรือ (Forecastle)" และ "ดาดฟ้ายกท้ายเรือ (After castle)" เพื่อให้ทหาร (ซึ่งเป็นแบบทหารราบ) เข้าประจำที่ได้สะดวก ที่ว่างระหว่างดาดฟ้าทั้งสองนี้ (ดูรูป 1–6.1) เรียกว่า "ดาดฟ้าเบี่ยงกลาง (Waist)"

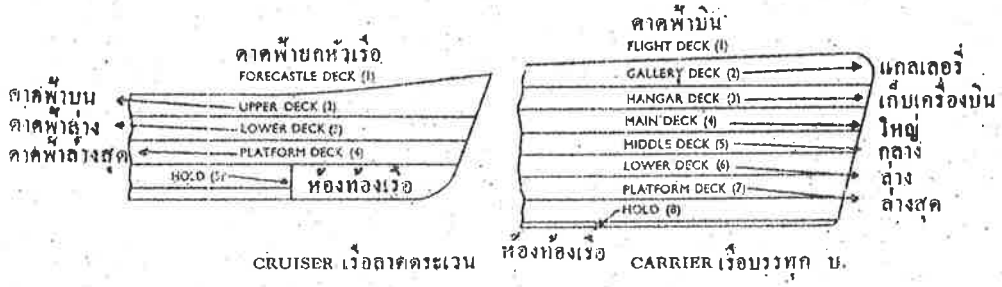
จากนั้นสงครามทางเรือก็วิวัฒนาการไปเรื่อย ๆก่อนที่จะสิ้นศตวรรษที่ 18 เรือใบก็มีรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปดังรูป 1–6.2 คือดาดฟ้าบนถูกยกให้สูงขึ้นไปอีกเพื่อจะได้ดีดปืนเพิ่มขึ้น แต่ก็ยังคงดาดฟ้าแบบบันไดเอาไว้และเปลี่ยนเรียกชื่อเสียใหม่ว่า "ดาดฟ้ายกบนหัวเรือ (Topgallant forecastle) และ "ดาดฟ้ายกบนท้ายเรือ (Poop)" ดาดฟ้ายกหัวเรือกลายเป็นส่วนหนึ่งของดาดฟ้าบนอยู่หน้าของเสาหน้า ส่วน "ดาดฟ้าท้ายเรือ (Quarterdeck)" นั้นเป็นส่วนของดาดฟ้าบนอยู่ระหว่างเสาใหญ่ (Mainmast) และดาดฟ้ายกบนท้ายเรือ

เมื่อถึงสมัยของเนลสัน (Nelson) เรือขนาดใหญ่จะมีดาดฟ้าเพิ่มขึ้นอีกดาดฟ้าหนึ่งระหว่างดาดฟ้ายกบนหัวเรือ และดาดฟ้ายกบนท้ายเรือ แล้วก็เลยกลายเป็นดาดฟ้าบน (Upper deck) ไป ส่วนดาดฟ้ายกบนท้ายเรือนั้นก็ถูกยกให้สูงขึ้นอีกเพื่อเป็นห้องพักสำหรับนายพลเรือ ดาดฟ้าที่อยู่ใต้ดาดฟ้าบนลงมา มีชื่อเรียกดังนี้คือ "**ดาดฟ้าใหญ่ (Main deck)**" "**ดาดฟ้ากลาง (Middle deck)**" "**ดาดฟ้าล่าง (Lower deck)**" และ "**ดาดฟ้าล่างสุด (Orlop deck)**" ที่ว่างระหว่างดาดฟ้าล่างสุดและท้องเรือเรียกว่า "ห้องท้องเรือ (Hold ดูรูป 1–6) ที่ดาดฟ้าบนกลางลำมีบูม (Booms) ซึ่งอยู่เหนือ "ฝาก้นน้ำใหญ่ (Main hatch)" ที่บูมนี้ใช้เป็นที่เก็บเพลาใบอะไหล่และเก็บเรือโบต (ดูรูป 1–6.4) ห้องนายพลเรือและห้องฝ่ายเสนาธิการอยู่บนดาดฟ้าใหญ่ท้ายเรือ ช่องว่างของดาดฟ้าใหญ่ระหว่างเสาใหญ่และห้องพักดังกล่าวเรียกว่า "**ดาดฟ้าเบี่ยงท้าย (Half deck)**" ช่องว่างระหว่างเสาใหญ่และเสาหน้าเรียกว่า "**ดาดฟ้าเบี่ยงกลาง (Waist)**" และช่องว่างระหว่างเสาหน้าและหัวเรือใช้เป็นห้องครัว) เรียกว่า "**ดาดฟ้าเบี่ยงหัว (Galley)**" (ดูรูป 1–6.5)



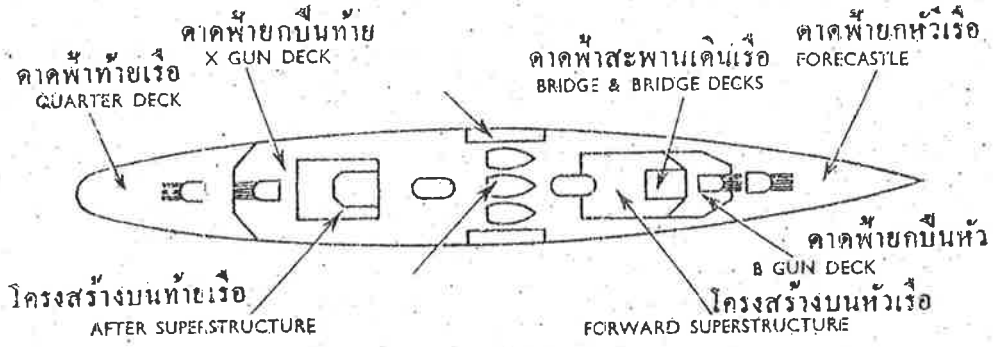
รูป 1–6 ดาดฟ้าของเรือรบสมัยเรือใบ (Arrangement of decs in a sailing man–of–war)

ชื่อที่ใช้เรียกดาดฟ้าเหล่านี้ก็ยังคงใช้เรียกดาดฟ้าของเรือสมัยใหม่อยู่ แต่ก็มีเปลี่ยนแปลงไปบ้างตามชนิดของเรือ นอกจากชื่อแล้วดาดฟ้าเรือรบสมัยใหม่ยังมีเลขกำกับอีกด้วยโดยเรียงจากดาดฟ้าบนสุดมาดาดฟ้าล่างสุด คือดาดฟ้าหมายเลข 1, 2, 3, ฯลฯ ตามลำดับ รูป 1–7 แสดงให้เห็นการเรียกชื่อและการให้เลขหมายกำกับ สำหรับเรือรบสมัยใหม่ โครงสร้างบน (Super structure) ของเรือใช้หมายเลขกำกับดาดฟ้าจาก 01, 02, 03, ฯลฯ ขึ้นไปตามลำดับ



รูป 1–7 ดาดฟ้าของเรือรบสมัยใหม่

ตามปกติดาดฟ้าต่อเนื่องที่สูงสุดของเรือเรียกว่า "ดาดฟ้าบน (Upper deck)" ยกเว้นเรือบรรทุกเครื่องบินซึ่งเรียกว่า "ดาดฟ้าบิน (Flight deck)" ช่องว่างระหว่างดาดฟ้าล่างสุด (Platform deck) และท้องเรือเรียกว่า "ห้องท้องเรือ (Hold)" สำหรับเรือบรรทุกเครื่องบินนั้น "ดาดฟ้าเก็บเครื่องบิน (Hangar deck)" ก็คือดาดฟ้าบนนั่นเอง แต่การให้หมายเลขกำกับให้จากดาดฟ้าบินลงมาตามลำดับ



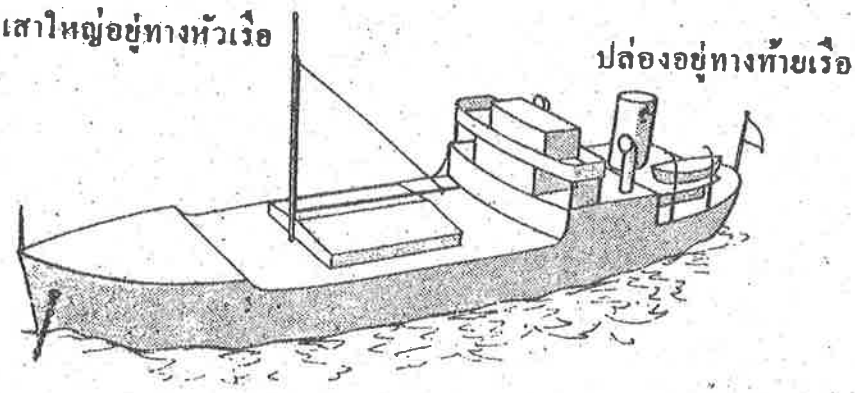
รูป 1–8 ส่วนประกอบบนดาดฟ้าเปิดและโครงสร้างบนเรือ

ฉ. ส่วนของดาดฟ้า (Parts of decks) ส่วนของดาดฟ้าต่าง ๆ อาจจะมีชื่อเรียกพิเศษตามที่อยู่ของสถานที่เหล่านั้นย่อยลงไปอีก เช่น "ดาดฟ้าสัญญาณ (Signal deck or flat)" "ดาดฟ้าบีนท้าย (X–Gun deck) ฯ ล ฯ เป็นต้น

ฉ. การเรียกชื่อตำบลที่ต่าง ๆ ในเรือ (Position in General)

จะเริ่มต้นตั้งแต่ทหารคนหนึ่งกลับจากยกมาลงเรือที่เขาประจำอยู่ หากทหารผู้นี้กลับมาโดยเรือโบ๊ท เขาก็จะขึ้นเรือใหญ่ทางบันไดข้างเรือ (Accommodation ladder) ซึ่งแขวนอยู่ข้างกราบเรือด้าน "นอกเรือใหญ่ (Outboard)" ถ้าหากเรือเทียบท่า (Alongside) อยู่ ทหารผู้นั้นก็จะขึ้นเรือใหญ่ทาง "สะพานข้าง (Brow)" ในทั้งสองกรณีเมื่อทหารผู้นี้ก้าวข้ามกราบเรือ (Ship's side) เข้ามาในเรือแล้วก็ถือว่า เขาได้อยู่ "ในเรือใหญ่ (Inboard)" แล้ว

เมื่อรายงานตัวให้นายยามทราบว่าเขาได้กลับถึงเรือแล้วตามระเบียบ เขาก็จะลงไปใต้ดาดฟ้า (Go below) เพื่อไปยังห้องกลาสี (Mess) ซึ่งจัดไว้เป็นที่อยู่อาศัยของเขาในเรือ โดยลงทาง "บันไดช่องทางลง (Ladder)" ช่องทางนี้เปิดปิดได้โดย "ฝากั้นน้ำ (Hatch)" ห้องกลาสีนี้มี "ผนังกั้นน้ำ (Bulkhead)" ทั้ง 4 ด้าน ส่วน "เพดานห้อง (Deck head)" ก็คือดาดฟ้าเรือชั้นเหนือขึ้นไป ส่วนพื้นห้อง (Deck) ก็เป็นส่วนของดาดฟ้าเรือชั้นนั้นนั่นเอง



รูป 1–9

ข. ตำบลของในแนวหัวท้ายเรือ (Position fore and aft)

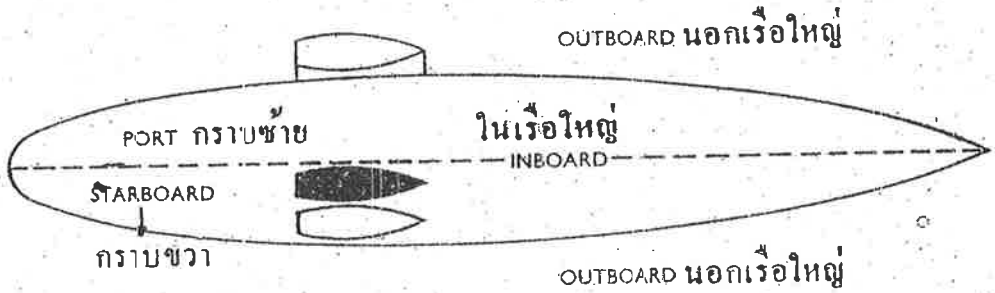
ดูรูป 1–9 เสาใหญ่อยู่ทางหัวเรือ (Forward) ปล่องอยู่ทางท้ายเรือ (Aft) เสาธงท้ายตั้งอยู่ "ทางท้ายเรือสุด (Right aft)" ส่วนเสาธงหัวตั้งอยู่ "ทางหัวเรือสุด (Right forward)" ฝาระวางอยู่ "กลางลำ (Amidships)"

คำว่า "**กลางลำ**" นอกจากจะกล่าวถึงตำบลที่ตอนกลางลำเรือแล้วยังใช้เรียกตำบลที่ของวัตถุในส่วนย่อย ๆ ของเรือโดยทั่วไปว่า วัตถุนั้นอยู่กลางลำมิได้อยู่ทางกราบซ้ายหรือกราบขวา

หากจะเปรียบเทียบตำบลที่ของ ๆ สองสิ่งในเรือ เราจะพูดว่าปล่องเรืออยู่ "**หลัง (Abaft)**" สะพานเดินเรือ หรือสะพานเดินเรืออยู่ "**หน้า (Before or forward of)**" **ปล่อง**

ข. ตำบลที่ด้านขวางลำเรือ (Position athwartships)

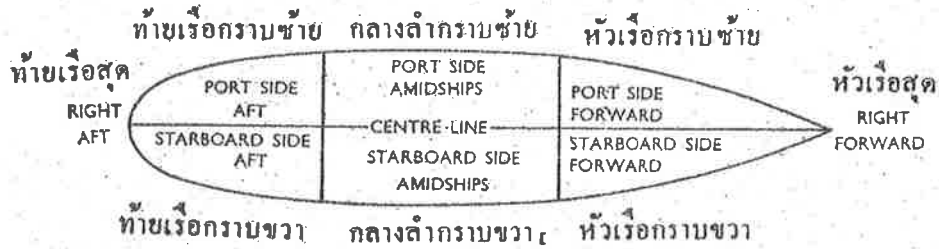
ด้านขวางลำเรือนั้น เราจะกล่าวกันกว้าง ๆ ว่า สิ่งของนั้นอยู่ทางกราบขวาหรือกราบซ้ายของเรือ โดยถือเส้นที่แบ่งเรือออกเป็นสองส่วนคือกราบขวาและกราบซ้าย ถ้าอยู่ด้านนอกของข้างเรือเราเรียกว่า "**นอกเรือใหญ่ (Outboard)**" ถ้าอยู่ด้านในของข้างเรือเราเรียกว่า "**ในเรือใหญ่ (Inboard)**" (ดูรูป 1–10)



รูป 1–10

ตามรูป 1–10 เรือใหญ่มีเรือโบต๊อยู่ 3 ลำด้วยกัน ลำหนึ่งถูกหมุนออกไปไว้ "นอกเรือใหญ่" ทางกราบซ้าย ส่วนอีก 2 ลำเก็บไว้ "**ในเรือใหญ่**" ทางกราบขวา เมื่อเราจะเปรียบเทียบตำแหน่งของเรือโบตทั้ง 2 ลำที่เก็บอยู่ในเรือใหญ่แล้ว เราอาจจะพูดว่า "**เรือโบตสีดำด้านใน**" หรือ "**เรือโบตสีขาวอยู่ด้านนอก**"

วิธีการแสดงตำแหน่งต่าง ๆ ให้ละเอียดลงไปอีกดูได้จากรูป 1-11



รูป 1-11

ฌ. การเคลื่อนย้ายวัตถุบนเรือ (Movements of objects on board)

ชาวเรือเมื่อจะพูดถึงการเคลื่อนย้ายวัตถุไปข้างหน้า, ข้างหลัง. ข้างล่าง, บนดาดฟ้าหรือบนที่สูงแล้วจะใช้คำพูดโดยเฉพาะที่เหมือน ๆ กัน เช่นในการยกของไปทางท้ายเรือหรือหัวเรือหรือใช้ชิดกราบเรือ

ต่อไปนี้เป็นคำจำกัดความ (ศัพท์) โดยเฉพาะที่ใช้เกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายวัตถุ

To launch การปล่อยเรือลงน้ำหรือการเลื่อน (ดึง, ลาก) ไปในทางยาวของเรือ

To lift and launch การยกวัตถุนั้นขึ้นแล้วเลื่อนไปในทางยาวของเรือ

To Fleet การยกวัตถุในระยะสั้น ๆ

To ship การวางวัตถุลงยังที่ ๆ กำหนด

To upship การเคลื่อนย้ายวัตถุจากที่ ๆ กำหนด

ญ. คำจำกัดความ (ศัพท์) เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของเรือ
(Terms defining the movement of a ship)

ลอยลำ (Underway) ความหมายโดยเฉพาะหมายถึงเรือที่ไม่ได้ทอดสมอ ผูกทุ่น ผูกกับฝั่งหรือเกยตื้นแต่อย่างใด แต่โดยทั่วไปแล้วหมายถึงเรือกำลังแล่น

เดินหน้า (Going ahead or making head way) คือเรือที่กำลังเคลื่อนไปข้างหน้า

ถอยหลัง (Going astern or making sternway or making a stern board) คือเรือที่กำลังเคลื่อนที่ไปข้างหลังหรือทางท้าย

ทางเสือกินน้ำ(Steerage way) คือเรือที่มีความเร็วพอที่จะใช้หางเสือบังคับเรือได้ (หางเสือไม่กินน้ำเมื่อเรือช้าเกินไป

หยุดนิ่ง Making no way or stop) คือเรือที่กำลังแล่นแต่มิได้เดินหน้าหรือถอยหลัง แต่อย่างไร (เรือลอยอยู่นิ่ง ๆ)

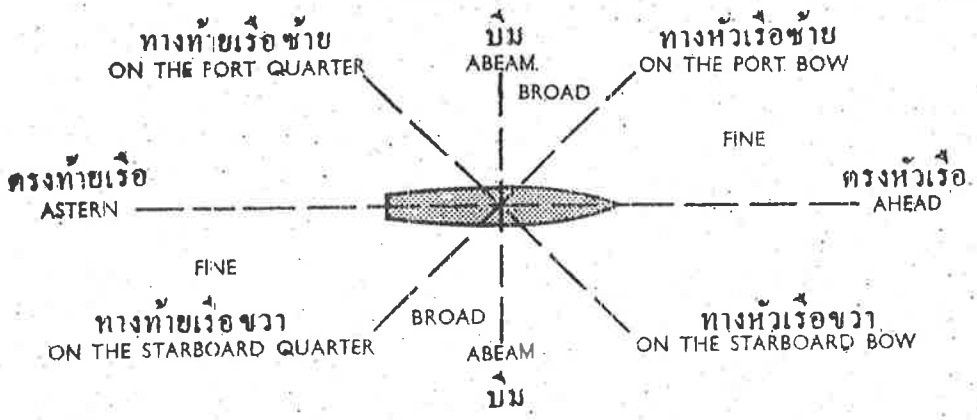
เมื่อเรือกำลังเดินหน้าแต่ขณะเดียวกันถูกลมพัดด้านข้างทำให้เรือตกตามลม เรียกว่าเรือมี "**ลีเวย์** (Leeway)" ข้างเรือด้านที่ลมพัดเรียกว่า "**ด้านเหนือลม** (Weather side)" และด้านตรงกันข้ามเรียกว่า "**ด้านใต้ลม** (Lee side)"

เราถือท้ายเรือโดย "เข็มทิศถือท้าย" และ "เข็ม (Course)" ที่สั่งให้ถือท้ายตามนั้นเรียกว่า "เข็มถือท้าย (Compass course)"

ฎ. คำจำกัดความของทิศทางและตำบลที่นอกเรือ

(Terms defining direction and position outside a ship)

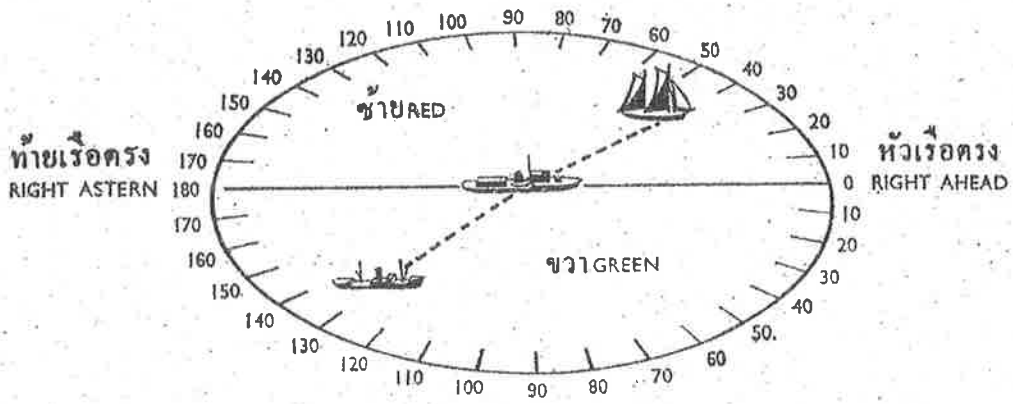
แบริงสัมพันธ์ (Relative bearings) (ดูรูป 1–12 และ 1–13)



รูป 1-12 แบริงสัมพันธ์ทั่วไป

เมื่อเราบ่งทิศทางโดยสัมพันธ์กับเรือเช่น "ตรงหัวเรือ (Ahead)" "**ตรงท้ายเรือ** (Astern)" และ "**บีมหรือตรงกราบขวา/ซ้าย** (Beam)" เราเรียกทิศทางเหล่านี้ว่า "**แบริงสัมพันธ์** (Relative bearings)" ถ้าวัตถุนั้นอยู่กึ่งกลางระหว่างหัวเรือและตรงกราบขวา/ซ้าย เราเรียกวัตถุนั้นว่าอยู่ **หัวเรือขวา ซ้าย** (On the bow)" (4 ปอยต์จากหัวเรือ) แต่ถ้าวัตถุนั้นอยู่กึ่งกลางระหว่างตรงกราบเรือขวา/ซ้ายและท้ายเรือ เราเรียกวัตถุนั้นว่าอยู่ **ทางท้ายเรือขวา/ซ้าย** (On the quarter)" (4 ปอยต์จากท้ายเรือ)

แบริ่งสัมพันธ์นี้ ถ้าเราต้องการให้ถูกต้องและแม่นยำยิ่งขึ้น เราจะแสดงแบริ่งสัมพันธ์ในรูปของ "**องศา (Degrees)**" จากหัวเรือมาท้ายเรือ โดยแบ่งขอบฟ้าจากหัวเรือตรง ถึง ท้ายเรือตรง ออกเป็น 180 องศา โดยเรียกแบริ่งทางกราบขวาว่า "**ขวา**" และแบริ่งทางกราบซ้ายว่า "**ซ้าย**" จากรูป 1–13 เรือใบอยู่ในแบริ่งสัมพันธ์ "**ซ้าย 40**" (อ่านว่า "ซ้าย สี่ ศูนย์") และเรือสินค้าอยู่ในแบริ่ง "**ขวา 130**" (**อ่านว่า "ขวา หนึ่ง สาม ศูนย์**") (คำว่าองศาไม่ต้องอ่าน)



รูป 1–13 แบริ่งสัมพันธ์แบบองศา "ขวา" และ "ซ้าย"

เมื่อเรือจอดติดกับท่า หรือจอดติดกับเรืออีกลำหนึ่ง เราเรียกว่า **เรือนั้นจอด "เทียบ"** (Along side) **ท่า หรือจอด "เทียบ"** เรืออีกลำหนึ่งอยู่ เราสามารถจะบอกลักษณะของการเทียบให้ชัดเจนลงไปได้อีกว่า เทียบทางกราบใด เช่น ร.ล. ประแส เทียบท่าหรือเขื่อนอยู่ทางกราบขวา เราจะพูดว่า "ร.ล. ประแส เทียบท่าทางกราบขวา" แต่ถ้า ร.ล. ประแส เทียบ ร.ล. ท่าจีน ในลักษณะกราบขวา ร.ล. ประแส เทียบกราบซ้าย ร.ล. ท่าจีน อยู่ เราจะพูดว่า "ร.ล. ประแส เทียบ ร.ล. ท่าจีน ทางกราบขวา" หรือ ร.ล. ประแส เทียบกราบซ้าย ร.ล. ท่าจีน" ก็ได้

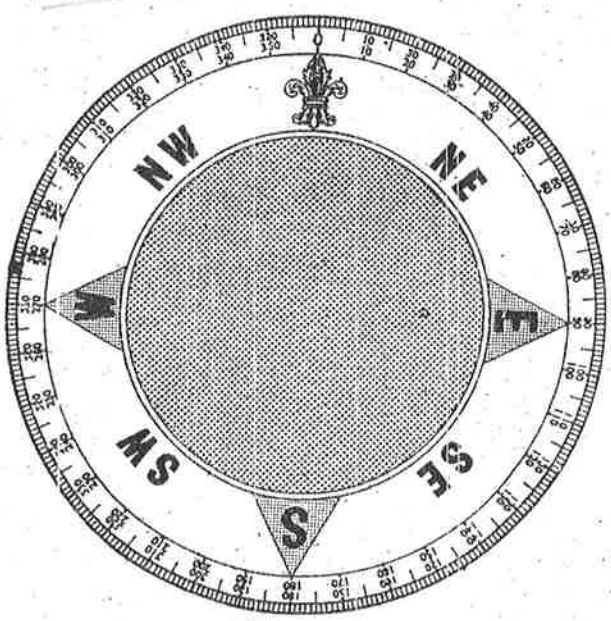
หมายเหตุ สำหรับใน ทร. อังกฤษ หรือ อเมริกัน เมื่อกล่าวถึงลักษณะการเทียบเรือแล้วเขามักจะถือเรือที่เข้าไปเทียบเป็นสำคัญเท่านั้น คือถ้า ร.ล. ประแส เป็นฝ่ายเข้าเทียบ ร.ล. ท่าจีน (หรือเทียบท่า) โดยนำกราบขวา/กราบซ้ายเข้าเทียบ เขาก็จะพูดว่า "ร.ล. ประแส เทียบ ร.ล. ท่าจีน ทางกราบขวา/กราบซ้าย" (Alongside starboard side /port side to) เท่านั้น

เมื่อเรือสองลำแล่นเข็มเดียวกัน และอยู่ทางข้างของอีกลำหนึ่งในระดับเดียวกัน เราเรียกว่าเรือทั้งสองอยู่ในลักษณะ "**เรียงข้าง** (Abreast)"

2. **แบริ่งเข็มทิศ** (Compass bearings)

การแสดงทิศทางของวัตถุจากเรือนั้น เราอาจจะแสดงได้ในลักษณะสัมพันธ์กับ "**ทิศเหนือจริง**" หรือ "**ทิศเหนือแม่เหล็ก**" ก็ได้ โดยเราแบ่งขอบฟ้าของเข็มทิศไยโรออกเป็น 360 องศา เริ่มศูนย์องศาจากทิศเหนือจริง และแบ่งขอบฟ้าของเข็มทิศแม่เหล็กออกเป็น 360 องศา เริ่มศูนย์องศาจากทิศเหนือแม่เหล็ก

แผ่นหน้าปัทม์เข็มทิศแม่เหล็ก (Magnetic compass card) นั้น ถูกแบ่งออกเป็น 360 องศา จากทิศเหนือ โดยให้ 0° ที่ทิศเหนือ 090° ที่ทิศตะวันออก, 180° ที่ทิศใต้, 270° ที่ทิศตะวันตก และกลับไปบรรจบทิศเหนืออีกครั้ง แผ่นหน้าปัทม์นี้อาจแบ่งออกได้เป็น 32 ปอยน์ต (Points) ปอยน์ตละ $11\frac{1}{4}^{\circ}$ โดยมีทิศเหนือ (N), ทิศใต้ (S), ทิศตะวันออก (E), และทิศตะวันตก (W), เป็น "ทิศหลัก (Cardinal Points)" และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ (NE), ทิศตะวันออกเฉียงใต้ (SE), ทิศตะวันตกเฉียงใต้ (SW) และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ (NW) เป็น "ทิศรอง" (Intercardinal Points)

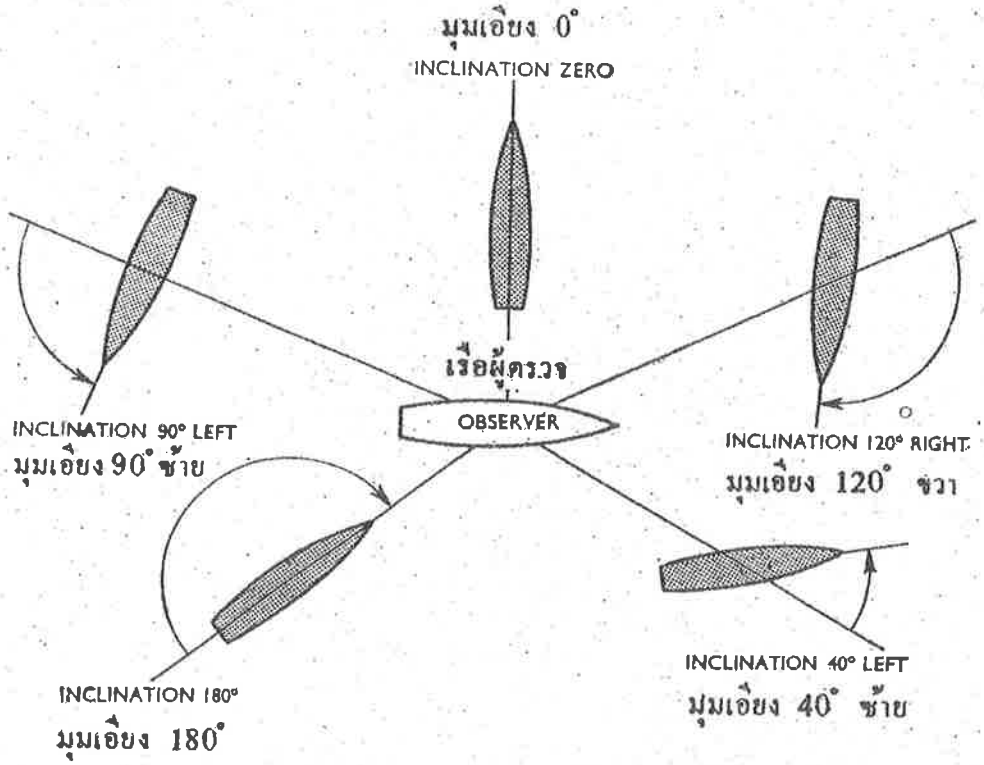


รูป 1-14 แผ่นหน้าปัทม์เข็มทิศ (A Compass Card)

ส่วน "ทิศกลาง" (Intermediate Points)" มี 8 ทิศ ด้วยกันคือ ทิศ น.น.อ. (NNE) (North–North–East), อ.น.อ. (ENE) (East–North–East) อ.ช.อ. (ESE) (East–South–East) ช.ช.อ. (SSE) (South–South–East), ช.ช.ว. (SSW) (South–South–West) ว.ช.ว. (WSW) (West–South–East), ว.น.ว. (WNW) (West–North–West) และ น.น.ว. (NNW) (North--North–West) ที่เหลืออีก 16 ปอยน์ต เรียกว่า "ทิศย่อย" (Dy–Points) เช่น น.บ.อ. (N. BY E.), น.อ.บ.น. (NE. BY N.), น.ว.บ.ว. (NW. BY W.) ฯลฯ ในยุคเรือใบการสั่งเข็มถือท้ายมักจะใช้ทิศย่อยเหล่านี้

3. มุมเอียง (Inclination)

เมื่อทราบแบริ่งและระยะทางเรืออีกลำหนึ่งแล้ว เราก็สามารถจะประมาณเข็มของเรือนั้นได้ด้วยการสังเกต "มุมเอียง" ของมัน "**มุมเอียง**" คือมุมที่ทำระหว่างเส้นเล็ง (Line of sight) ของผู้ตรวจ (Observer) และเข็มของเรือเป้า มุมเอียงวัดเป็น



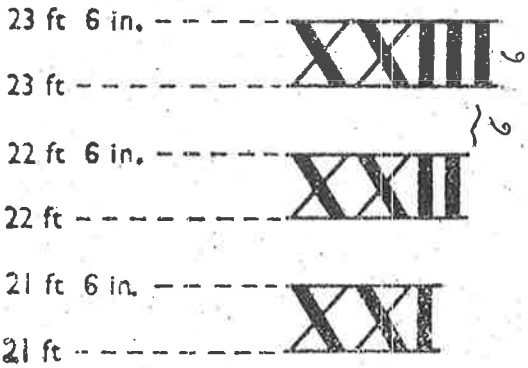
องศา จาก "0" ถึง 180° ขวา **หรือ** ซ้าย" **บวา** หรือ **ซ้าย** ดูจากทิศหัวเรือของเรือเบ้าโดยสัมพันธ์กับเส้นเล็ง (ดูรูป 1–15)

ฎ. นิยามศัพท์เกี่ยวกับเรือสินค้าท่าเรือและอู่เรือ

(Terms relating to shipping, Harbours and docks)

1. เลขแนวน้ำ (Draught Marks)

ตัวเลขแนวน้ำมีไว้เพื่อแสดงว่าเรือกินน้ำลึกเท่าใด ตามปกติแล้วจะแสดงไว้ที่หัวเรือ, ท้ายเรือ และกลางลำ (สำหรับเรือใหญ่เท่านั้น) ตัวเลขที่ใช้ตามปกติจะเป็นเลขโรมัน สูง 6 นิ้ว และเว้นช่องห่าง 6 นิ้ว ตัวเลขนี้มักจะทำลึกเข้าไปในเนื้อเหล็กข้างแล้วทาสี (ส่วนใหญ่สีดำ) หรืออาจจะใช้ตัวเลขโรมันโลหะขนาดเดียวกันเชื่อมติดเข้าข้างเรือแล้วทาสีก็ได้ (ดูรูป 1–16)

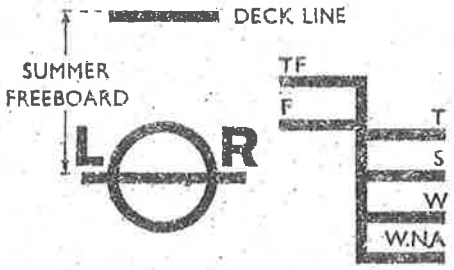


รูป 1–16 เลขแนวน้ำ (Draught mark)

ตัวอย่างเช่นถ้าเรือกินน้ำลึก 22 ฟุต ทางหัวเรือ และ 23 ฟุต 3 นิ้ว ทางท้ายเรือ เมื่อเราดูที่เลขแนวน้ำหัว แนวน้ำจะอยู่ที่ขอบล่างของตัวเลข XXII พอดี และที่ท้ายเรือแนวน้ำจะอยู่ที่กึ่งกลางของตัวเลข XXIII เป็นต้น

2. ขีดเครื่องหมายแนวบรรทุกเต็มที่ (Plimsoll mark and load lines) (ดูรูป1–17)

เรือสินค้าจะมี "ขีดเครื่องหมายแนวบรรทุกเต็มที่" นี้ที่ข้างเรือทุกลำ เพื่อแสดงแนวบรรทุกที่ปลอดภัยสำหรับเรือลำนั้นเมื่ออยู่ในน้ำจืด หรือน้ำเค็มในฤดูกาลต่าง ๆ ไว้ ซึ่งเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางน้ำ



TF	tropical fresh water	WNA	winter, North Atlantic, for vessels under 330 ft in length
F	fresh water	LR	These letters indicate the registration society, in this case Lloyd's Register.
T	tropical sea water		
S	summer, sea water		
W	winter, sea water		

รูป 1–17 ขีดเครื่องหมายแนวบรรทุกเต็มที่ (Plimsoll mark and load line)

หมายเหตุ : Plimsoll เป็นชื่อของผู้แทนราษฎรชาวอังกฤษ ซึ่งเป็นผู้เสนอกฎหมายว่าด้วยการขนส่งต่อรัฐสภาเป็นคนแรก กฎหมายเกี่ยวกับขีดเครื่องหมายแนวบรรทุกนี้มีอยู่ในกฎหมายการเดินเรือสินค้า (Merchant shipping acts) ปี ค.ศ. 1876 และ 1890

3. มาตราวัดน้ำหนักบรรทุก (Tonnage Measurements)

น้ำหนักบรรทุกของเรืออาจแสดงในรูปของน้ำหนัก หรือปริมาตรก็ได้ สำหรับประเทศอังกฤษ ถ้าบรรทุกเป็นน้ำหนักก็ใช้ "ตัน" (2240 ปอนด์) ถ้าเป็นปริมาตรก็ใช้ "1 ตันเท่ากับ 100 ลูกบาศก์ฟุต" น้ำหนักบรรทุกของเรืออาจวัดได้หลายวิธีดังนี้.–

ระวางขับน้ำ (Sisplacement) คือ น้ำหนักจริงของเรือ (ที่แทนที่น้ำเป็นจำนวนกี่ตัน) เมื่อบรรทุกน้ำมัน, น้ำ, เสบียง และคนประจำเรือ เรียบร้อยแล้ว สำหรับเรือสินค้าไม่นิยมใช้ เพราะระวางขับน้ำของเรือสินค้าเมื่อบรรทุกเต็มที่ และเมื่อบรรทุกเพียงเล็กน้อยนั้นต่างกันมาก แต่วิธีนี้เหมาะกับเรือรบมาก

กรอสส์ตันเนจ (Gross Tonnage) คือการวัดปริมาตรภายในทั้งหมดของเรือ" โดยวัดเป็น "ตัน" (1 ตันเท่ากับ 100 ลูกบาศก์ฟุต) วิธีนี้ใช้แสดงน้ำหนักบรรทุกของเรือสินค้าโดยทั่วไป

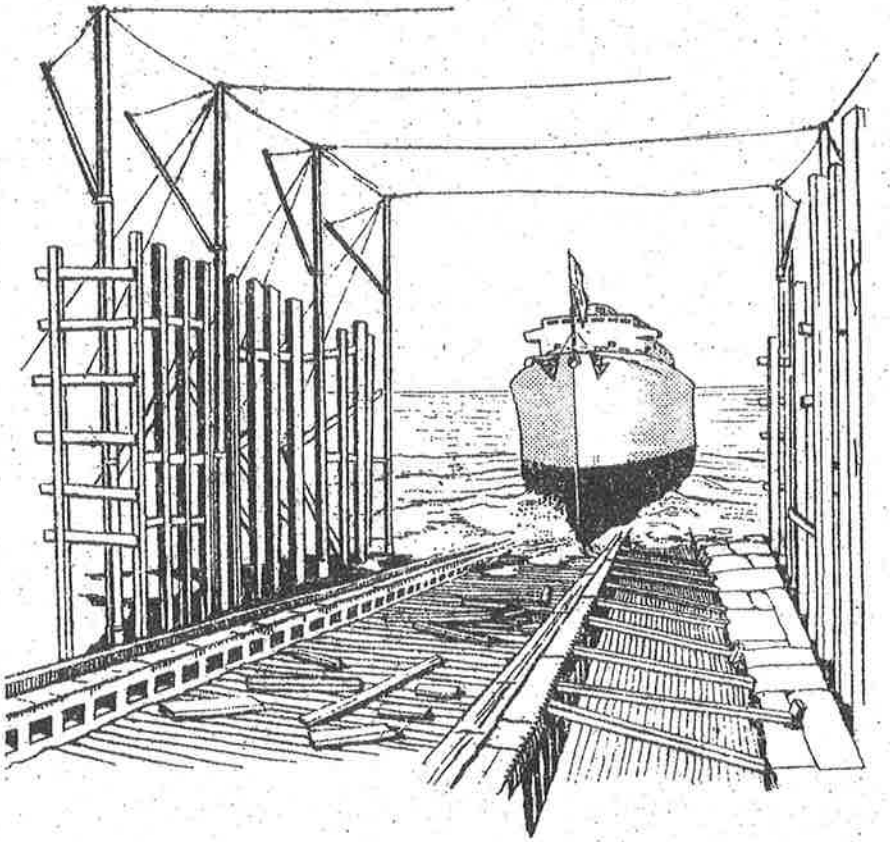
เนตตนเนจ (Net Register Tonnage) คือ "การวัดปริมาตรภายในของเรือสินค้าที่สามารถใช้ขนสินค้าหรือผู้โดยสารได้เท่านั้น" มีหน่วยวัดเป็น "ตันเนจ" (1 ตัน เท่ากับ 100 ลูกบาศก์ฟุต) นั่นก็คือ กรอสส์ตันเนจ (Gross tonnage,) ของเรือลำนั้นลบด้วยปริมาตรของห้องเครื่อง ที่อยู่อาศัยของคนประจำเรือ สะพานเดินเรือและยุ้งโซ่สมอเป็นต้น การคำนวณเงินค่าท่าและค่าผ่านคลองใช้คำนวณจากเนตตันเนจ (Net regitser tonnage)

เดดเวตตันเนจ (Dead Weight Tonnage) คือ "การวัดน้ำหนักของสินค้า ผู้โดยสาร คนประจำเรือ เสบียง น้ำ และน้ำมัน ที่เรือลำนั้นสามารถบรรทุกได้โดยปลอดภัย" นั่นก็คือน้ำหนักของวัสดุทั้งหมดที่สามารถถ่ายจากเรือได้นั่นเอง

4. การต่อเรือและปล่อยเรือลงน้ำ (Shipbuilding and Launching)

ตามปกติการต่อเรือจะทำบนรางหรือสลิพเวย์ (Slipway) ซึ่งสร้างอยู่ริมฝั่งหรือปากแม่น้ำ รางต่อเรือนี้จะลาดลงไปในแม่น้ำเพื่อสะดวกแก่การปล่อยเรือลงน้ำ เรือจะวางอยู่บน "แคร่" (Cradle) มีล้อเลื่อนบนรางอีกทีหนึ่ง เมื่อพร้อมจะปล่อยเรือลงน้ำเขาก็จะปล่อยให้แคร่นี้เลื่อนตัวลงตามรางลงไปในน้ำ จนกระทั่งเรือลอยน้ำหลุดจากแคร่ไป (ดูรูป 1—18) ตามปกติแล้วการปล่อยเรือลงน้ำจะเอาท้ายเรือลงก่อน แต่ถ้าหากแม่น้ำหรือคลองหน้ากว้างเล็กและไม่มีที่พอจะให้ปล่อยแบบเอาท้ายลง เขาก็จะปล่อยแบบเอาข้างลง

ก่อนปล่อยเรือลงน้ำ เขาจะสร้างตัวเรือส่วนใหญ่จนถึงดาดฟ้าบนให้เรียบร้อยเสียก่อน แต่บางกรณีอาจจะติดตั้งเครื่องจักรใหญ่ เครื่องมือเครื่องใช้ขนาดใหญ่ ๆ สะพานเดินเรือบางส่วน และบางส่วนของโครงสร้างบน (Super structure) ให้แล้วเสร็จเสียก่อนจึงจะปล่อยลงน้ำ



รูป 1–18 การปล่อยเรือลงน้ำจากสลิพเวย์

เมื่อปล่อยเรือลงน้ำแล้วเขาก็จะนำเรือไปจอดใน "อู่น้ำ" (Basin) เพื่อติดตั้งเครื่องไม้เครื่องมือต่าง ๆ และอุปกรณ์ เช่นเครื่องมือเครื่องใช้ในเรือ อาวุธ เรดาร์ ปล่องเสาและสร้างโครงสร้างบนให้เรียบร้อย จนในที่สุดอุปกรณ์ต่าง ๆ ในเรือก็พร้อมที่จะทดสอบในทะเล (Sea Trails) เป็นขั้นสุดท้ายต่อไป

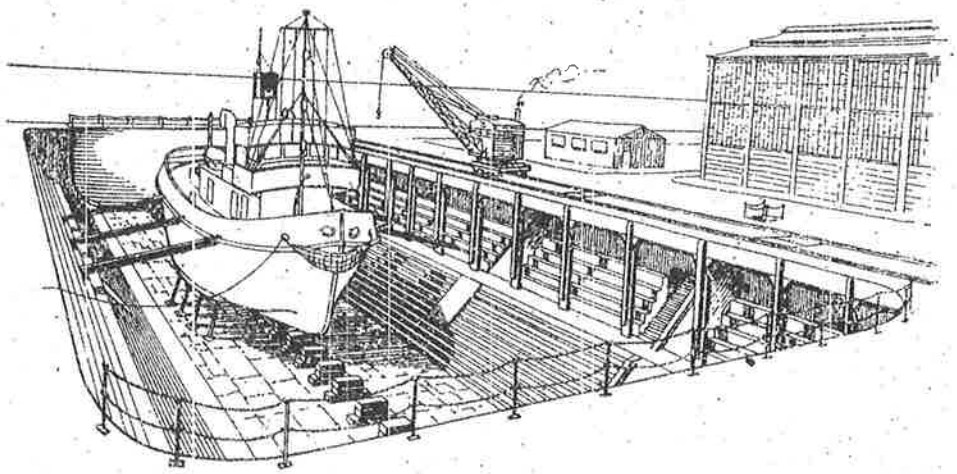
5. อู่เรือและคานเรือ (Docks and slips)

เรือจะต้องได้รับการซ่อมทำเป็นครั้งคราว เช่นการตรวจดูตัวเรือใต้แนวน้ำ การทำความสะอาดท้องเรือ และการซ่อมทำใบจักรเป็นต้น เราจึงสร้างอู่ (Dock) หรือคานเรือ (Slip) เพื่อการนี้โดยเฉพาะ การนำเรือเข้าไปซ่อมทำในอู่ เราเรียกว่า "เข้าอู่" (Docking)

ก) อู่แห้ง (Dry dock or Graving dock) (ดูรูป 1–19)

อู่แห้งคืออู่ที่ขุดลึกลงไปในดินขนาดใหญ่ตามต้องการ ผิวอู่ฉาบด้วยหินและคอนกรีตอย่างแข็งแรง และจะอยู่ติดกับแม่น้ำหรือทะเลแล้วแต่กรณี ด้านที่ติดน้ำมี "**ประตูอู่**" บีดเปิดได้ (Caissor, or dock, gates) เมื่อต้องการจะนำเรือเข้าอู่เขาก็จะปล่อยน้ำเข้าอู่จนระดับน้ำในอู่เท่ากับระดับน้ำภายนอก แล้วจึงเปิดประตูอู่นำเรือเข้าไปในอู่ บีดประตูแล้วสูบน้ำออก ต่อจากนั้นก็จะแต่งเรือให้อยู่ในตำแหน่ง ให้กระดูกงูวางอยู่บน "**หมอนรองกระดูกงู**" (Keel blocks) พอดีเมื่อน้ำแห้ง นอกจากนี้ยังมี "**ไม้ค้ำยันข้างเรือ**" (Breast shores) กับข้างอู่เพื่อให้เรือตั้งตรงและยังมีไม้ค้ำยันท้องเรือเพื่อช่วยรับน้ำหนักอีกด้วย สำหรับเรือใหญ่ ๆ ก็จะมีหมอนรองรับข้างกระดูกงูเพิ่มขึ้น เรียกว่า "**หมอนข้าง**" (Side keel blocks) เพื่อช่วยรับน้ำหนัก หรือบางทีก็สร้างเปลรับตรงที่มีน้ำหนักมาก ๆ ด้วย

อู่แห้งเล็ก ๆ บางแห่งอาศัยน้ำขึ้นและลงเท่านั้นสำหรับเปิดน้ำเข้าอู่ และปล่อยน้ำออกจากอู่ คือเขาจะนำเรือเข้าเมื่อน้ำขึ้นเต็มที่ บีดประตู รอให้น้ำลงต่ำ จึงเปิดลิ้นปล่อยน้ำออกจากอู่จนแห้ง แล้วจึงบีดลิ้น

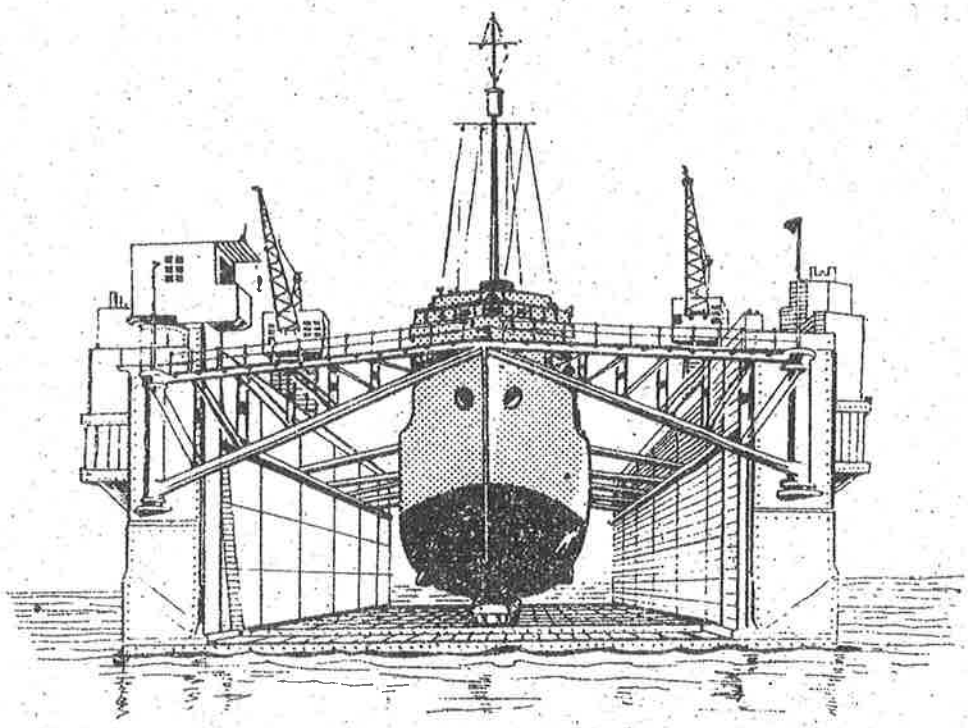


รูป 1–19 อู่แห้ง (Dry dock or graving dock)

ข.) ดู่ลอย (Floating dock) (**ดูรูป** 1–20)

อู่ลอยมีลักษณะคล้ายอู่แห้งแต่สร้างด้วยเหล็กลอยน้ำได้แบบเรือ เมื่อต้องการจะเอาเรือเข้าอู่ เขาก็จะปล่อยน้ำเข้าถังที่ใต้พื้นอู่จนกระทั่งพื้นอู่จมน้ำลึกพอที่จะนำเรือเข้าไปได้

เมื่อเรือเข้าที่เรียบร้อยแล้วจึงสูบน้ำออกจากถังจนกระทั่งพื้นอู่ลอยขึ้นเหนือน้ำอีก เรือก็จะนอนอยู่บนหมอนรองเช่นเดียวกับอู่แห้ง เนื่องจากอู่ลอยเป็นอู่ที่เคลื่อนไหวได้ (คือมีอาการโคลงแบบเรือ) ดังนั้นจึงจำเป็นมากที่จะต้องมีไม้ค้ำยันข้างเรือ (Breast shores) อย่างมั่นคงทั้งสองข้าง เพื่อช่วยต้านผนังข้างทั้งสองด้านของอู่ไม่ให้เอียงเข้าหาเรือเมื่อเกิดอาการโคลงในขณะที่น้ำหนักของเรือวางอยู่บนหมอนรอง

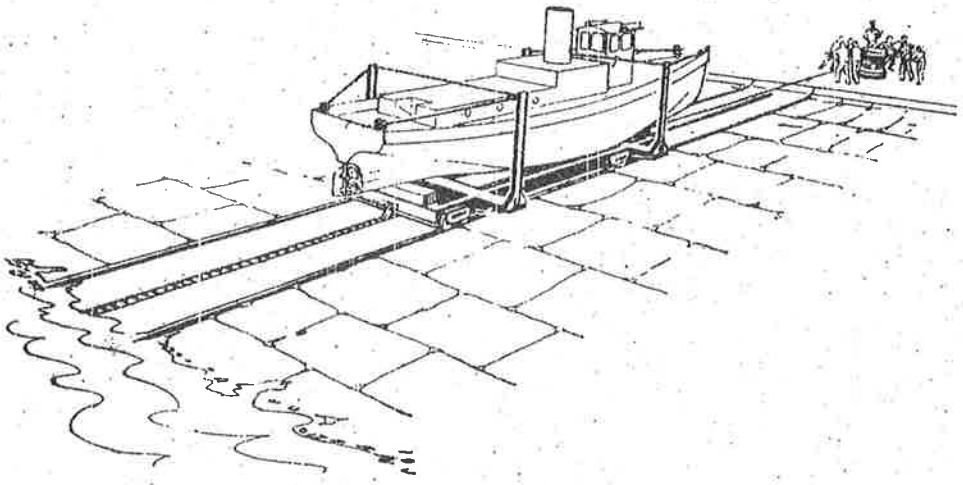


รูป 1–20 อู่ลอย (Floating dock)

ค) คานเรือ (Patent slip) (ดูรูป 1-21)

สลิพแบบนี้เป็นแบบรางเหล็กวางบนพื้นลาดทำด้วยหินหรือคอนกรีต รางนี้ยื่นลงไปในน้ำจนถึงใต้ระดับน้ำเมื่อน้ำลงต่ำสุด บนรางมีแคร่ (Cradle) ติดล้อเลื่อนเพื่อรับเรือสำหรับปล่อยลงไปในน้ำ บนผึ่งจะมีเครื่องกว้านสำหรับหะเบสแคร และเรือขึ้นมาพ้นน้ำเพื่อการซ่อมทำต่อไป

หมายเหตุ คานเรือแบบนี้ในแคนนาดาและสหรัฐ เรียกว่า "Marine railway"



รูป 1–21 คานเรือ (Patent slip)

ง) ร้านซ่อมเรือ (Gridiron or grid)

มีลักษณะเป็นพื้นทำด้วยไม้ท่อนใหญ่ ๆ วางเรียงกัน สร้างไว้ติดกับเขื่อนของอู่ ด้านที่มีน้ำไหลขึ้นลง เมื่อน้ำขึ้นจะท่วมพื้นนี้เรือก็นำเรือมาจอดไว้ เมื่อน้ำลงเรือก็จะค้างอยู่บนพื้นนั้นเพื่อทำการตรวจซ่อมได้

จ) ชนิดของอู่น้ำ (Basins)

เมื่อต้องการจะขนของลงบรรทุกในเรือ หรือขนของขึ้นจากเรือ หรือต้องการซ่อมทำ หรือติดตั้งเครื่องอุปกรณ์ในเรือ (หลังจากปล่อยเรือลงน้ำแล้ว) นิยมทำในอู่น้ำ เพราะปลอดภัยกว่า เนื่องจากไม่มีกระแสน้ำ

1) **อู่น้ำ** (Basin or wet Dock) (ดูรูป 1–22)

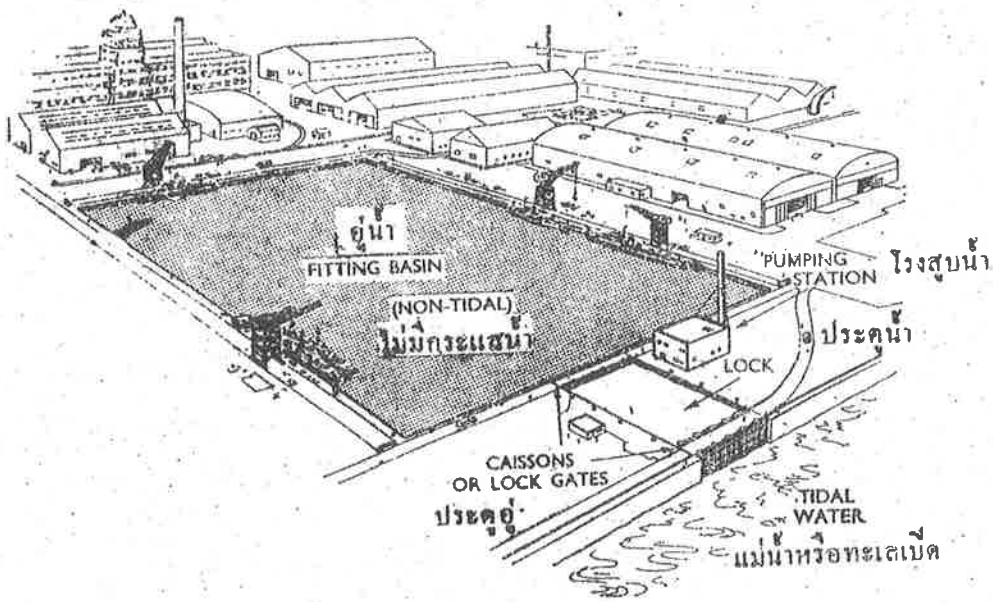
มีลักษณะคล้ายอู่แห้งแต่มีน้ำเต็ม ผนังรอบ ๆ ก่อด้วยหินเช่นเดียวกัน และขุดให้ลึกพอให้เรือจอดได้ มีประตูเปิดปิดระบายน้ำ ระดับน้ำในอู่จะถูกรักษาให้อยู่ในระดับที่ต้องการเสมอ ประตูอู่น้ำตามปกติแล้วจะเปิดเข้าสู่ประตูน้ำ (Lock) อีกทีหนึ่ง (คือมิใช่เปิดลงสู่แม่น้ำเลย)

2) **ประตูน้ำ** (Lock) (ดูรูป 1–22)

มีลักษณะคล้ายกับอู่น้ำ มีประตูเปิดออกสู่ภายนอกด้านหนึ่ง อีกด้านหนึ่งมีประตูติดต่อกับอู่น้ำ การที่มีประตูน้ำนี้ทำให้สามารถนำเรือเข้าออกได้โดยไม่ทำให้ระดับน้ำในอู่น้ำเปลี่ยนแปลงมากนัก แต่ประตูน้ำบางแห่งก็เป็นอ่แห้งไปในตัวด้วย

ฉ) **ทางลาด** (Camber)

แคมเบอร์เป็นทางลาดริมน้ำพอที่จะลากเรือขึ้นไปเกยไว้ได้โดยน้ำท่วมไม่ถึงและทางลาดนี้บางครั้งหมายถึงอู่น้ำขนาดเล็ก ๆ ที่ปากอู่เปิดโล่งต่อกับแม่น้ำโดยตรง เมื่อเวลาน้ำลงน้ำมักจะแห้งอู่



รูป 1–22 อู่น้ำ (Basin or wet dock)

6. ท่าเทียบเรือ เขื่อนเทียบเรือ และสิ่งก่อสร้างสำหรับเทียบเรืออื่น ๆ

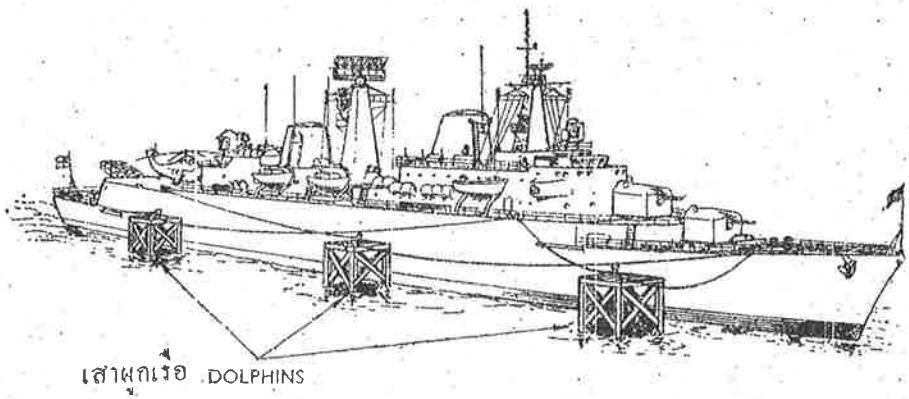
ท่าเทียบเรือ (Jetty) เป็นสิ่งก่อสร้างยื่นจากฝั่งลงไปในน้ำ เพื่อให้ถึงระดับน้ำลึกพอที่จะจอดเรือได้ (เช่นท่าเทียบเรือ สน สส.)

เขื่อนเทียบเรือ (Pier) มีลักษณะคล้ายท่าเทียบเรือ (Jetty) แต่แคบกว่า อาจจะก่อด้วยหิน หรือเป็นสะพานมีเสารับ ตามปกติแล้วจะยื่นไปในทะเลตั้งฉากกับแนวฝั่ง เขื่อนนี้อาจจะใช้เป็นเครื่องกั้นคลื่น (Break water) หรือเป็นที่เทียบเรือก็ได้

เคเบิล (Cable) 1 เคเบิล เท่ากับ หนึ่งในสิบส่วนของไมล์ทะเล คือ 608 ฟุต หรือประมาณ 200 หลา มาตรานี้ใช้สำหรับวัดระยะทางใกล้ ๆ

ไมล์ทะเล (Nautical mile or sea mile) คือความยาว 6080 ฟุต หรือประมาณ 2,000 หลา สำหรับวัดระยะทางในทะเล

น็อต (Not) "หนึ่งน็อต" คือความเร็ว 1 ไมล์ทะเลต่อ 1 ชม. เช่นเรือแล่นด้วยความเร็ว 15 น็อต (15 ไมล์ทะเลต่อ ชม.) (คำว่า "น็อตต่อชม." นั้นไม่ใช้) คำว่า "น็อต" นี้ได้มาจากวิธีการวัดความเร็วเรือสมัยเรือใบ โดยการโยนเศษไม้ผูกเชือกมีปมเป็นระยะห่างเท่า ๆ กัน แล้วคอยนับจำนวนปมที่ผ่านข้างเรือจุดใดจุดหนึ่งในเวลาที่กำหนด คือความเร็วเรือเป็นน็อต



รูป 1–23 เสาผูกเรือ (Dolphins)

บทที่ ๒
ประเภทของเรือ

การแบ่งประเภทของเรือแบ่งได้หลายอย่างก็คือ แบ่งตามการใช้งาน แบ่งตามวัสดุที่เอามาทำเปลือกตัวเรือ แบ่งตามวิธีการขับเคลื่อนที่ทำให้เรือแล่นไปและแบ่งตามบริษัทเข้าของเรือหรือตามการใช้งานที่รู้สึกว่าเหมาะและสมเหตุสมผลที่สุดก็คือ แบ่งตามการใช้งาน แม้ว่าเรือบางประเภทจะนำไปใช้งานได้หลายอย่างก็ตาม เราก็จัดเอาไว้ในประเภทของงานที่ถือว่าเป็นงานสำคัญอันเป็นงานหลักของเรือแต่ละลำนั้น ๆ

การแบ่งประเภทตามการใช้งานอย่างกว้าง ๆ ก็คือ แบ่งเป็นเรือรบ (Men–of–War) และเรือสินค้า (Merchant Ship) เดิมทีนั้นเรือแต่ละลำก็ได้ทำการค้าหรือทำการขนส่งไปและขณะเดียวกันก็ได้มีการเตรียมการต่อสู้ป้องกันตัวเวลาพบศัตรูด้วย ครั้นเวลาล่วงไปบรรดาชาติต่าง ๆ ก็พบว่าการออกแบบเรือและการติดอาวุธเพื่อทำสงครามแต่เพียงอย่างเดียวนั้นจะมีประสิทธิภาพดีกว่าและประหยัดมากกว่า และหน้าที่สำคัญก็คือการทำลายข้าศึกและป้องกันเรือสินค้าที่ไม่ได้ติดอาวุธของตนเอง ต่อมาหลักนิยมในการทำสงครามแบบใหม่และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ได้เกิดขึ้นเช่น เรือดำน้ำ และเครื่องบิน ทำให้ต้องหันกลับไปเอาอย่างเดิมอีก กล่าวคือได้สร้างให้สามารถติดอาวุธได้ และทำการติดอาวุธให้ในเวลาเกิดสงครามขึ้น

เรือรบและเรือสินค้าร่วมกันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสมุทานุภาพ (Sea pewer) การมีสมุทานุภาพทำให้เกิดความมั่งคั่งสมบูรณ์และเป็นหลักแห่งความมั่นคงของชาติ เจ็ดสิบเปอร์เซ็นต์ของผิวโลกเป็นน้ำ การที่จะได้วัตถุดิบมาป้อนโรงงานอุตสาหกรรมก็ดี การส่งสินค้าไปขายยังต่างประเทศก็ดีล้วนอาศัยการสำเลียงทางทะเลเป็นหลักใหญ่ ฉะนั้นกิจการพาณิชย์นาวีและกองทัพเรือจึงต้องร่วมกันเพื่อรักษาไว้ซึ่งสมุทานุภาพ

เรือรบแบ่งออกได้อย่างกว้าง ๆ เป็นประเภท (Type) และเป็นชั้น (Class) การแบ่งเป็นประเภทก็เพื่อความมุ่งหมายในการใช้งานต่างกัน เช่นเรือบรรทุกเครื่องบิน เรือ

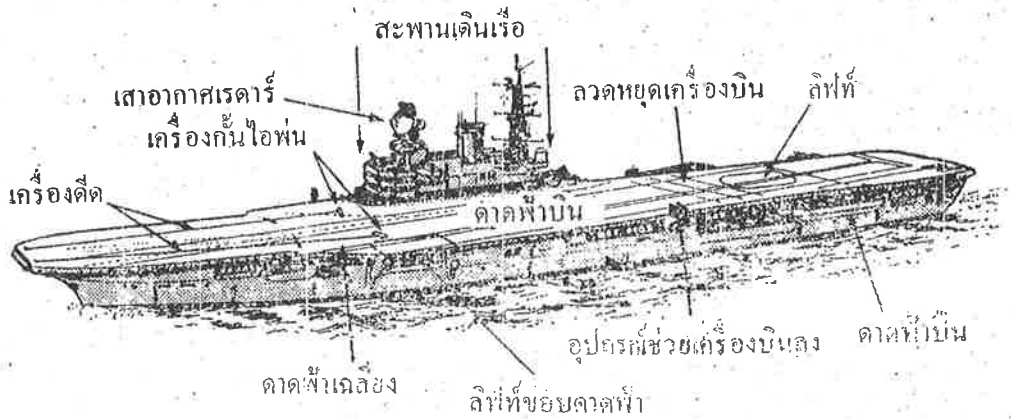
พิฆาต และเรือฟริเกต เป็นต้น การแบ่งเป็นชั้นก็เพื่อแสดงความแตกต่างระหว่างเรือประเภทเดียวกัน

เรือสินค้าแบ่งออกเป็นประเภท เช่น เรือโดยสาร เรือน้ำมัน ฯลฯ

ก. เรือรบ

1. เรือบรรทุกเครื่องบิน (Aircraft carrier)

เรือบรรทุกเครื่องบินมีอำนาจทางรุกไกลมากโดยการใช้เครื่องบินโจมตีด้วยอาวุธนำวิถี ลูกระเบิด ตอร์ปีโดและทุ่นระเบิด นอกจากนี้ยังใช้เครื่องบินในการลาดตระเวนตรวจการระยะไกลสกัดกั้นและทำลายเครื่องบินข้าศึก เรือบรรทุกเครื่องบินมีอาวุธป้องกันตัวเพียงเล็กน้อยจึงต้องอยู่ภายใต้การคุ้มกันของเรือประเภทต่าง ๆ และเครื่องบินของตัวเอง เรือบรรทุกเครื่องบินง่ายต่อการพิสูจน์ทราบโดยที่มีดาดฟ้าบินเรียบโดยทั่วไป มีระวางขับน้ำระหว่าง 20,000–50,000 ตัน ยาว 700–1,000 ฟุต (เรือ Enterprise ของสหรัฐฯ เป็นเรือบรรทุกเครื่องบินขับเคลื่อนด้วยพลังงานนิวเคลียร์ลำแรก มีระวางขับน้ำ 85,000 ตัน)



รูป 2–1 เรือบรรทุกเครื่องบิน

ดาดฟ้าบิน (Flight deck) มีลักษณะยาวเปิดโล่งเป็นดาดฟ้าชั้นบนสุด ใช้เป็นที่ขึ้นลงและจอดเครื่องบิน เรือบรรทุกเครื่องบินสมัยใหม่ดาดฟ้าบินทำเป็นมุมเฉียงเพื่อให้การขึ้นลงกระทำได้โดยรวดเร็วและปลอดภัยยิ่งขึ้น

สะพานเดินเรือ (Island Superstructure) เป็นโครงสร้างที่ติดต่อกันซึ่งประกอบด้วย ปล่อง เสาอากาศ เรดาร์ และเสาอากาศวิทยุ สะพานเดินเรือและห้องยุทธการตั้งอยู่ทางกราบขวาของดาดฟ้าบิน

ดาดฟ้าปีก (Sponson) เป็นดาดฟ้าที่ยื่นออกมาจากด้านข้างของเรือ ซึ่งอยู่ต่ำกว่าดาดฟ้าบินเป็นที่ติดตั้งปืนและอุปกรณ์อื่น ๆ

ลิฟท์ยกเครื่องบิน (Aircraft lift) เป็นพื้นราบใช้พลังงานสำหรับยกเครื่องบินขึ้นและลงระหว่างดาดฟ้าและโรงเก็บเครื่องบินข้างล่าง โดยปกติจะอยู่กึ่งกลางลำเรือแต่บางทีก็อยู่ที่ขอบดาดฟ้า

โรงเก็บเครื่องบิน (Hangar) เป็นที่สำหรับเก็บและซ่อมบำรุงเครื่องบินภายใต้ดาดฟ้าบิน

เครื่องดีด (Catapults) เครื่องบินสมัยใหม่ต้องการระยะวิ่งขึ้นยาวเกินกว่าที่จะสามารถสร้างดาดฟ้าให้ยาวพอได้จึงต้องติดตั้งเครื่องดีดใช้กำลังไอน้ำที่ส่วนหัวของดาดฟ้าเพื่อลดระยะวิ่งขึ้นของเครื่องบิน

เครื่องกันไอพ่น (Jet blast deflectors) เป็นฉากพับได้ติดอยู่หลังเครื่องดีดใช้ยกขึ้นเพื่อป้องกันกระแสไอพ่นที่จะกระทำต่อสิ่งต่าง ๆ บนดาดฟ้าบินในขณะเครื่องบินไอพ่นจะถูกดีดขึ้น

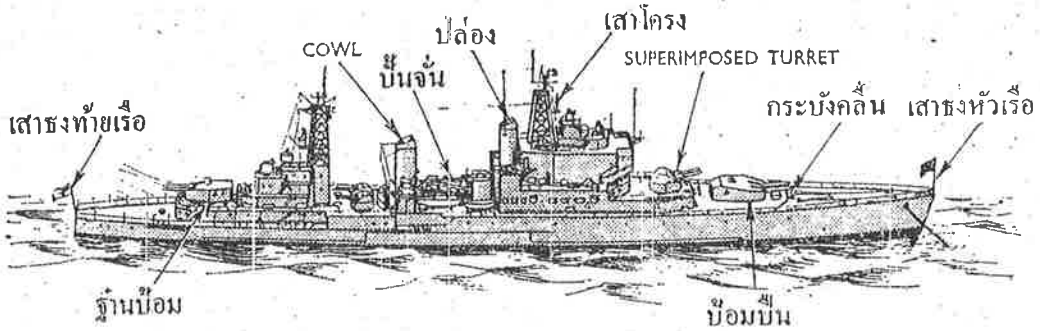
อุปกรณ์ช่วยเครื่องบินลง (Deck landing aid) มีกระจกหรือเครื่องส่องให้เห็นดาดฟ้าที่เครื่องบินจะลงเพื่อช่วยนักบินที่บินเข้ามาให้สามารถลงตามทางที่กำหนดไว้ล่วงหน้าและเข้าสู่ลวดยึด

เครื่องหยุดเครื่องบิน (Arrester gear) เครื่องบินสมัยใหม่ต้องการระยะในการลงยาวเกินกว่าที่จะสามารถสร้างดาดฟ้าให้ยาวพอได้ จึงต้องติดตั้งลวดหยุดทางด้านขวางดาดฟ้าบิน เมื่อเครื่องบินลงและขอเกี่ยวกับลวดจะทำให้เครื่องบินลงได้ในระยะสั้น

เสาอากาศเรดาร์ (Radar arrial) เป็นเสาอากาศหมุนใช้กับเครื่องเรดาร์สำหรับค้นหาเป้าในอากาศและเป้าพื้นน้ำ

2. เรือลาดตระเวน (Cruiser)

เรือลาดตระเวนมีรัศมีทำการไกลมากและสามารถวิ่งได้ด้วยความเร็วสูง เป็นเรือรบเอนกประสงค์ ซึ่งมีหน้าที่หลักในการคุ้มกันและต่อสู้อากาศยานระยะใกล้ให้กับกระบวนเรือลำเลียง (Convoy) หรือกองเรือบรรทุกเครื่องบินเฉพาะกิจ เรือลาดตระเวนได้รวมเอาอำนาจการยิงกับความเร็วความคล่องตัวและความคงทนทางทะเลไว้ในตัวของมันเอง อาวุธนำวิถี (Guide–Missiles) คืออาวุธสำคัญของเรือลาดตระเวนสมัยใหม่ซึ่งทำให้เรือสามารถปฏิบัติหน้าที่หลักได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้เรือลาดตระเวนยังติดอาวุธปืนตามแบบอีกด้วย ได้แก่ป้อมปืนขนาดกลางซึ่งมีความเร็วในการยิงสูงและควบคุมการยิงโดยอัตโนมัติ รูปร่างลักษณะที่จะจดจำได้ง่ายก็คือ มีป้อมปืนและโครงสร้างส่วนบนใหญ่ โดยทั่วไปมีระหว่างขับน้ำระหว่าง 12,000–14,500 ตัน ยาว 555–613 ฟุต (เรือ Long Beach ของสหรัฐฯ เป็นเรือลาดตระเวนขับเคลื่อนด้วยพลังงานนิวเคลียร์ลำแรกมีระวางขับน้ำ 14,200 ตัน)



รูป 2–2 เรือลาดตระเวน

เสาธงหัวเรือ (Jackstaff) เป็นเสาที่ชักธงเกตุในเวลากลางวันขณะที่เรือจอดทอดสมอ และในวันที่ชักธงแต่งเรือขณะเรือเดินเป็นที่แสดงไฟขาวยอดเสาขณะทอดสมอในเวลากลางคืน

กระบังคลื่น (Breakwater) เป็นแผ่นกั้นเตี้ย ๆ ที่สร้างขึ้นขวางทางหัวเรือ เพื่อป้องกันคลื่นใหญ่ ๆ ที่จะกวาดไปทางท้ายเรือ

ป้อมปืน (Turret) เป็นโครงสร้างคล้ายหีบเป็นเกราะป้องกันหมู่ปืนที่หมุนได้

(ตามปกติจะมี 2 หรือ 3 กระบอก) ป้อมปืนชั้นบนจะติดตั้งเหนือขึ้นไปและค่อนไปทางด้านหลังของป้อมปืนชั้นล่าง เพื่อให้สามารถทำการยิงได้

ฐานป้อม (Barbette) เป็นเกราะมีโครงสร้างเป็นรูปทรงกลม เพื่อป้องกันอุปกรณ์ในการหันป้อมปืนภายใต้ป้อมปืน

ปล่อง (Funnel) เป็นที่หุ้มห่อมีรูปร่างเพรียวลม ภายในบรรจุท่อกลมเพื่อให้แก๊สเสียผ่านพ้นไปจากเรือ

เกราะ (Armour) เป็นเหล็กหนาที่มีคุณภาพพิเศษทำเป็นแผ่นติดกับตัวเรือรอบห้องเครื่อง คลังกระสุน หรือเครื่องถือท้าย หรือใช้ในการสร้างป้อมปืน ฐานป้อมและหุ้มทางเดินสายไฟกำลังเพื่อป้องกันส่วนต่างๆ ที่สำคัญของเรือให้ปลอดภัยจากกระสุนและลูกระเบิดของข้าศึก

อาวุธ (Armament) ปืนอาวุธนำวิถี อาวุธปราบเรือดำน้ำ ตอร์ปีโด และอาวุธอื่น ๆ ที่ติดตั้งในเรือรบทั่วไป

แผ่นป้องกัน (Protective plating) เป็นแผ่นเหล็กที่มีคุณภาพพิเศษใช้ในการสร้างเรือเพื่อป้องกันส่วนที่สำคัญ เช่น เรดาร์ เครื่องควบคุมการยิง ฯ ล ฯ มิให้เกิดอันตรายจากสะเก็ดระเบิด

ปั้นจั่น (Crane) เป็นเครื่องสำหรับยกเรือโบตหรือวัสดุอื่น ๆ

เสาโครง (Lattice mast) เป็นเสาเหล็กใหญ่สร้างขึ้นเพื่อติดตั้งเสาอากาศเรดาร์ที่หมุนได้ เสาอากาศวิทยุที่ตั้งประจำที่ และติดตั้งอุปกรณ์เกี่ยวกับทัศนสัญญาณโดยทั่วไปจะติดตั้งเสาอากาศต่าง ๆ บนยอดเสา

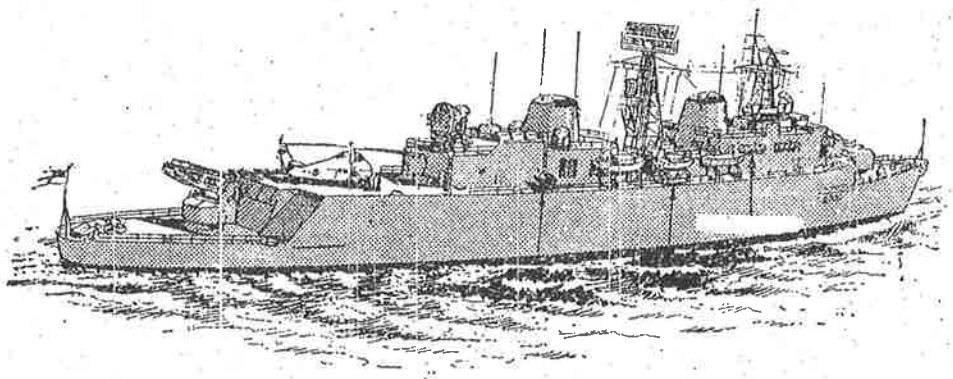
ส่วนที่เอียงทำมุม (Raked) โดยทั่วไปส้นหัวเรือจะเอียงทำมุมแต่บางลำปล่องและเสาก็เอียงทำมุมกับทางดิ่ง

เสาธงท้ายเรือ (Ensign staff) เป็นเสาสำหรับชักธงราชนาวีเวลาเตรียมเรือเข้ารบ จะย้ายไปชักที่เสาก๊าฟ

3. เรือพิฆาต (Destroyer)

เรือพิฆาตปฏิบัติงานได้คล่องแคล่วหลายอย่างหลายหน้าที่ และมีใช้อยู่เป็นจำนวนมากสามารถทำความเร็วได้ถึง 35 น็อต อาศัยความเร็วและความคล่องตัวเป็นเครื่อง

ป้องกันตัวเอง และเรืออินหน้าที่หลักคือการปราบเรือดำน้ำ นอกจากนั้นยังใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้เกือบทุกสถานการณ์ทั้งในทางรุกและทางรับต่อเรือผิวน้ำด้วยกัน ในการป้องกันต่อสู้อากาศยานการยิงสนับสนุนให้แก่ปฏิบัติการยุทธสะเทินน้ำสะเทินบก การลาดตระเวนรักษาด่านการค้นหาและช่วยเหลือผู้ประสบภัย



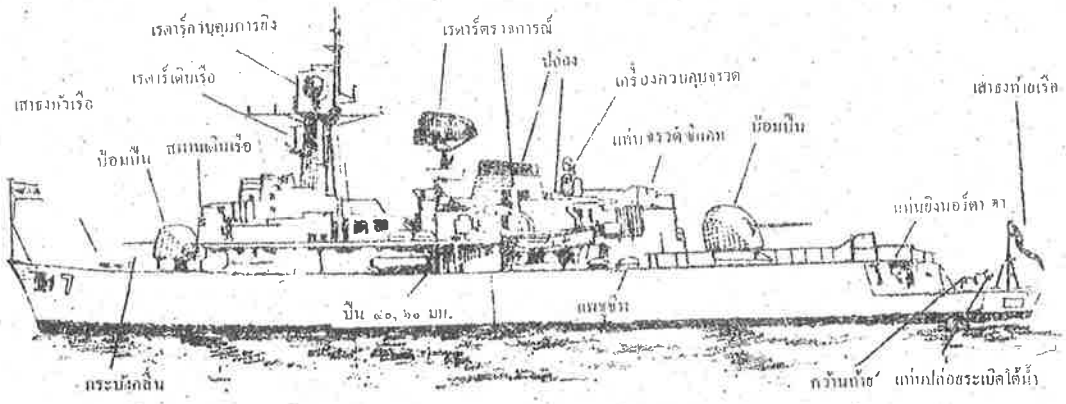
รูป 2–3 เรือพิฆาต

ในรูปเป็นเรือพิฆาตรุ่นใหม่ที่สุดของสหรัฐ ฯ คือเรือชั้น Spruance (DD. 963) เป็นเรือพิฆาตที่ใหญ่ที่สุด มีระวางขับน้ำถึง 8,700 ตัน ยาว 565 ฟุต ใช้เครื่องกังหันก๊าซทำความเร็วได้มากกว่า 30 น็อต ติดอาวุธปืนใหญ่จรวดนำวิถี และเฮลิคอปเตอร์ปราบเรือดำน้ำ

4. เรือฟริเกท (Frigate)

ในยุคเรือใบเรือฟริเกทเป็นเรือขนาดเล็กที่มีความเร็วและความคล่องตัวสูงนับตั้งแต่สงครามโลกครั้งที่สองเป็นต้นมา เรือฟริเกทได้เกิดขึ้นอีกครั้งหนึ่งโดยเฉพาะในราชนาวีอังกฤษมีเรือประเภทนี้เป็นจำนวนมาก เรือฟริเกทยุคใหม่นี้มีหน้าคล้ายกับเรือพิฆาตแต่ความเร็วต่ำกว่ามีหน้าที่หลักในการคุ้มกันกระบวนเรือในราชนาวีอังกฤษได้แบ่งเรือนี้ออกเป็น 4 ประเภท คือ

ก.) **เรือฟริเกทเอนกประสงค์ (General purpose frigate)** ใช้สำหรับการคุ้มกันปราบเรือดำน้ำและต่อสู้อากาศยานและสามารถค้นหาเป้าอากาศยานในระยะใกล้เรือประเภทนี้ได้แก่ ร.ล. มกุฎราชกุมาร (ดูรูป 2–4) อันเป็นเรือที่ทันสมัยที่สุดของราชนาวีไทย



รูป 2-4 เรือฟริเกทเอนกประสงค์

ข) เรือฟริเกทปราบเรือดำน้ำ (A/S frigate) ใช้เน้นหนักในการปราบเรือดำน้ำ โดยทำการติดตั้งอาวุธปราบเรือดำน้ำมากกว่าอาวุธอื่น

ค) เรือฟริเกทต่อสู้อากาศยาน (A/A frigate) ให้เน้นหนักในการต่อสู้อากาศยาน โดยทำการติดตั้งอาวุธสำหรับต่อสู้อากาศยานมากกว่าอาวุธอื่น

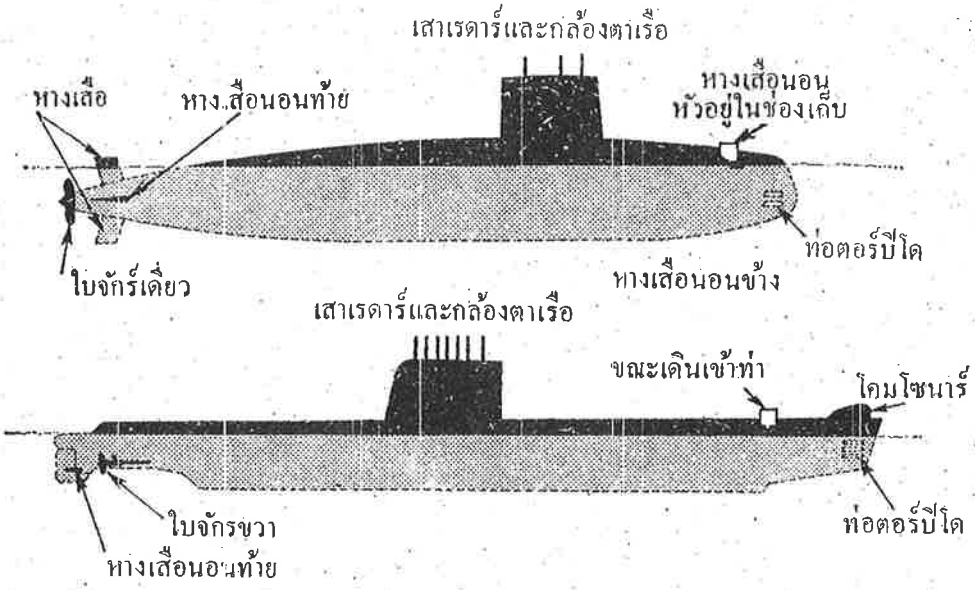
ง) เรือฟริเกทป้องกันภัยทางอากาศ (A/D frigate) ใช้ในการค้นหาเป้าอากาศยานในระยะไกล โดยทำการติดตั้งเรดาร์ขนาดใหญ่และขนาดรองๆ ลงมาอีกหลายขนาด

5. เรือดำน้ำ (Submarine)

เรือดำน้ำเป็นเรือที่ใช้สำหรับต่อตีเรือดำน้ำข้าศึก เรือรบผิวน้ำและเรือสังกำลังบำรุงตามปกติ เรือดำน้ำจะแล่นลาดตระเวนในน่านน้ำข้าศึกไกลออกไปข้างหน้ากองเรือของตน อาวุธหลักอาจประกอบด้วยอาวุธนำวิถี ตอร์ปิโด และบางทีก็ติดปืน และยังสามารถวางทุ่นระเบิดได้อีกด้วย เรือดำน้ำปฏิบัติหน้าที่ให้สำเร็จด้วยการซ่อนเร้น การต่อเรือจึงพิจารณาถึงความเงียบเป็นสำคัญ

เรือดำน้ำพลังงานนิวเคลียร์ใช้งานได้กว้างขวางหลายอย่าง สามารถปฏิบัติงานใต้น้ำตลอดเวลาได้เป็นเวลานานถึง 60 วัน ด้วยความเร็วสูงและสามารถทำลายเป้าหมายบนบกที่อยู่ห่างนับเป็นพัน ๆ ไมล์ด้วยจรวดนำวิถี เรือดำน้ำแบบธรรมดาก็สามารถปฏิบัติงานในทะเลได้นานกว่าเรือประเภทอื่น แต่เล่นไม่เร็วเท่าเรือดำน้ำนิวเคลียร์ เรือดำน้ำแบบ

ธรรมดาใช้เครื่องยนต์ดีเซลเมื่อแล่นผิวน้ำ การแล่นใต้น้ำใช้มอเตอร์ไฟฟ้าหรือใช้เครื่องยนต์ดีเซลกับสนอเกล (Snorkel)



รูป 2–5 เรือดำน้ำนิวเคลียร์ (บน) เรือดำน้ำแบบธรรมดา (ล่าง)

เรือดำน้ำมีส่วนประกอบที่สำคัญ ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

สะพานเดินเรือ (Bridge fin) เป็นโครงสร้างส่วนบนรูปเพรียวคลุมพื้นที่สำหรับการนำเรือเมื่ออยู่ผิวน้ำ เป็นที่ติดตั้งกล้องตาเรือ ท่อสนอเกล เสาอากาศเรดาร์และวิทยุ

กล้องตาเรือ (Periscope) เป็นท่อยาวทางดิ่งยกขึ้นลงด้วยไฮดรอลิก ภายในประกอบด้วยเลนซ์และกระจกเงา ใช้สำหรับตรวจการขณะเรือดำน้ำอยู่ใต้น้ำ โดยปกติจะติดตั้งจำนวน 2 กล้อง

เปลือกตัวเรือภายใน (Pressure Hull) เป็นตัวเรือชั้นในออกแบบสร้างให้สามารถทนกำลังดันของน้ำขณะที่ดำในระดับลึกที่

ท่อสนอเกล (Snorel) เป็นท่อหายใจ มีลิ้นอัตโนมัติบนยอดสามารถยกขึ้นลงได้ด้วยกำลังไฮดรอลิกเมื่อยกท่อขึ้นเรือจะสามารถแล่นใต้น้ำด้วยเครื่องดีเซล ลิ้นจะป้องกันไม่ให้น้ำเข้าทางปลายท่อ

เสาวิทยุและเรดาร์ (Radio and radar mast) เป็นท่อยาวทางตั้ง ภายในติดตั้งสายอากาศเพื่อให้สามารถใช้วิทยุและเรดาร์เมื่อเรือดำในระดับลึกกล้องตาเรือ

หอบังคับการ (Conning tower) เป็นช่องแคบ ๆ รูปทรงกระบอกอยู่ภายในสะพานเดินเรือ เพื่อเป็นทางขึ้นลงระหว่างตัวเรือภายในกับสะพานเดินเรือ

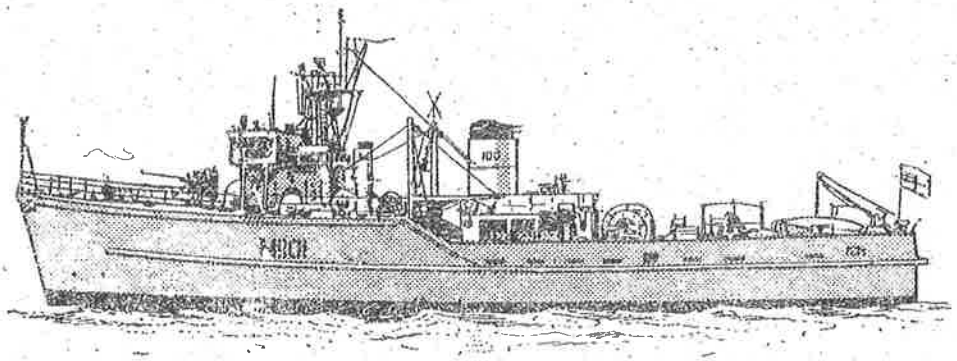
ถังน้ำอับเฉา (Main ballast tanks) เป็นถังขนาดใหญ่หลาย ๆ ถังอยู่รอบ ๆ ตัวเรือ เพื่อสำหรับใส่น้ำให้เรือจมลงแล่นใต้น้ำ เมื่อโผล่ขึ้นผิวน้ำก็ใช้อากาศไล่น้ำออกเรือก็จะลอยขึ้น

หางเสือนอน (Hydroplane) เป็นหางเสือสำหรับควบคุมระดับลึก ติดตั้งอยู่ที่หัวและท้ายเรือ

เปลือกเรือ (Casing) เป็นเหล็กเบาอลูมิเนียมหุ้มตัวเรืออยู่ภายนอกตามยาวเพื่อติดตั้งโซนาร์สมอและโซ่สมอ พุกและดาดฟ้าสำหรับปฏิบัติงานเมื่อเรืออยู่บนผิวน้ำ

6. เรือกวาดทุ่นระเบิด (Minesweepers)

เรือกวาดทุ่นระเบิดใช้สำหรับการกวาดทุ่นระเบิดบริเวณช่องเข้าออกและบริเวณที่จอดเรือ เรือที่ใช้กันมากที่สุดได้แก่เรือกวาดทุ่นระเบิดขนาดกลาง เรียกว่า (Minesweepers Coastal) ซึ่งมีอุปกรณ์สำหรับทำการกวาดทุ่นระเบิดทุกแบบอันได้แก่ ทุ่นระเบิดทอดประจำที่ ทุ่นระเบิดแม่เหล็ก ทุ่นระเบิดเสียงและทุ่นระเบิดแบบผสม เรือกวาดทุ่นระเบิดสร้างด้วยวัสดุที่ไม่มีอำนาจแม่เหล็ก เช่น ไม้ โลหะผสม และปลาสติก มีระวางขับน้ำระหว่าง 400–450 ตัน ความเร็ว 10–15 น็อต



รูป 2–6 เรือกวาดทุ่นระเบิด

7. เรือยกพลขึ้นบก (Landing ship and craft)

เรือยกพลขึ้นบกเป็นเรือสำหรับลำเลียงกำลังทหาร อาวุธ ยานพาหนะ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้การยุทธสะเทินน้ำสะเทินบกขึ้นสู่หาด

ก) **เรือลำเลียงกำลังจู่โจม (Amphibious assault ship, LPH)** เป็นเรือที่ดัดแปลงมาจากเรือบรรทุกเครื่องบินมาใช้บรรทุกเฮลิคอปเตอร์อันเป็นพาหนะสำหรับลำเลียงทหารหน่วยจู่โจม ซึ่งมีที่พักอาศัยอยู่ในเรือขึ้นไปทำการรบบนบก

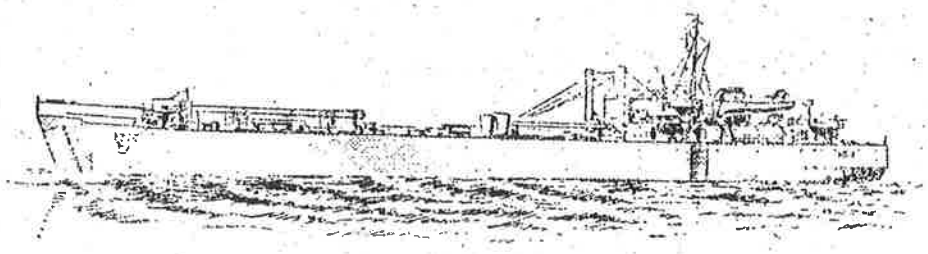
ข) **เรือจู่ (Amphibious transport dock, LPD)** เรือสำหรับลำเลียงทหารและยุทธโธปกรณ์ส่งขึ้นบก โดยใช้เชือกระบายพลขนาดเล็ก รถสะเทินน้ำสะเทินบก และเฮลิคอปเตอร์ซึ่งบรรทุกไปในเรือด้วย

ค) **เรือลำเลียงทหาร (Amphibious transport ship, LPA)** เป็นเรือที่จัดไว้สำหรับลำเลียงทหารโดยเฉพาะมีที่พักอาศัยสำหรับทหาร 1 กองพันผสม (ประมาณ 1,400 คน) และมีเรือระบายพลขนาดเล็ก เช่นเรือ LCM และ LCVP หลายลำ สำหรับลำเลียงทหารจากเรือไปสู่ฝั่ง

ง) **เรือลำเรียงวัสดุ (Amphibious cargo ship AKA)** เป็นเรือสำหรับส่งกำลังบำรุง

จ) **เรือลำเลียงรถถังและยานพาหนะ** เรือนี้มีหน้าที่ลำเลียงรถสะเทินน้ำสะเทินบก รถถังยานพาหนะและอาวุธหนักทุกชนิดมีประตูหัวเรือสำหรับเปิดปิดให้ยานต่างๆ ขึ้นลง สามารถแล่นเข้าเกยหาดได้ ได้แก่

1) **เรือ แอล, เอส, ที (Landing ship tank)** มีระหว่างขับน้ำประมาณ 4,000 ตัน (ปัจจุบันสหรัฐได้สร้างให้มีขนาดใหญ่ถึง 7,000 ตัน และมีรูปร่างลักษณะเปลี่ยนไปจากเดิมมาก



รูป 2–7 เรือ แอล.เอส.ที

2. **เรือ แอล, เอส, เอ็ม** (Landing ship medium) มีระวางขับน้ำประมาณ 900 ตัน สามารถเข้าเกยหาดที่มีความลาดได้มากกว่าเรือ LST ปัจจุบันสหรัฐได้เลิกใช้เรือประเภทนี้แล้ว

3. **เรือ แอล, ซี, ยู** (Landing ship craft) มีระวางขับน้ำประมาณ 300 ตัน สำหรับใช้เกยหาดที่มีความลาดมาก ๆ เรือนี้ไม่สามารถเดินทางไกล ๆ ได้ จะนำไปกับเรือและจะปล่อยลงเมื่อเข้าใกล้ที่ยกพลขึ้นบก

ฉ) **เรือระบายพลขนาดเล็ก** ใช้สำหรับลำเลียงทหารจากเรือใหญ่ขึ้นสู่ฝั่ง ได้แก่ LCM (Landing craft Medium) เรือ LCPT (Landing craft vehicle persanel) นอกจากนี้ยังมีรถสะเทินน้ำสะเทินบก (LVT (Landing vehicle tank) ซึ่งสามารถวิ่งจากเรือลงน้ำและขึ้นสู่หาดได้

8. **เรือรักษาฝั่ง** (Coastal force) เป็นเรือขนาดเล็กใช้ในการลาดตระเวนป้องกันชายฝั่งและบริเวณฐานทัพ มีขนาดและความเร็วต่าง ๆ กัน เช่น

ก. **เรือยนต์เร็วโจมตี** (Fast attack craft) เป็นเรือเล็กที่มีอำนาจการทำลายสูงมากติดจรวดนำวิถี ปืนกลต่อสู้อากาศยานที่มีอัตราความเร็วในการยิงสูง มีเครื่องควบคุมการยิงโดยใช้เครื่องคำนวณ (Computer) มีความเร็วสูงถึง 40 น็อต มีระวางขับน้ำประมาณ 300 ตัน สามารถดัดแปลงติดอาวุธตอร์ปีโดและใช้วางทุ่นระเบิดทางรุกได้ เรือประเภทนี้กำลังเป็นหลักของราชนาวีขนาดเล็กมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ราชนาวีอังกฤษเรียก (FAC (Fast attack craft) สหรัฐอเมริกาเรียก PG (Patrol Gunboat) เป็นต้นในรูป 2–3 เป็นเรือยนต์เร็วโจมตีชั้น ร.ล. ปราบปรปักษ์ ของราชนาวีไทย

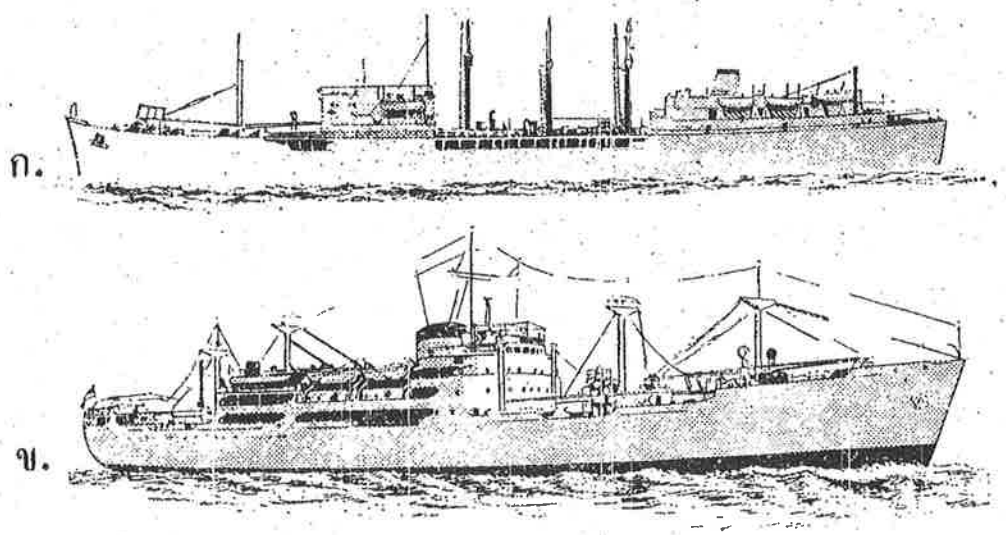


รูป 2–8 เรือยนต์เร็วโจมตี

ข) เรือยนต์บิน เป็นเรือสำหรับลาดตระเวนตรวจค้นบริเวณใกล้ฐานทัพ มีระวางขับน้ำประมาณ 100 ตัน หรือต่ำกว่าความเร็ว 15--25 น็อต ติดปืนกล 40 มม. 20 มม. หรือปืนมีขนาดเล็กกว่า ได้แก่เรือ PGM และ PCF เป็นต้น

9. เรือช่วยรบ

การทำสงครามในมหาสมุทร กองเรือจะต้องปฏิบัติการในทะเลเป็นเวลานานและห่างจากฐานทัพเป็นพัน ๆ ไมล์ จำเป็นต้องมีเรือช่วยรบสำหรับใช้ส่งกำลังบำรุงให้กับกองเรือ ซึ่งได้แก่เรือโรงงาน เรือน้ำมัน เรือลำเลียงวัสดุสรรพวุธ เรือพยาบาลและเรือลากจูง เป็นต้น เรือเหล่านี้จะไปสนองความต้องการของกองเรือ ณ บริเวณที่จอดเรือฐานทัพหน้า สำหรับเรือน้ำมันและเรือลำเลียงพัสดุจะสามารถทำการส่งกำลังให้กองเรือขณะแล่นในทะเลได้นอกจากการส่งกำลังบำรุงในทะเลแล้ว ในเขตท่าเรือก็จะมีเรือช่วยรบขนาดเล็กใช้ในกิจการเช่นเดียวกับในทะเล



รูป 2 --9 เรือช่วยรบ (ก) เรือน้ำมัน (ข) เรือลำเรียงพัสดุ

ข. เรือสินค้า

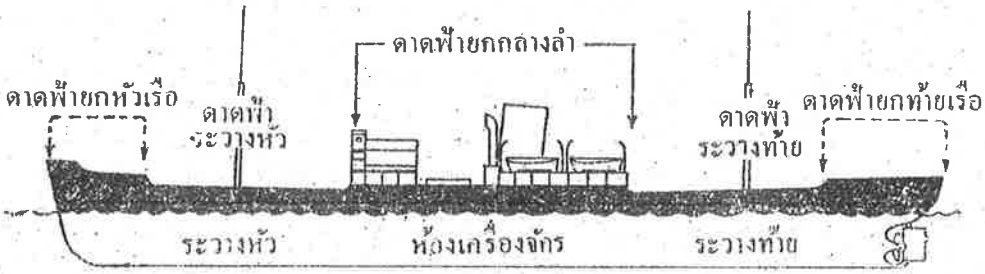
ภายหลังสงครามโลกครั้งที่สองเรือสินค้ามีขนาดใหญ่ขึ้น วิ่งเร็วขึ้น เครื่องยนต์กลไกภายในเรือสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ ทำให้ลดจำนวนลูกเรือลงได้มาก นอกจากนี้

วิธีการใหม่ ๆ ในการบรรทุกสินค้าทำให้การลำเลียงขนถ่ายทำได้สะดวกและไม่ต้องใช้แรงงานมาก ทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายได้มาก วิธีการใหม่ ๆ ได้แก่การบรรจุสินค้าลงในหีบ (Container) ซึ่งมีขนาดรูปร่างมาตรฐานพอเหมาะที่จะบรรทุกบนรถและบรรทุกในระวางเรือซึ่งจัดไว้โดยเฉพาะ นอกจากนี้ยังมีเรือที่สามารถทำการบรรทุกสินค้าเฉพาะอย่างได้ เช่น แก๊ส และเมล็ดพืชต่าง ๆ เป็นต้น

การแบ่งประเภทเรือสินค้ากระทำได้ยากกว่าเรือรบ เพราะว่าเรือประเภทเดียวกันอาจมีวัตถุประสงค์ในการใช้แตกต่างกันไปหลายประการ กล่าวโดยทั่วไปแบ่งออกเป็นประเภทหลัก ๆ ได้ดังนี้

1. เรือสินค้าตามแบบ (A typical merchant ship)

มีรูปร่างลักษณะโดยทั่ว ๆ ไปดังรูป



รูป 2–10 เรือสินค้าตามแบบ

ดาดฟ้ายกหัวเรือ (Forecastle) เป็นส่วนที่ยกสูงขึ้นจากตัวเรือทางหัวเรือสุด

ดาดฟ้ายกท้ายเรือ (Aftercastle or poop) เป็นส่วนที่ยกสูงขึ้นจากตัวเรือทางท้ายเรือสุด

ดาดฟ้ายกกลางลำ (Centercastle) เป็นส่วนที่ยกสูงขึ้นจากตัวเรือตอนกลางลำ

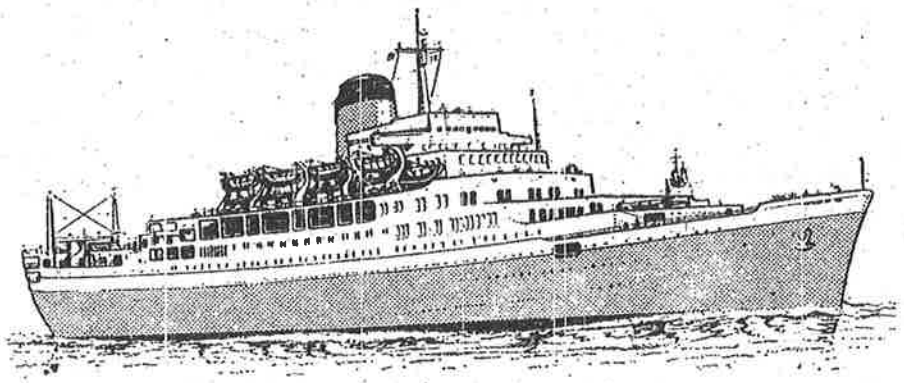
ดาดฟ้าระวาง (Well deck) เป็นดาดฟ้าชั้นบนอยู่ระหว่างดาดฟ้ายกทั้งสามที่ได้กล่าวมาแล้ว

ฝาระวาง (Hatch) เป็นช่องสำหรับยกสินค้าขึ้นลง มีกระดาษพาดปิดและคลุมด้วยผ้าใบอาบยางเพื่อกันน้ำเข้าขณะเรือออกทะเล เรือสมัยใหม่ใช้ฝาเหล็กปิด

น้ำหนักถ่วงเรือ (Ballast) ได้แก่ น้ำ ทราย เสา เพื่อใช้ถ่วงท้องเรือเมื่อเรือบรรทุกสินค้าเพียงเล็กน้อยหรือไม่ได้บรรทุกเลย เรือส่วนมากใช้น้ำถ่วงเรือโดยมีถังอยู่ใต้ระวาง

2. **เรือโดยสาร** (Passengerlimer)

เรือโดยสารออกแบบไว้สำหรับบรรทุกผู้โดยสารระหว่างท่าเรือใหญ่ ๆ ในโลกมีระวางขับน้ำระหว่าง 10,000–84,000 ตัน สามารถบรรทุกสินค้าได้ไม่มากนักเพราะเนื้อที่ในเรือส่วนใหญ่ใช้สำหรับอำนวยความสะดวกให้กับผู้โดยสาร เช่น เก็บกระเป๋าเดินทาง อาหาร พัสดุ และเป็นที่อยู่อาศัยของลูกเรือจำนวนมากมีความเร็วระหว่าง 14–30 น็อต หรือมากกว่านั้น โดยปกติจะบรรทุกพัสดุไปรษณีย์ด้วยมีข้อสังเกตได้ด้วยขนาดและความยาว ลักษณะของโครงสร้างส่วนบน และแสงไฟจากตัวเรือและโครงสร้างส่วนบนในเวลากลางคืน



รูป 2–11 เรือโดยสาร

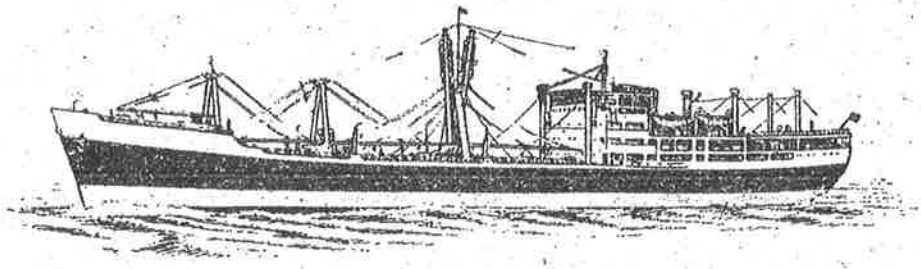
โครงสร้างส่วนบน (Superstructure or upperworks) คือโครงสร้างหรือที่พักอาศัยซึ่งอยู่เหนือตัวเรือ

ดาดฟ้าสำหรับเดินเล่น (Promenade deck) คือดาดฟ้าชั้นบนสำหรับผู้โดยสารในเรือขนาดใหญ่

เรือช่วยชีวิต (Lifeboats) คือเรือสำหรับช่วยชีวิตซึ่งแขวนไว้บนหลักเดวิท

3. **เรือสินค้าโดยสาร** (Cargo liner)

เรือสินค้าโดยสารออกแบบสำหรับบรรทุกสินค้าเป็นหลักแต่มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้โดยสารจำนวนไม่มากนักมีระวางขับน้ำระหว่าง 5,000–10,000 ตัน และมีความเร็ว 12–19 น็อต มีข้อสังเกตได้ด้วยจำนวนของปั้นจั่นสำหรับยกสินค้า โครงสร้างส่วนบนซึ่งใหญ่กว่าเรือสินค้าธรรมดาและจำนวนของเรือช่วยชีวิต



รูป 2–12 เรือสินค้าโดยสาร

เรือเดินสมุทร (Liner)

ไลเนอร์ (Liner) คือเรือที่แล่นระหว่างเมืองท่าที่และเป็นประจำ

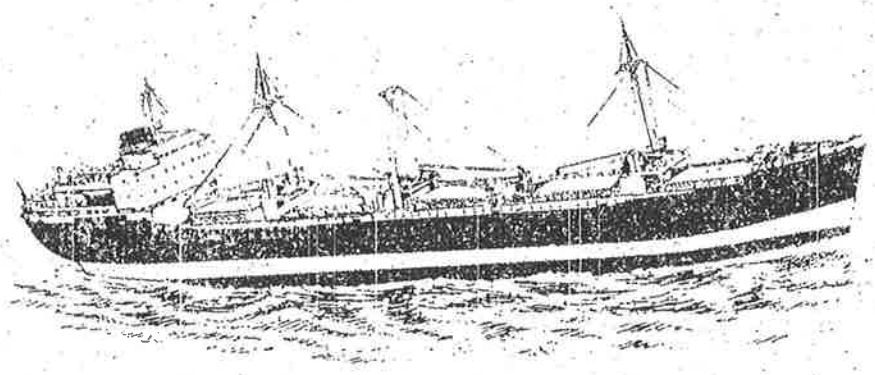
สะพานเดินเรือ (Navigating bridge) คือโครงสร้างส่วนบนซึ่งเป็นที่สำหรับถือท้ายและใช้ในการเดินเรือ และเป็นที่ตั้งของเครื่องมือเดินเรือ, เครื่องควบคุม, เรดาร์ ธงสัญญาณและไฟเดินเรือ

สะพานเดินเรือผึก (Docking bridge) เป็นพื้นที่สร้างขวางส่วนท้ายเรือสำหรับบังคับเรือในการเข้าจอดและออกจากที่จอดเรือ

ธงท้าย (Ensign) เป็นธงชาติที่ชักที่เสาท้ายเรือเสากาฟ

4. **เรือสินค้า** (Cargo ship)

เรือสินค้าแบ่งออกเป็นหลายชั้นและหลายแบบ มีระวางขับน้ำระหว่าง 2,000–10,000 ตัน มีความเร็วประมาณ 10–15 น็อต ออกแบบไว้สำหรับบรรทุกสินค้าทุกประเภทเดินระหว่างเมืองท่าทุกเมืองท่า และไม่เดินเป็นประจำเรียกทั่วไปว่าเรือจร (Tramps) มีข้อสังเกตได้จากโครงสร้างส่วนบนเล็ก มีเสา (Mast) เสาปั้นจั่น (Post) และคันเบ็ด (Derrick) เป็นจำนวนมาก



รูป 2–13 เรือสินค้า

คันเบ็ด (Derrick) เป็นคันยาว (โดยทั่วไปเป็นเหล็กกลม) ติดตั้งที่โคนเสา ใช้เป็นแขนของปั้นจั่นในการยกสินค้าขึ้นลงจากระวาง

คันเบ็ดขนาดใหญ่ (Heavy or jumbo derrick) มีขนาดใหญ่กว่าคันเบ็ดธรรมดา โดยปกติจะพับติดไว้กับเสาขณะเรือออกทะเล

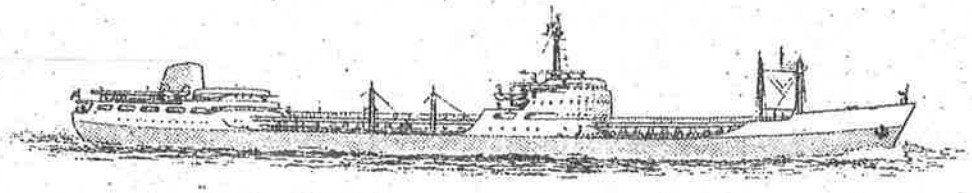
เสาปั้นจั่นรูปโกล์ (Goal--post mast) เป็นเสาสองต้นตั้งในแนวขวางลำเรือ เชื่อมต่อด้วยคาน (เมื่อดูจากทางหัวเรือท้ายหรือจะเห็นเป็นรูปโกล์ฟุตบอล) มีเสาเล็ก ๆ ตั้งอยู่กึ่งกลางบนคาน

เสาปั้นจั่นหลัก (King post) เป็นเสากลมตั้งอยู่ใกล้ปากระวางถ้าเสานั้นติดไว้เป็นคู่ทางขวางลำเรือก็เรียกว่า เสาปั้นจั่นหลักแบบคู่ (Twin king post)

หวูด (Whistle sirene) เรือทุกลำจะต้องมีเครื่องทำเสียงสำหรับใช้เตือนในขณะมีหมอก และเพื่อแสดงทิศทางที่ต้องการจะไปให้เรืออื่นทราบ ปกติจะติดตั้งไว้หน้าปล่องและใช้จากสะพานเดินเรือ

5. **เรือบรรทุกน้ำมัน** (Tanker)

เรือบรรทุกน้ำมันสร้างขึ้นสำหรับบรรทุกของเหลว เช่น น้ำมันปิโตรเลียม น้ำมันดิบ น้ำมันที่กลั่นแล้วหรือน้ำอ้อย มีระวางขับน้ำระหว่าง 2,000–100,000 ตัน (ปัจจุบันมากกว่าสี่แสนตัน) ความเร็วระหว่าง 10–20 น็อต สามารถพิสูจน์ทราบได้ง่ายเพราะมีคันเบ็ดเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย ห้องเครื่องอยู่ทางท้ายเรือ สะพานเดินเรืออาจอยู่กลางลำหรือท้ายเรือ



รูป 2–14 เรือบรรทุกน้ำมัน

เรือใช้เครื่องยนต์ (Motor vessel, M.V.) คือเรือที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ ซึ่งตามปกติเป็นเครื่องยนต์ดีเซล

สะพานทางเดิน (Fore-and-aff-bridge or catwall) คือสะพานทางเดินซึ่งทำไว้ทางหัวและทางท้ายเรือเพื่อความปลอดภัยในการเดินในเมื่อเรือบรรทุกจนกราบเตี้ยน้ำ

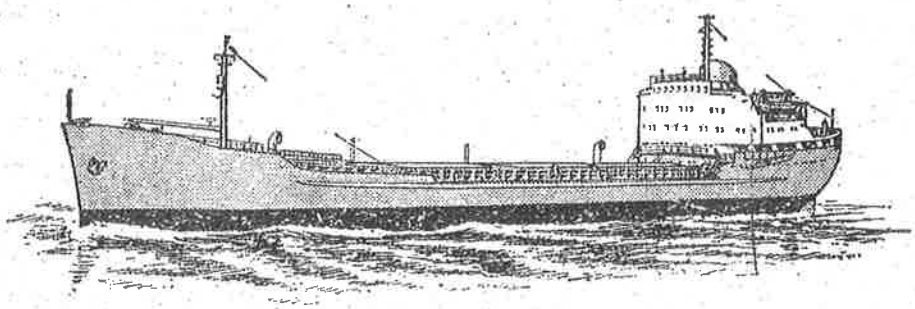
สัญญาณเรียกขาน (Signal letters or call sign) เป็นหมู่อักษรสี่ตัวที่กำหนดขึ้นสำหรับเรือสินค้าที่จดทะเบียนทุกลำเพื่อใช้ในการพิสูจน์ทราบ

คลื่นหัว (Bow wave) คลื่นที่เกิดขึ้นทางหัวเรือในขณะเรือแล่น

คลื่นท้าย (Wake) คือกระแสน้ำทางท้ายเรือ ซึ่งบางส่วนเกิดจากแรงขับของใบจักรและบางส่วนเกิดจากเรือแล่น

6. เรือบรรทุกสินค้าแบบเมล็ด (Bulk freighter)

เรือเหล่านี้ออกแบบเพื่อบรรทุกถ่านหิน แร่ และเมล็ดต่าง ๆ ในระหว่างซึ่งทำไว้คล้ายเรือบรรทุกน้ำมัน โดยปกติจะทำการบรรทุกสินค้าระหว่างเมืองท่าประจำมีความเร็วระหว่าง 10–15 น็อต



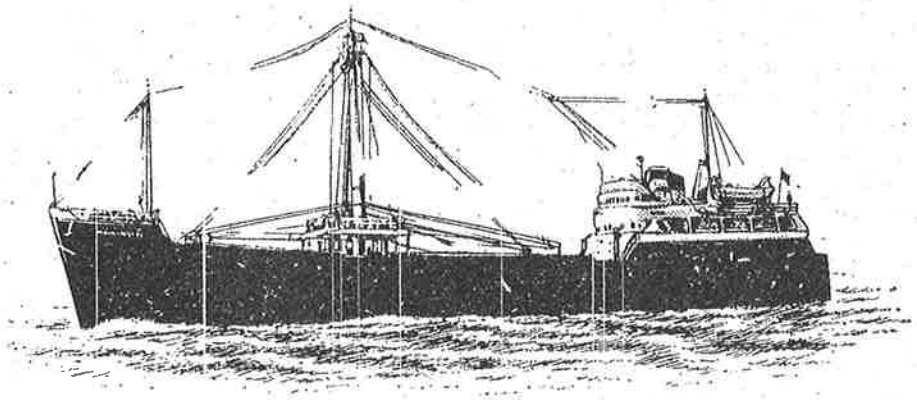
รูป 2–15 เรือบรรทุกสินค้าแบบเมล็ด

ทางระบายอากาศ (Ventlator) มีลักษณะคล้ายปล่อง ตอนบนมีฝาครอบใช้เป็นทางระบายอากาศเข้าและออกจากห้องต่าง ๆ

เรือไอน้ำ (Steamship) คือเรือซึ่งใช้เครื่องจักรขับเคลื่อนกำลังไอน้ำ

7. **เรือสินค้าชายฝั่ง** (Coaster)

เป็นเรือขนาดเล็กมีระวางขับต่ำกว่า 2,000 ตัน มีความเร็วต่ำใช้รับส่งสินค้าบริเวณชายฝั่งมีรูปร่างคล้ายกับเรือขนาดใหญ่ แต่สามารถสังเกตุได้จากขนาดของเรือซึ่งเล็ก



รูป 2–16 เรือสินค้าชายฝั่ง

ราโท (Rubbing strake) คือท่อนไม้ขนาดใหญ่ติดอยู่ข้างกราบเรือตลอดลำเพื่อป้องกันเรือกระแทกในขณะเทียบท่ามีอยู่ในเรือเดินชายฝั่ง เรือรับส่งคนโดยสารข้ามช่องแคบ เรือลากจูง ฯลฯ

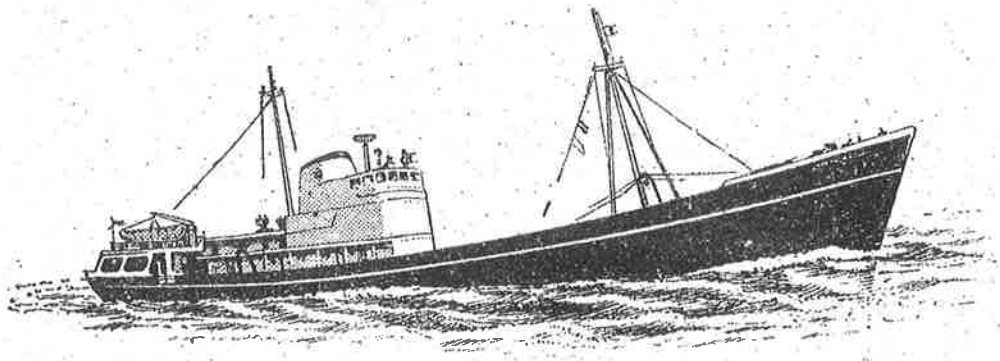
8. **เรือประมง** (Fishing vessels)

มีระวางขับน้ำประมาณ 70–1000 ตัน ความเร็วไม่เกิน 15 น็อต

เรืออวนลาก (Trawler) เป็นเรือประมงในมหาสมุทร จับปลาด้วยการลากอวนขนาดใหญ่ทางท้ายเรือ

เรือล่าปลาวาฬ (Whaler) เป็นเรือลักษณะเดียวกับ Trawler แต่ติดปืนฉมวกบริเวณหัวเรือสำหรับล่าปลาวาฬโดยเฉพาะ

เรืออวนลอย (Drifter) เป็นเรือประมงจับปลาโดยปล่อยอวนลอย



รูป 2–17 เรือประมงอวนลาก

แผ่นตะเข้ (Gallow) เป็นโครงเหล็ก รูปตัวยูคว่ำติดในเรือที่ใช้จับปลาอวนหน้าดิน

หลักแขวนแผ่นตะเข้ (Gallow)

ที่สำหรับแขวนแผ่นตะเข้ มีลักษณะคล้ายตัวยูคว่ำ ติดในเรือประมงอวนลากหน้าดิน

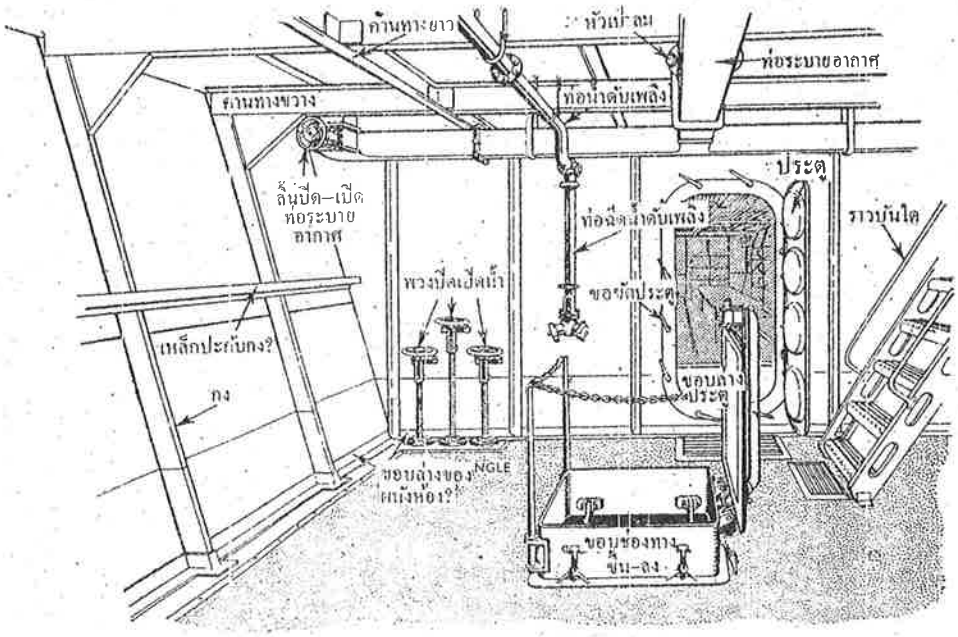
เรือคอนเทนเนอร์ (Cargo ship container) เป็นเรือสินค้าประเภทบรรทุกสินค้าบรรจุตู้คอนเทนเนอร์ ในระบบขนถ่ายสินค้าของระบบคอนเทนเนอร์ และพาหนะลำเลียงตู้คอนเทนเนอร์ (รถยนต์ลากตู้คอนเทนเนอร์ และรถไฟบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์) ระบบนี้มีความปลอดภัยและการขนถ่ายสินค้าได้รวดเร็ว

บทที่ 3
ส่วนต่าง ๆ ของเรือรบ

ก. ส่วนประกอบติดตั้งประจำที่ภายในเรือ

ในบทนี้มิได้กล่าวถึงส่วนประกอบติดตั้งประจำที่ภายในเรือทุกชนิด จะกล่าวเฉพาะส่วนที่ทหารประจำเรือจะต้องรักษาดูแลให้คงสภาพดีอยู่เสมอเท่านั้น

ส่วนประกอบของโครงสร้างและส่วนประกอบติดตั้งต่าง ๆ ของเรือรบมักจะพบเห็นทั่วไปภายในห้องพักอาศัย ตามที่แสดงไว้ในรูป 3–1



รูป 3–1 ลักษณะของห้องภายในเรือ

พื้นห้องเรียกว่า ดาดฟ้า (Deck) และพื้นเหนือศีรษะเรียกว่า เพดาน (Deck Head) ฝาห้องเรียกว่า ผนัง (Bulkberd) เว้นแต่ฝาห้องที่เป็นส่วนของตัวเรือจะเรียกว่า ผนังข้างเรือ (Ship's side) ผนังนั้นจะเป็นแบบผนึกน้ำหรือไม่ผนึกน้ำก็ได้ แต่ผนังแบบผนึกน้ำ (Watertight bulkhead) จะมีระเบียบวางไว้โดยเคร่งครัดในการเปิด

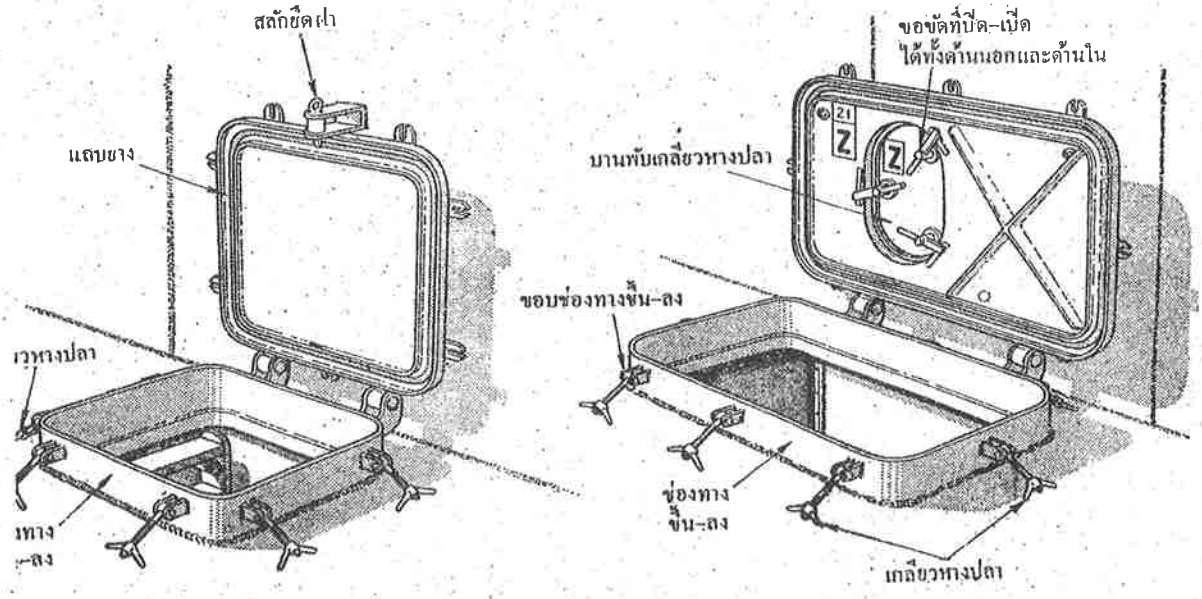
และบีดประตูกั้นน้ำ (Door) ดาดฟ้า ภายในตัวเรือจะเป็นแบบผนึกน้ำเสมอและมีระเบียบในการเปิดและบีดช่องทางขึ้นลง (Hatch) เช่นเดียวกัน กงตั้ง (Frame) และกงนอน (Stringer) เป็นส่วนประกอบที่ทำให้เกิดเป็นรูปร่างตัวเรือ และเป็นส่วนยึดเหนี่ยวของแผ่นเหล็กตัวเรือ

การระบายอากาศภายในห้องต่าง ๆ กระทำโดยใช้พัดลมระบายอากาศและปล่องลม ส่วนการให้ความร้อนและความเย็นจะติดตั้งเข้าร่วมกับระบบระบายอากาศด้วย

ท่อน้ำดับเพลิง จะวางไว้ตามแนวยาวของเรือโดยตลอดและต่อกับหัวต่อสายสูบ (Hydrant) ซึ่งส่วนใหญ่จะติดตั้งตามห้องที่สำคัญ ๆ

1. ช่องทางขึ้นลงแบบผนึกน้ำ (Watertight hatch)

พื้นดาดฟ้าที่เจาะเป็นช่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือวงกลม เรียกว่า ช่องทางขึ้นลง เป็นช่องทางที่จะลงไปสู่ห้องที่อยู่ใต้พื้นดาดฟ้านั้นลงไป รอบ ๆ ช่องทางขึ้นลงจะมีขอบ (Coamiug) สำหรับรองรับฝาบีดเพื่อกันไม่ให้น้ำไหลลงไปสู่ห้องข้างล่าง และฝาที่บีดเรียกว่าฝาช่องทางขึ้นลง (Hatch cover) มีบานพับติดอยู่กับขอบช่องทางขึ้นลง ด้านใน

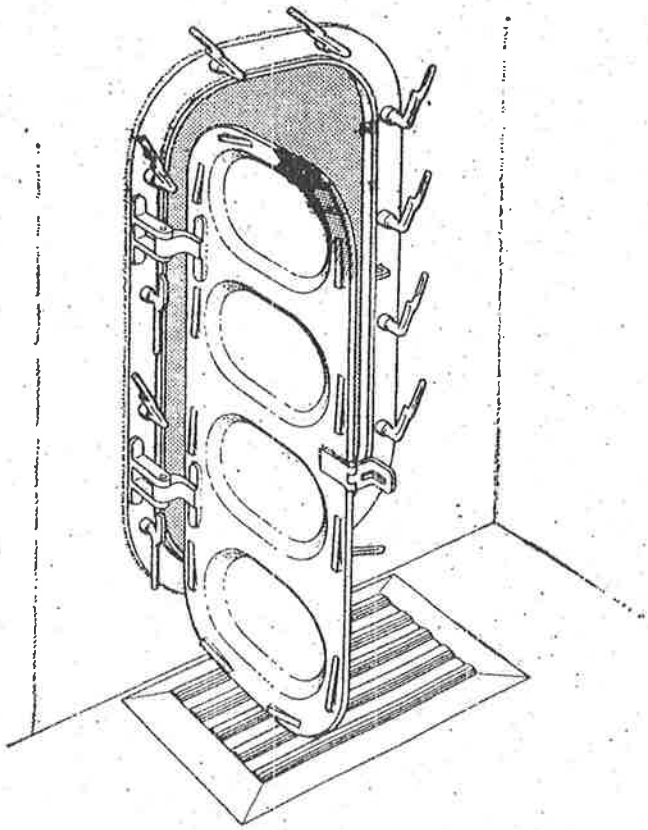


รูป 3–2 ช่องทางขึ้นลง

มีแถบยางซึ่งรองรับพอดีกับสันของขอบ ดังนั้นเมื่อปิดฝาและยึดให้แน่นด้วยเกลียวหางปลาแล้ว จะสามารถผนึกน้ำระหว่างฝากับขอบของช่องทางขึ้นลง

ยางและสันของขอบช่องทางขึ้นลง จะต้องได้รับการเอาใจใส่ดูแลเป็นพิเศษในเรื่องการบำรุงรักษา ห้ามทาสีทับยางและสันของขอบ สำหรับยางจะต้องรักษาให้คงสภาพดีอยู่เสมอ โดยการทำความสะอาดด้วยผ้าชุบน้ำอุ่นหมาด ๆ แล้วโรยด้วยแป้งฝุ่น การปิดฝาช่องทางขึ้นลงจะต้องกระทำอย่างระมัดระวัง อย่าปิดชนิดปล่อยลงกระแทก เมื่อปิดแล้วจะต้องกวดเกลียวหางปลาให้แน่นพอที่จะใช้มือคลายออกได้ภายหลัง สำหรับเกลียวหางปลาจะต้องได้รับการบำรุงรักษาโดยการทาจาระบีบาง ๆ และห้ามทาสี

ฝาช่องทางขึ้นลงบางชนิดยังเจาะเป็นช่องขนาดเล็กพอดีตัวคน (Manhole) มีฝาปิดกั้นน้ำยึดด้วยคันยึด (Clip) ที่สามารถปิด–เปิดได้ทั้งสองด้าน ก่อนจะใช้ช่องทางขึ้นลง

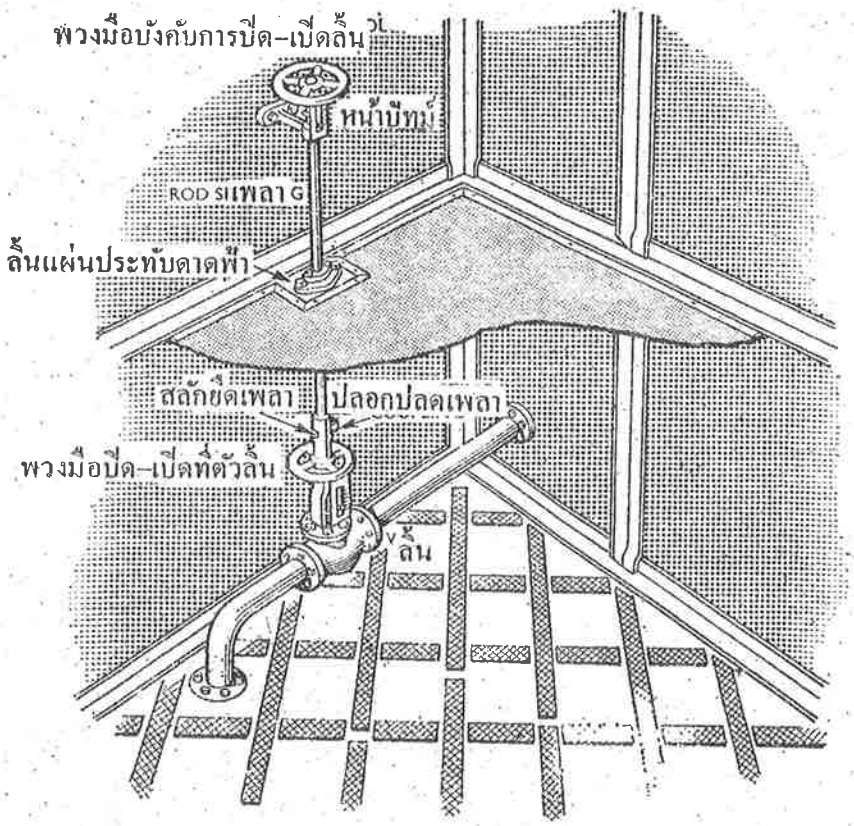


รูป 3–3 ประตูผนึกน้ำ

จะต้องตรวจดูความเรียบร้อยของบันไดและราวบันได ตลอดจนขอยึดฝาช่องทางขึ้นลงและราวโซ่ ราวลวด หรือราวเหล็ก ที่ล้อมรอบช่องทางนั้นเสียก่อนเสมอ เพราะอาจจะทำให้เกิดอันตรายได้ ช่องทางขึ้นลงแต่ละแห่งจะมีบันไดลิง (Jacob' s ladder) ติดตั้งไว้สำหรับในกรณีที่บันไดเดิมถูกทำลายด้วยแรงระเบิด

ที่ฝาช่องทางขึ้นลงจะมีจุกทดลองลม (Air test plug) สำหรับใช้ตรวจห้องข้างล่างก่อนที่จะเปิดฝาช่องทางขึ้นลงว่ามีน้ำรั่วเข้ามาหรือไม่ และยังใช้เพื่อการทดลองการผนึกน้ำของห้องข้างล่างนั้นด้วย โดยการอัดลมผ่านจุกดังกล่าวเข้าไปในห้องนั้นแล้วคอยดูระดับความกดดันจะคงที่หรือไม่

2. ประตู (Door)



รป 3–5 พวงมือบด–เบดลิ้น

ประตูในเรือใช้สำหรับปิดเปิดช่องทาง(Doorway)เป็นประตูผนึกน้ำ(Watertight door) โดยมีแถบยางที่ขอบบานประตูเช่นเดียวกับฝาช่องทางขึ้นลง แต่บานประตูยึดปิดด้วยคันยึดและลิ่มแทนที่จะเป็นเกลียวหางปลา และสามารถเปิด–ปิดได้ทั้งสองด้าน ที่แกนของคันยึดมีจุกเป็นที่สำหรับอัดจาระบีเพื่อหล่อลื่น การระวังรักษาประตูช่องทางให้คงสภาพผนึกน้ำได้คงดำเนินการเช่นเดียวกันกับช่องทางขึ้นลง คันยึดและลิ่มจะต้องรักษาให้สะอาดและแห้ง แต่ไม่ควรถอดคันยึดออกไปทำความสะอาดเพราะการใส่เข้าที่เดิมจะต้องอาศัยความชำนาญ การโยกคันยึดประตูให้โยกให้แน่นพอที่จะใช้มือเปิดได้ภายหลัง ห้ามใช้ฆ้อนตี

3. ช่องกระจก (Side lights, Side scuttles and window)

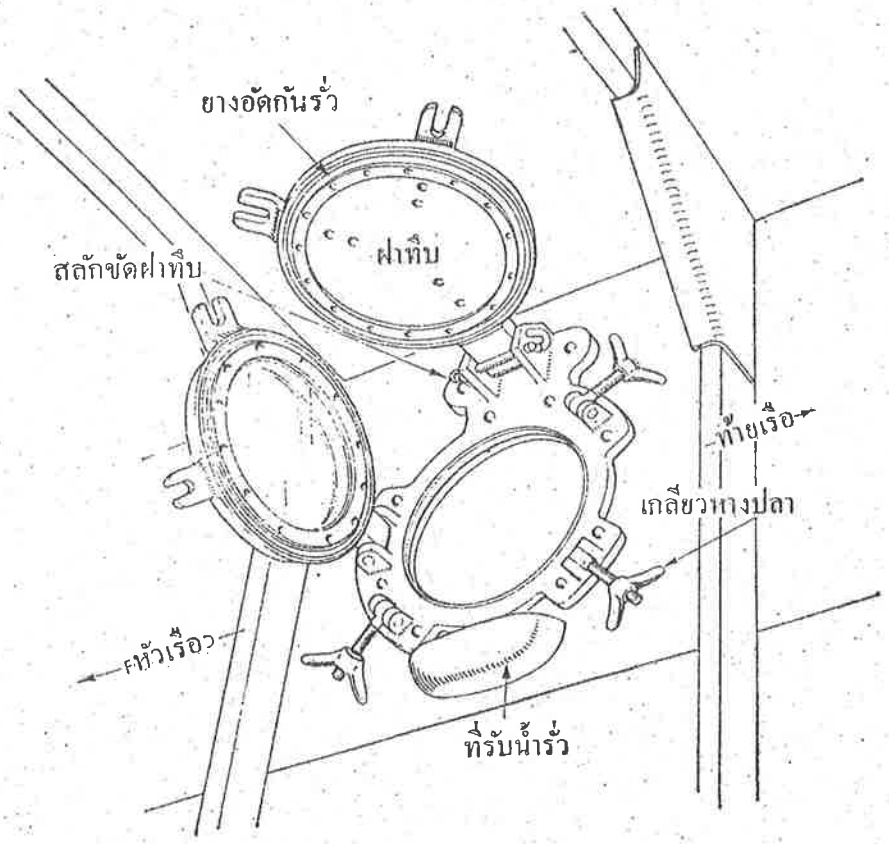
โครงสร้างที่อยู่เหนือดาดฟ้าใหญ่ (ดาดฟ้าชั้นที่หนึ่ง) จะมีช่องกระจกกลม (Side lights) รับแสงจากภายนอกและมีฝาทึบทำด้วยโลหะเบาปิดอีกชั้นหนึ่งในเวลาที่เรือต้องการพรางไฟมืด สำหรับช่องกระจกในเรือรบรุ่นใหม่จะเป็นช่องกระจกที่ปิดตายเปิดตายเปิดไม่ได้ทั้งนี้เพราะมีระบบปรับอากาศและการระบายอากาศภายในอย่างเพียงพอสำหรับเรือรบรุ่นเก่ายังคงมีช่องกระจกที่เปิดได้ (Side scuttles) ซึ่งการเปิดจะต้องเป็นไปตามระเบียบของการป้องกันความเสียหาย ช่องกระจกแบบนี้ (ดูรูป 3–4) ประกอบด้วยฝากระจกหนา (บางทีเรียก Side Light) ติดด้วยบานพับที่เปิดปิดได้และเมื่อเวลาปิดจะถูกยึดด้วยเกลียวหางปลา เพื่อให้เกิดการผนึกน้ำกับขอบช่องกระจก นอกจากนี้ยังมีฝาทึบติดด้วยบานพับสำหรับปิดทับฝากระจกอีกทีหนึ่งเมื่อเวลาเรือพรางไฟมืด

สำหรับช่องกระจกที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Window) โดยปกติมักจะปรากฏอยู่ที่ตัวอาคารและพานเดินเรือ บางบานจะมีที่บังน้ำฝนและระบบความร้อนเพื่อไล่ผ้าหรือน้ำแข็งที่เกาะบนบานกระจก

การดูแลรักษาช่องกระจกให้คงสภาพการผนึกน้ำคงเป็นเช่นเดียวกับประตูและฝาช่องทางลงดังที่กล่าวมาแล้ว

4. เครื่องปิดเปิดลิ้นน้ำ (Remotely controlled valves)

ภายในเรือมีลิ้นต่าง ๆ จำนวนมากที่มีความสำคัญในการให้ความปลอดภัยแก่เรือและสามารถที่จะเปิดปิดลิ้นเหล่านี้จากที่หนึ่งหรือหลายที่ภายนอกห้องที่ลิ้นเหล่านั้นติดตั้งอยู่



รูป 3–5 ช่องกระจก

ได้ เช่นการเบิดบีดระบบน้ำเข้าคลังกระสุนเบื้นต้นในเรือรุ่นเก่าการต่ออาการหมุนบีดเบิดล้นด้วยก้านเพือง (Rod gear) ซึ่งวางผ่านห้องและดาดฟ้าต่าง ๆ และแต่ละแห่งจะมีพวงมือสำหรับหมุนเบิดบีด สำหรับเรือรุ่นใหม่การบีดเบิดล้นใช้ระบบไฮโดรลิคส์หรือระบบกำลังดันลม ดังนั้น การต่ออาการหมุนด้วยก้านเพื่องจะสามารถกระทำได้ยาวและคดเคี้ยวไปมาได้มาก

ระบบที่ได้กล่าวแล้วจึงเป็นระบบที่ได้ออกแบบไว้ใช้ในกรณีฉุกเฉินและพร้อมที่จะใช้งานทันที เพืองต่าง ๆ และส่วนยึดก้านเพืองที่ดาดฟ้า (Deck gland) จะต้องได้รับการหล่อลื่นด้วยจาระบีบาง ๆ และห้ามทาสีทับ ป้ายที่ติดอยู่ที่พวงมือจะต้องรักษาให้สะอาดอยู่เสมอเพื่อให้อ่านได้ชัดเจน

ข. เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า

เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าของเรือรบมีความสำคัญต่อการรบและการหาที่เรือพอ ๆ กับความสำคัญของเครื่องจักรใหญ่ ความปลอดภัยของเรือและความสุขสบายของลูกเรือส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับการทำงานอย่างถูกต้องของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า การดูแลและบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าอยู่ในความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ไฟฟ้าเพื่อไม่ให้เกิดการขัดข้องขึ้นได้ไม่ว่าในสภาพแวดล้อมอย่างไรปัญหาข้อขัดข้องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะต้องรายงานให้เจ้าหน้าที่ไฟฟ้า (Electrical officer) ทราบทันทีเพื่อดำเนินการซ่อมทำตามขั้นตอน เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าเฉพาะอย่างดังต่อไปนี้

1. **โทรศัพท์**

โทรศัพท์และเครื่องประกาศประกอบโทรศัพท์ชุดมือถือ (Handset) ชุดสวมหัว (Head phone) เครื่องขยายเสียงและไมโครโฟนเป็นเครื่องมือที่บอบบาง จะต้องใช้ด้วยความระมัดระวังอย่าทำให้สายของเครื่องมือเหล่านี้หมวดเป็นปมขึ้นได้และอย่าใช้กำลังดึงแรงเมื่อเวลาจะเสียบสายจะต้องแน่ใจว่าปลั๊กกับรู (Socket) นั้นเสียบเข้ากันได้ และเมื่อเสียบเข้ากันแล้วจะต้องยึดให้แน่น นอกจากนั้นจะต้องระมัดระวังมิให้โทรศัพท์และเครื่องประกาศถูกน้ำหรือของเหลว

2. **วิทยุ**

ในเรือรบจะมีระบบวิทยุติดตั้งไว้เป็นจำนวนมาก เช่น เครื่องวิทยุโทรเลข วิทยุโทรทัศน์และเรดาร์ซึ่งจะติดตั้งภายในห้องที่มิดชิดเพื่อป้องกันการถูกน้ำและฝุ่นละอองและให้ห่างไกลจากแรงสั่นสะเทือนต่าง ๆ แต่บางส่วนของระบบอาจติดตั้งตามที่ต่าง ๆ ตามความจำเป็น

ศัตรูของเครื่องวิทยุมีอยู่สามอย่างด้วยกันคือ น้ำ ฝุ่นละอองและการใช้ที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งจะได้กล่าวต่อไปนี้

ก) **น้ำ** ส่วนมากระบบวิทยุจะทำงานด้วยไฟฟ้าที่มีแรงดันสูง (ประมาณ 400–20,000 โวลท์) การป้องกันไฟฟ้าที่มีแรงดันสูงเช่นนี้ด้วยฉนวนให้พอเพียงนั้นกระทำได้ยากน้ำโดยเฉพาะน้ำเค็มเป็นสื่อไฟฟ้า ถ้าเข้าไปในเครื่องวิทยุได้ฉนวนที่ป้องกันไว้จะไม่เกิด

ประโยชน์ และไฟฟ้าจะกระโดดเป็นประกายจนเกิดไฟไหม้ทำให้เครื่องวิทยุเกิดความเสียหายได้ทั้งหมดถึงแม้ว่าน้ำเค็มนั้นจะแห้งแล้วก็ตาม ปัญหาก็ยังไม่หมดไปเนื่องจากยังมีกรด เกลืออยู่ซึ่งจะดูดความชื้นจากอากาศได้และจะเกิดสาเหตุดังกล่าวเช่นเดิมอีก ดังนั้นควรปฏิบัติตามข้อระมัดระวังดังต่อไปนี้

1) ห้ามฉีดน้ำใกล้เครื่องวิทยุหรือใกล้กับช่องระบายอากาศที่ไปยังห้องวิทยุ

2) การทำความสะอาดคาดพ้ำบริเวณใกล้กับเครื่องวิทยุควรใช้น้ำน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อไม่ให้น้ำกระเซ็นไปถูกเครื่องแล้วเช็ดคาดพ้ำด้วยผ้าให้แห้ง

3) จะต้องเดินเครื่องระบายอากาศของห้องวิทยุอยู่เสมอ

ข) ฝุ่นละออง ฝุ่นละอองมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับน้ำคือเป็นตัวไฟฟ้า ฝุ่นภายในเรือปกติจะประกอบด้วยจุลภาคของโลหะ ถ่านและวัตถุอื่น ๆ ที่เป็นสื่อไฟฟ้า และจากการที่ฝุ่นของวัตถุต่าง ๆ นี้ติดอยู่ตามตัวฉนวนจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปได้ ดังนั้นภาชนะที่เขี่ยบุหรี่และก้นบุหรี่ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับเครื่องวิทยุจะต้องใส่ไว้ในภาชนะที่ปิดมิดชิด การกำจัดฝุ่นควรใช้ผ้าชื้น ๆ เช็ด ไม่ควรใช้ผ้าแห้งเพราะจะทำให้ฝุ่นกระจายไปอีก

ค) ภาระใช้ที่ไม่ถูกต้อง เครื่องวิทยุเป็นเครื่องมือที่บอบบางและได้รับความเสียหายง่าย ดังนั้นผู้ไม่มีหน้าที่จึงห้ามไปยุ่งเกี่ยวกับเครื่องวิทยุ

สายต่อ (Lead) ระหว่างเครื่องวิทยุกับสายอากาศภายนอกจะต้องระมัดระวังอย่าให้ฉีก ขาด คด งอ หรือครูดกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้

3. อันตรายจากไฟฟ้า

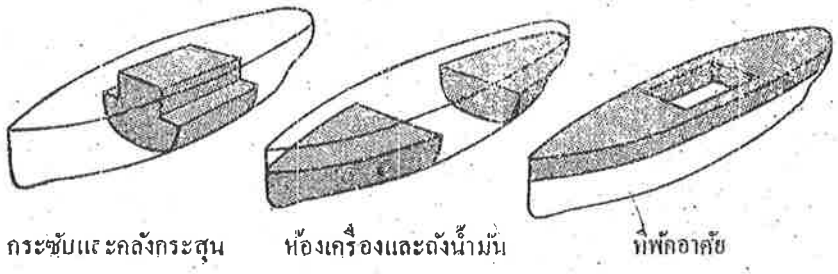
การทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ นั้นขึ้นอยู่กับกำลังไฟฟ้าที่เดินไปตามสายไฟฟ้าซึ่งสายเหล่านี้จะถูกวางผ่านไปตามห้องต่าง ๆ การป้องกันการรั่วไหลของไฟฟ้า จะกระทำได้โดยการกั้นฉนวนระหว่างสายกับส่วนที่เป็นโลหะของตัวเรือ การกั้นฉนวนนี้จัดทำโดยการห่อหุ้มด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า ถ้าฉนวนนี้ได้รับความเสียหายด้วยการใดก็ตามหรือมีน้ำรั่วเข้าไปได้ จะเกิดการรั่วไหลของกำลังไฟฟ้าซึ่งนับว่าเป็นอันตราย ดังนั้นฝาครอบปลั๊กเสียบจะต้องปิดอยู่เสมอในเมื่อไม่มีความต้องการใช้ และอย่ากรีดหรือชุดสายไฟฟ้าให้เป็นรอย หรือวางสิ่งหนึ่งสิ่งใดพาดกับสาย

สายไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าเคลื่อนที่จะมีการรั่วไหลของไฟฟ้ามากกว่าสายไฟฟ้าที่ติดประจำที่ การรั่วไหลของไฟฟ้าจะเป็นสาเหตุให้เกิดการเสียชีวิตได้ง่ายเนื่องจากเหล็กตัวเรือเป็นสื่อไฟฟ้าที่ดีและคนประจำเรือมักจะทำงานมีเหงื่อโทรมกาย จึงทำให้ร่างกายมีความต้านทานน้อยลง ดังนั้นการเกิดอาการช็อคจากการถูกกระแสไฟฟ้าภายในเรือจึงมีอันตรายมากกว่าบนบก จึงเป็นเหตุผลที่ว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ภายในเรือนั้นจำเป็นจะต้องให้มีคุณสมบัติที่ดีกว่าและปลอดภัยกว่า รวมทั้งจะต้องเอาใจใส่ต่อข้อควรระมัดระวังมากกว่าบนบก

อย่าพยายามซ่อมทำเตารีดไฟฟ้าเครื่องเคาะสนิม สว่านไฟฟ้า หรือเครื่องมือเคลื่อนที่ไฟฟ้าอื่น ๆ ด้วยตนเอง เพราะการซ่อมทำเครื่องมือเหล่านี้ถ้าไม่มีความชำนาญแล้วจะเกิดการบาดเจ็บหรืออาจเสียชีวิตได้

ค. การจัดแบ่งส่วนต่าง ๆ ภายในเรือ

การจัดแบ่งส่วนต่าง ๆ ภายในเรือรบแตกต่างกันตามแบบและขนาดของเรือและอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของการทำสงครามทางเรือ แต่เรือรบส่วนมากจะมีการจัดแบ่งส่วนต่าง ๆ ภายในเรือเป็นแบบที่คล้าย ๆ กัน รูป 3–6 แสดงให้เห็นตัวอย่างการแบ่งส่วนต่าง ๆ ภายในเรือรบออกเป็นห้องเครื่องจักร, ถังน้ำมัน, กระซับกลังกระสุน และที่พักอาศัย การจัดแบ่งเรือยอกเป็นส่วนต่าง ๆ น้ำ รวมทั้งการกำหนดสถานที่สำหรับติดตั้งอาวุธเป็นข้อพิจารณาขั้นมูลฐานในการออกแบบเรือรบ



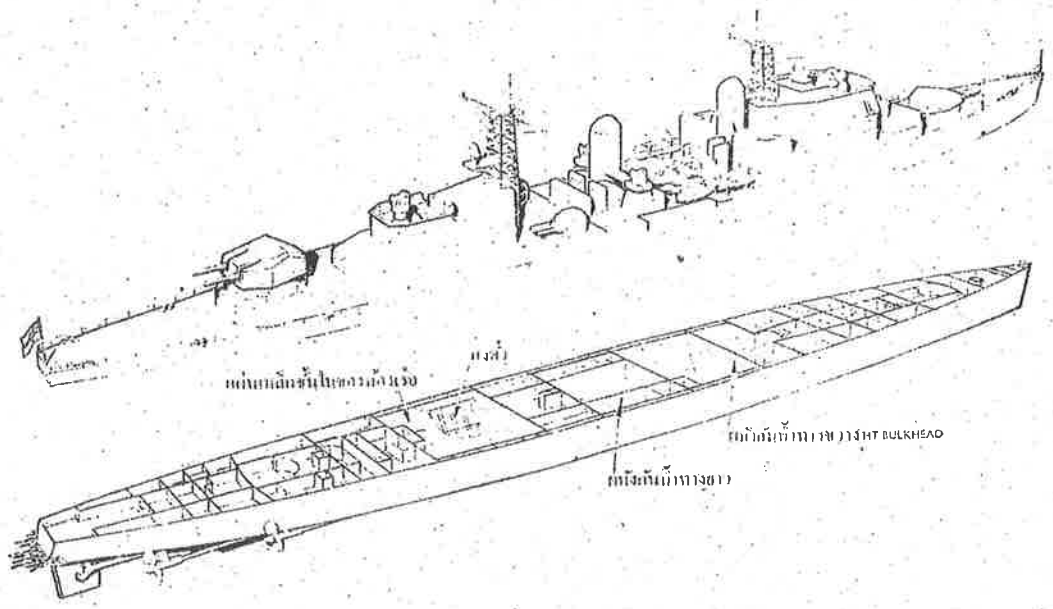
รูป 3–6 การกำหนดส่วนต่าง ๆ ภายในตัวเรือของเรือรบ

เครื่องจักรใหญ่และเครื่องจักรช่วยตามปกติจะอยู่บริเวณตอนกลางลำรวมทั้งน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งอยู่บริเวณเกียวกัน แต่อยู่ใต้ระดับแนวน้ำลงไปอีกทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย ส่วน

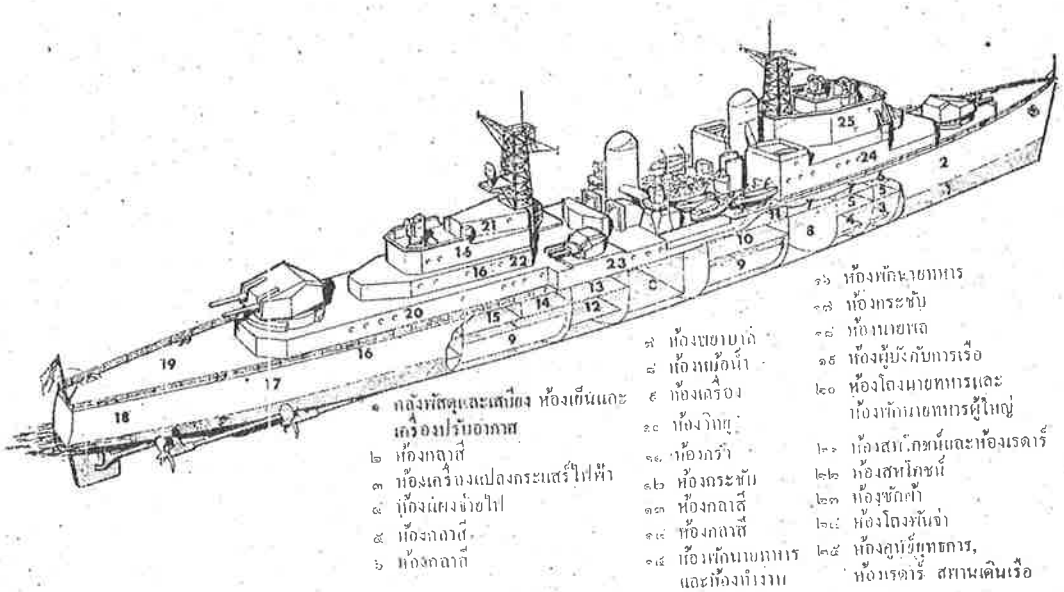
กระชับและคลังกระสุนจะอยู่ทางด้านหัวเรือ และท้ายเรือ และอยู่ใต้ระดับแนวน้ำเช่นเดียวกัน ที่พักอาศัยตามปกติจะอยู่เหนือระดับแนวน้ำและติดกับผนังข้างเรือ รายละเอียดในการจัดแบ่งส่วนต่าง ๆ ภายในเรือรบได้แสดงภาพผนังผ้งของเรือลาดตระเวนได้ตามรูป 3–7 และ 3–8 ซึ่งจะเป็นตัวอย่างเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจในข้อความต่าง ๆ ต่อไป

สำหรับในเรือบรรทุกเครื่องบิน การจัดแบ่งส่วนต่าง ๆ ภายในใต้ดาดฟ้าเก็บเครื่องบิน (Upper deck or hangar deck) คงเป็นเช่นเดียวกับเรือรบแบบอื่น ๆ ที่มีขนาดเท่ากัน แต่สำหรับส่วนที่อยู่เหนือดาดฟ้าดังกล่าวขึ้นไป จะมีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

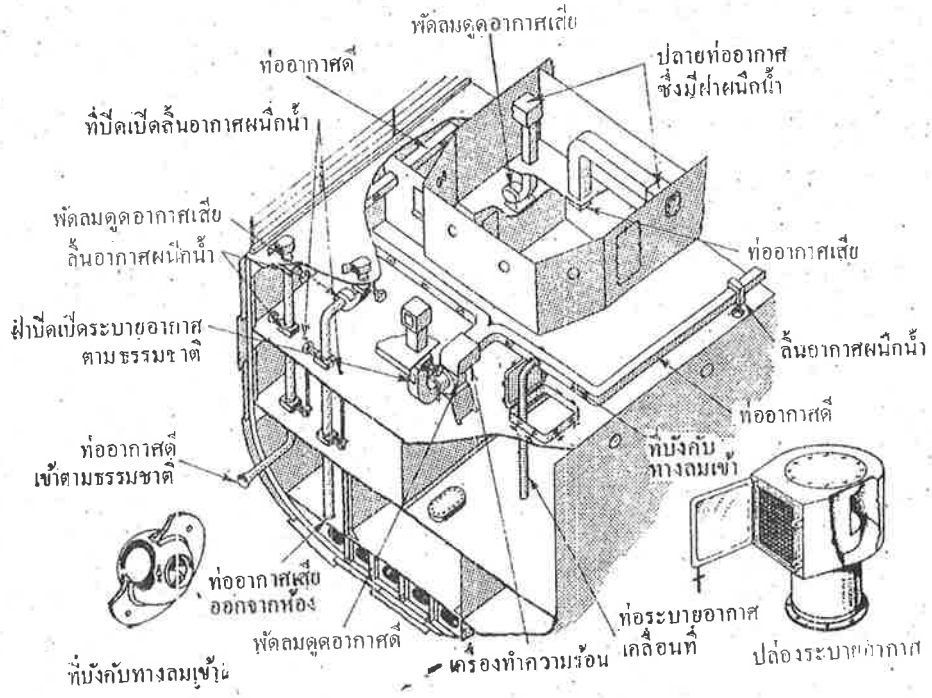
1. ห้องกั้นน้ำ (Watertight sub–division) รูป 3–7 และ 3–8 ดาดฟ้าและผนังกั้นน้ำต่าง ๆ ได้แบ่งตัวเรือออกเป็นห้องกั้นน้ำใหญ่ (Space) และแต่ละห้องเหล่านี้ยังถูกแบ่งออกไปเป็นห้องกั้นน้ำเล็ก ๆ (Compartment) อีก เพื่อสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเรือ ห้องกั้นน้ำเล็ก ๆ เหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการรักษาการทรงตัวของเรือ เมื่อเรือได้รับความเสียหายบริเวณใต้แนวน้ำ เพราะจะกั้นน้ำให้อยู่เฉพาะบริเวณที่ได้รับความเสียหายเท่านั้น



รูป 3–7 การแบ่งผนังกั้นน้ำภายในเรือลาดตระเวน



รูป 3-8 การจัดแบ่งส่วนต่าง ๆ ภายในเรือลาดตระเวน



รูป 3-9 ระบบระบายอากาศในเรือรบ

ดาดฟ้าและผนังกั้นน้ำจะถูกเจาะเป็นช่องทางลงและช่องทางผ่านไปยังห้องต่าง ๆ และยังถูกเจาะเป็นช่องสำหรับสายไฟฟ้า ท่อทางต่าง ๆ ท่อระบายอากาศ เพลาใบจักร ฯลฯ เพื่อให้ช่องทางต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วสามารถผนึกน้ำได้ จึงต้องมีส่วนประกอบที่เหมาะสมมาปิดเพื่อความปลอดภัยของเรือและให้สามารถเปิดปิดได้เมื่อมีความจำเป็น แต่ในการเปิดปิดนั้นจะต้องปฏิบัติตามระเบียบที่กำหนดไว้โดยเคร่งครัด การผนึกน้ำของส่วนประกอบแต่ละแห่งจะต้องรักษาให้คงสภาพดีอยู่เสมอ

2. การระบายอากาศ และการปรับอากาศ

ห้องต่าง ๆ ภายในเรือส่วนใหญ่จะได้รับอากาศบริสุทธิ์เข้ามาถ่ายเทภายในห้องตลอดเวลาหรืออาจจะเป็นครั้งคราว ทั้งนี้เพื่อให้พลประจำเรือได้พักอาศัย หรือทำงานภายในห้องได้สะดวกและเพื่อให้วัสดุสิ่งของและเสบียงที่อยู่ภายในห้องกระชับและห้องเสบียงคงสภาพดีอยู่เสมอ การระบายอากาศกระทำได้ 2 วิธี คือ วิธีธรรมชาติ (Natural) และวิธีการจัดทำขึ้น (Forces) ซึ่งแต่ละวิธีจะให้อากาศบริสุทธิ์เข้าห้องผ่านทางเข้า (Inlet) และปล่อยอากาศเสียออกไปโดยทางออก (Exhaust)

ก) **การระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ** โดยการรับลมผ่านเข้าทางช่องกระจกสกายไลท์ ช่องระบายอากาศ และปล่องดักลมบนดาดฟ้าเปิด แล้วผ่านเข้าห้องทางประตูและช่องทางลง การระบายอากาศวิธีนี้จะกระทำได้เฉพาะห้องที่มีช่องทางอากาศเข้าออกโดยตรงซึ่งอยู่เหนือแนวน้ำ และไม่ขัดต่อระบบการป้องกันน้ำเข้าเรือในการเปิดฝาช่องทางนั้น ๆ

ข) **การระบายอากาศโดยวิธีจัดทำขึ้น** ห้องส่วนมากจะไม่มีทางอากาศเข้าออกโดยตรง จึงจำเป็นต้องใช้ระบบการระบายอากาศโดยวิธีจัดทำขึ้นด้วยพัดลมดูดอากาศไฟฟ้าซึ่งติดตั้งไว้ตามที่ต่าง ๆ บนดาดฟ้าเปิดแล้วดูดลมเข้าตามท่อลงสู่ห้องต่าง ๆ สำหรับอากาศเสียจะถูกนำออกไปสู่ดาดฟ้าเปิดตามท่อเช่นเดียวกันด้วยวิธีธรรมชาติหรือใช้พัดลมดูดออก

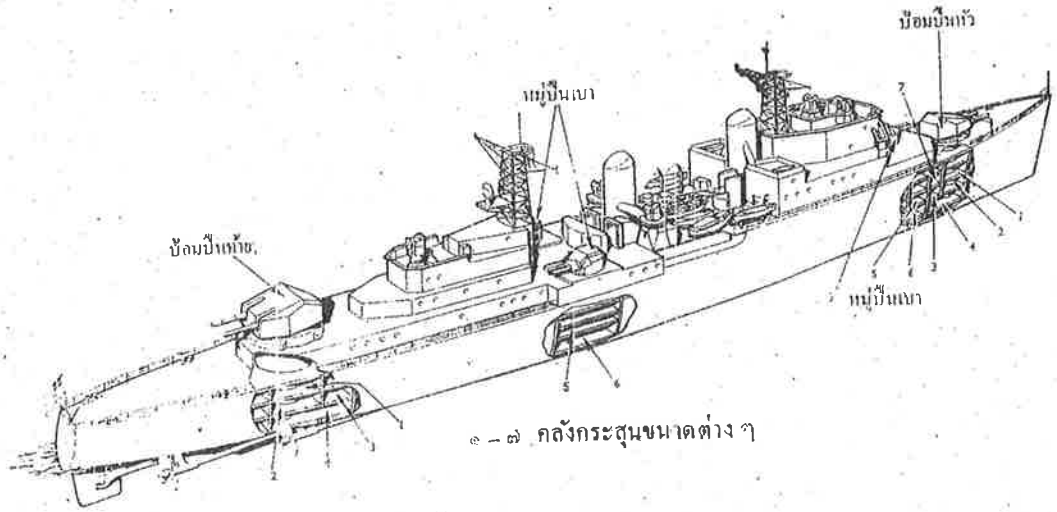
ท่อทางระบายอากาศจะเป็นทางให้น้ำจากห้องที่เกิดน้ำท่วมผ่านเข้าไปสู่ห้องอื่น ๆ ได้ นอกเสียจากท่อทางระบายอากาศจะแข็งแรง และทนต่อกำลังดันของน้ำ หรือมีลิ้นกั้นติดตั้งตรงส่วนที่ผ่านดาดฟ้าและผนังกั้นน้ำ

ค) **การปรับอากาศ** เป็นแบบปรับปรุงจากการระบายอากาศโดยวิธีจัดทำขึ้นด้วยการใช้เครื่องทำความเย็น แยกความชื้นของอากาศออก อากาศที่แห้งทำให้สภาพภายในเรือมีความสบายขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเรืออยู่ในเขตร้อน นอกจากการปรับแต่งที่หัวเบ่าลม (Punkah louvre) เพื่อเป็นการปรับบังคับทิศทางลมที่เบ่าออกมาแล้ว ไม่ควรจะไปยุ่งเกี่ยวกับส่วนอื่นๆ ในระบบไม่ว่ากรณีใด ถ้าหากปรากฏว่าการทำงานของระบบไม่ถูกต้อง หรือการปรับอากาศภายในห้องไม่ได้ตามเกณฑ์ ควรรายงานให้แผนกช่างกล หรือแผนกไฟฟ้าทราบ

ไม่ควรทาสีหัวเบ่าลม เพราะจะทำให้เกิดการแข็งตัว ไม่สามารถปรับแต่งได้

3. อาวุธประจำเรือ (รูป 3–10)

หมายถึงอาวุธทางรุกทั้งหลาย ได้แก่ ปืน จรวดนำวิถี ตอร์ปิโด และอาวุธปราบเรือดำน้ำ เป็นต้น อาวุธประจำเรือมีหลายชนิดด้วยกัน ซึ่งจะได้กล่าวอย่างกว้างๆ ดังต่อไปนี้



รูป 3–10 การติดตั้งอาวุธของเรือลาดตระเวน

ก) ปืนเรือลาดตระเวนจะมีปืนเป็นอาวุธหลักอยู่ภายในป้อมเกราะเหล็ก แต่ละป้อมจะประกอบด้วยปืน 2 หรือ 3 กระบอก ซึ่งตามปกติแล้วจะตั้งอยู่ตามแนวกลางลำเรือทางหัวเรือท้ายเรือเหนือดาดฟ้าและเป็นบริเวณที่ไม่มีสิ่งกีดขวางทางปืน **สำหรับเรือขนาด**

เล็กการติดตั้งป้อมปืนคงเป็นเช่นเดียวกัน แต่อาจจะเป็นป้อมปืนเดี่ยวหรือคู่เป็นเกราะบาง หรืออาจจะมีเพียงคันโล่กันกระสุนเท่านั้น ปืนสามารถกระดกและยิงได้อย่างอิสระ สำหรับการหันปืนให้ทรงกับเป้าที่ยิงจะต้องหันไปทั้งห้อง ดาดฟ้าใต้ป้อมจะเป็นคลังลูกปืน และลูกปืนจะถูกทางป้อมลำเลียงขึ้นไปยังปืนด้วยเครื่องลำเลียงลูกปืน

ข) **อาวุธนำวิถี** เพื่อเป็นการป้องกันการโจมตีของเรือในระยะไกลและเครื่องบินสมัยใหม่ที่มีความเร็วสูง เรือสมัยนี้จึงจำเป็นจะต้องติดตั้งอาวุธนำวิถีไว้ประจำเรือ

ค) **ตอร์ปีโด** ตอร์ปีโดเป็นอาวุธที่เรือดำน้ำมีไว้สำหรับทำลายเรือผิวน้ำ เรือผิวน้ำขนาดเล็กมีไว้ทำลายเรือผิวน้ำขนาดใหญ่ และเรือปราบเรือดำน้ำมีไว้ทำลายเรือดำน้ำ ตอร์ปีโดยิงออกจากท่อด้วยกำลังดันของลมหรือดินขับ ท่อยิงอาจประกอบด้วยท่อเดียวหรือสามและสี่ท่อซึ่งหันได้บนฐาน แต่สำหรับเรือดำน้ำท่อตอร์ปีโดจะหันไม่ได้โดยติดตั้งไว้กับส่วนประกอบของโครงสร้างตัวเรือ ตอร์ปีโดเป็นอาวุธที่หนักและมีความยุ่งยากในการบรรจุเข้าท่อ เนื่องจากต้องเสียเวลานานและจะไม่ค่อยกระทำกันในทะเล

ง) **อาวุธปราบเรือดำน้ำ** ได้แก่ มอร์ตาร์ เฮ็ชเฮอด ระเบิดลึก เป็นต้น มอร์ตาร์เป็นอาวุธหลักของเรือฟรีเกตในราชนาวีอังกฤษ

4. **การหุ้มเกราะ**

ในเรือขนาดใหญ่ ห้องเครื่องจักรใหญ่ คลังลูกปืนและบริเวณที่ติดตั้งเครื่องมือสำคัญ ๆ ของเรือจะมีเกราะเหล็กป้องกันที่ผนังตัวเรือ เมื่อคำนึงถึงน้ำหนักของเกราะเหล็กแล้วจะต้องให้มีน้อยที่สุด ดังนั้นเครื่องมือที่สำคัญ ๆ ของเรือจะถูกจัดไว้เป็นกลุ่มก้อนเพื่อให้ใช้เกราะน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น การป้องกันเครื่องมือที่สำคัญบางครั้งก็เพียงแต่ติดตั้งไว้ใต้ระดับแนวน้ำเท่านั้นโดยไม่ต้องหุ้มเกราะ

5. **ใบจักร**

เรือรบอาจจะมีใบจักร 1,2,3 หรือ 4 ใบจักรซึ่งติดอยู่กับเพลาที่ขับด้วยเครื่องจักรใหญ่ เพลาใบจักรจะวางตัวอยู่ในห้องเพลาที่ผนึกน้ำ และรองรับด้วยแบริ่ง (Plummer blocks) เป็นระยะ ๆ ส่วนที่โผล่ออกนอกตัวเรือจะหุ้มด้วยกระบอกเพลาและปลอกแหวนกันน้ำ ถ้าหากเพลาใบจักรไม่วางอยู่ตามแนวกลางลำเรือแล้วจะมีแบริ่งรองรับเพลาติดตั้งอยู่

ใกล้ ๆ ตัวใบจักร และมีเท้าแขนยึดติดกับตัวเรือ เรียกว่ายงโย่ (Bracket or Shaft bracket)

6. เครื่องจักรใหญ่

ก) **เครื่องกังหันไอน้ำ** เรือรบโดยทั่วๆ ไปจะขับเคลื่อนด้วยเครื่องกังหันไอน้ำ ไอน้ำจะเกิดจากหม้อน้ำที่เผาด้วยน้ำมัน ปกติแล้ว เครื่องไอน้ำชุดหนึ่งจะใช้ขับต่อหนึ่งเพลาใบจักรตัวเครื่องจักรและหม้อน้ำจะถูกติดตั้งอยู่ภายในห้องผนึกน้ำ ซึ่งเรียกว่าห้องเครื่องจักรและห้องหม้อน้ำ และในเรือขนาดใหญ่อาจมีห้องเครื่องจักรและห้องหม้อน้ำอย่างละ 2 ห้องหรือมากกว่านั้น ทั้งนี้เมื่อเครื่องใดเครื่องหนึ่งถูกทำลายก็ยังคงเหลือเครื่องอื่นใช้การได้ต่อไป ในการขับเคลื่อนให้เรือแล่นได้ ตามตัวอย่างในรูป 3–8 จะเห็นว่าเรือลาดตระเวนมี 4 ใบจักร และมีห้องเครื่องจักรและห้องหม้อน้ำอย่างละ 2 ห้อง ห้องหม้อน้ำและห้องเครื่องจักรทางท้ายเรือใช้ขับเคลื่อนเพลาใบจักรคู่ใน

น้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำที่ใช้กับหม้อน้ำจะถูกเก็บไว้ในถังใต้ท้องเรือ

ข) **เครื่องดีเซล** เรือขนาดเล็กบางลำและเรือดำน้ำจะใช้เครื่องดีเซล โดยการวางเครื่องเป็นกลุ่มหรือเป็นแถวในการขับเคลื่อนต่อเพลาใบจักรหนึ่ง ๆ ต่ออาจารด้วยครัทช์ (Clutch) ข้อดีของเครื่องดีเซลเปรียบเทียบกับเครื่องกังหันไอน้ำ ก็คือ มีน้ำหนักน้อย ไม่เปลืองเนื้อที่และเดินเครื่องได้เร็ว (ประมาณ 2–3 นาที เปรียบเทียบกับ 2–3 ชม. เมื่อเริ่มติดไฟหม้อน้ำ)

ค) **เครื่องกังหันแก๊ส** เครื่องชนิดนี้สามารถเดินเครื่องได้เต็มที่ภายใน 2–3 นาที และได้ติดตั้งในเรือบางลำ โดยใช้ควบคู่กับเครื่องกังหันไอน้ำหรือเครื่องดีเซลเพื่อใช้ปฏิบัติการที่ต้องการความเร็วสูง และเพื่อต้องการออกเรือให้ได้รวดเร็ว

ง) **เครื่องพลังงานปรมาณู** เรือที่ใช้กำลังขับเคลื่อนด้วยปรมาณูจะติดตั้งปฏิกรปรมาณูเป็นตัวกำเนิดกำลัง แทนหม้อน้ำของเรือแบบธรรมดา จึงไม่จำเป็นจะต้องมีถังน้ำมันเชื้อเพลิง

7. เครื่องจักรช่วย

เครื่องจักรทุกชนิดที่ทำงานร่วมกับเครื่องจักรใหญ่และหม้อน้ำในการจ่ายกระแสไฟฟ้า น้ำดับเพลิง หรือการให้บริการอื่น ๆ ภายในเรือ ไม่ว่าจะขับเคลื่อนด้วยไอน้ำ ดีเซล หรือไฟฟ้า เรียกว่าเครื่องจักรช่วย

8. เครื่องถือท้าย

การถือท้ายเรือเป็นการบังคับเรือด้วยหางเสือ และพรั่วน้ำใบจักร หางเสือจะทำงานด้วยเครื่องถือท้ายแบบไฮโดรลิคและไฟฟ้า ซึ่งควบคุมจากห้องถือท้ายด้วยการใช้ระบบของ Telemotor

9. ที่พักอาศัย

หมายรวมถึงห้องรับประทานอาหาร ห้องนอน ห้องน้ำ ห้องประกอบอาหาร ห้องภัณฑุปกรณ์, ห้องพักผ่อน, ห้องเสมียนธุรการและห้องโรงงานต่าง ๆ ของเรือ

10. ห้องกระชับและห้องเก็บเสบียง

ปกติเรือรบจะมีพัสดต่าง ๆ เก็บไว้ภายในเรืออย่างพอเพียงที่จะปฏิบัติงานได้ตลอดระยะเวลา 3–6 เดือน โดยที่ไม่ต้องกลับเข้ารับการส่งกำลังบำรุงที่ฐานทัพหรืออู่ซ่อม พัสดุส่วนใหญ่จะถูกเก็บไว้ในห้องกระชับที่อยู่ในห้องข้างล่างทางหัวและท้ายเรือ

เสบียงอาหารก็เช่นเดียวกันจะมีเก็บไว้ภายในเรือพอที่จะเลี้ยงดูพลประจำเรือได้ในระยะเวลา 3 เดือนหรือกว่านั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอาหารจำพวกเสบียงสด เช่น เนื้อ ผลไม้และผักสด สำหรับเสบียงแห้งจะถูกเก็บไว้ในห้องเสบียงที่มีการระบายอากาศอย่างดี อาหารจำพวกเนื้อสดจะถูกเก็บไว้ในห้องเย็น ซึ่งจะรักษาระดับอุณหภูมิไว้ตามต้องการด้วยเครื่องทำความเย็น ผักสดอาจจะเก็บไว้ในห้องเย็นหรือในห้องเก็บที่มีการระบายอากาศที่ดีอยู่บนหรือใกล้กับดาดฟ้าใหญ่

11. ถังน้ำจืดและระบบการจ่าย

น้ำที่ใช้สำหรับดื่ม ประกอบอาหารและอาบชำระจะถูกบรรจุอยู่ในถังหัวเรือและท้ายเรือ จากถังเหล่านี้จะถูกสูบไปตามท่อน้ำจืดขนาดใหญ่ ซึ่งมีท่อสาขาเล็ก ๆ แยกไปยังถังน้ำดื่ม ห้องพักอาหาร ห้องครัวและห้องน้ำทุกแห่งทั่วลำเรือ จำนวนน้ำจืดจะมีเพียงพอสำหรับทหารประจำเรือ แต่การที่จะบรรจุน้ำจืดไปมาก ๆ นั้นจะเป็นการเปลืองเนื้อที่ ดังนั้นจึงมีการกลั่นน้ำทะเลให้เป็นน้ำจืด ด้วยเครื่องกลั่นน้ำจืดที่ได้นี้จะสูบไปเก็บไว้ในถังน้ำที่กลั่นได้นี้ยังนำไปใช้เป็นน้ำเข้าหม้อสำหรับหม้อน้ำของเครื่องจักรใหญ่อีกด้วย การใช้น้ำจืดในเรือจะต้องมีการตรวจสอบดูแลให้ใช้อย่างประหยัดโดยเคร่งครัด

12. พลังงานที่เกิดจากไอน้ำและกระแสไฟฟ้า

พลังงานหลักที่ใช้เรือรบได้แก่ไอน้ำและกระแสไฟฟ้า ท่อไอน้ำมีจุดอ่อนมากกว่าสายเคเบิลไฟฟ้าเพราะเมื่อได้รับความเสียหายแล้ว จะซ่อมทำหรือเปลี่ยนใหม่ได้ยากกว่า ด้วยเหตุนี้ท่อไอน้ำที่ใช้ในการขับเครื่องจักรต่าง ๆ จึงวางไว้ภายในห้องเครื่องจักรใหญ่ ส่วนที่ต่อออกไปใช้กับส่วนอื่น ๆ ของเรือก็จะอยู่ภายในเขตของเกราะเหล็ก กระแสไฟฟ้าเกิดจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องกังหันไอน้ำจะติดตั้งอยู่ภายในห้องเครื่องจักรหรือห้องหม้อน้ำ ส่วนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องดีเซลหรือเครื่องกังหันแก๊ส จะติดตั้งอยู่ภายในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งอยู่ภายนอกห้องเครื่องจักรใหญ่และเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองไว้ในกรณีที่หม้อน้ำขัดข้องหรือดับไฟหม้อน้ำ

13. การจ่ายกระแสไฟฟ้า

กำลังไฟฟ้าที่ใช้ในเรือรุ่นใหม่ มีขนาด 400 โวลท์ ไฟสลับ 3 เฟส 60 ไซเกิล เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะจ่ายกำลังไฟฟ้าไปยังแผงสวิทช์ต่าง ๆ ที่เป็นอิสระต่อกัน ซึ่งสามารถต่อร่วมกันได้เมื่อต้องการ

กำลังไฟฟ้าจากแผงสวิทช์จะผ่านไปยังฟีวส์ หรือสวิทช์ตัด (Feeder breakers) ขนาด 440 โวทล์ ระบบจ่ายกำลังหลัก 3 เฟส 3 สายไม่มีสายดิน

ระบบแสงสว่างและการใช้การอื่น ๆ ด้วยกำลังไฟฟ้าขนาดเล็ก จะใช้ไฟฟ้าขนาด 115 โวลท์ 60 ไซเกิล 2 สายไม่มีสายเดินเฟสเดียว ซึ่งได้รับกำลังไฟฟ้าจากระบบจ่ายกำลังหลัก ผ่านหม้อแปลงขนาด 3 เฟส 440/115 โวลท์

กระแสไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องวิทยุ อาวุธ และอื่น ๆ จะมีขนาดของแรงเคลื่อนและความถี่แตกต่างออกไปจากขนาดของกระแสไฟฟ้าที่ได้กล่าวข้างต้นผ่านหม้อแปลง เรกติฟายเออร์หรือคอนเวอร์เตอร์ สำหรับอุปกรณ์ที่สำคัญ ๆ จะมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองหรือฉุกเฉินเป็นแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าให้อีกด้วย

ในเรือรุ่นเก่าและเรือขนาดเล็กส่วนมากจะใช้ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 220 โวลท์ ในเรือขนาดเล็กจะมีแผงสวิทช์กลางอันเดียวหรือหลายอัน เป็นตัวแยกจ่ายกระแสไฟฟ้า แต่

สำหรับในเรือขนาดใหญ่จะมีระบบสายเคเบิลวงแหวน (Ring main) เป็นตัวแยกจ่ายประกอบด้วยสายเคเบิลหุ้มเกราะวางสายเป็นวงแหวนภายในห้องที่หุ้มเกราะและต่อผ่านสวิทช์พิเศษไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จากการที่มีสวิทช์ติดตั้งไว้หลายแห่งโดยรอบของสายเคเบิลนั้นเอง จึงเป็นการแบ่งออกเป็นส่วน ๆ เมื่อส่วนใดได้รับความเสียหายส่วนอื่น ๆ ยังคงได้รับการจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยผ่านตู้จ่ายไฟ (Branch breakers)

กระแสไฟนอกจากกระแสขนาด 220 โวลท์ ไฟตรงแล้วจะจ่ายผ่านจากตัวคอนเวอร์เตอร์

14. น้ำเข้าเรือและการสูบออก

สาเหตุที่น้ำเข้าเรืออาจเกิดจากเรือได้รับความเสียหาย การดับไฟ หรือการกระทำที่เจตนาอย่างหนึ่งอย่างใด คลังกระสุนและห้องเก็บน้ำมันไวไฟ เป็นสถานที่ที่จะเกิดอันตรายไฟไหม้มากกว่าที่อื่น ๆ ดังนั้นการให้น้ำเข้าห้องเหล่านี้เพื่อการดับไฟ จึงกระทำได้โดยการเปิดลิ้น (Sea cock) ที่ท้องเรือ สำหรับห้องอื่น ๆ จะใช้น้ำจากท่อน้ำดับเพลิง (Fire main) ซึ่งจัดไว้เป็นระบบท่อทางเดินของน้ำทะเลทั่วลำเรือ โดยใช้ปั๊มน้ำที่ขับด้วยความดันของไอน้ำเพื่อให้สามารถใช้สายสูบให้ทั่วลำเรือ หรือด้วยกระแสไฟฟ้า ท่อน้ำดับเพลิงจะถูกทาด้วยสีแดง และมีที่สำหรับต่อหัวสูบซึ่งจะติดตั้งไว้เป็นระยะ ๆ

ภายในคลังกระสุนยังมีระบบต่อท่อน้ำดับเพลิง (Fire main) ที่ฉีดออกเป็นฝอยน้ำอีกด้วยเพื่อทำให้กระสุนเปียก ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้บริเวณใกล้เคียง ระบบนี้ใช้ฉีดป้องกันผงกัมมันตภาพรังสี ใช้ในระบบห้องน้ำ ห้องส้วม ใช้ในการทำความสะอาดดาดฟ้า ล้างโซ่และตัวสมอในขณะที่ถอนสมอ

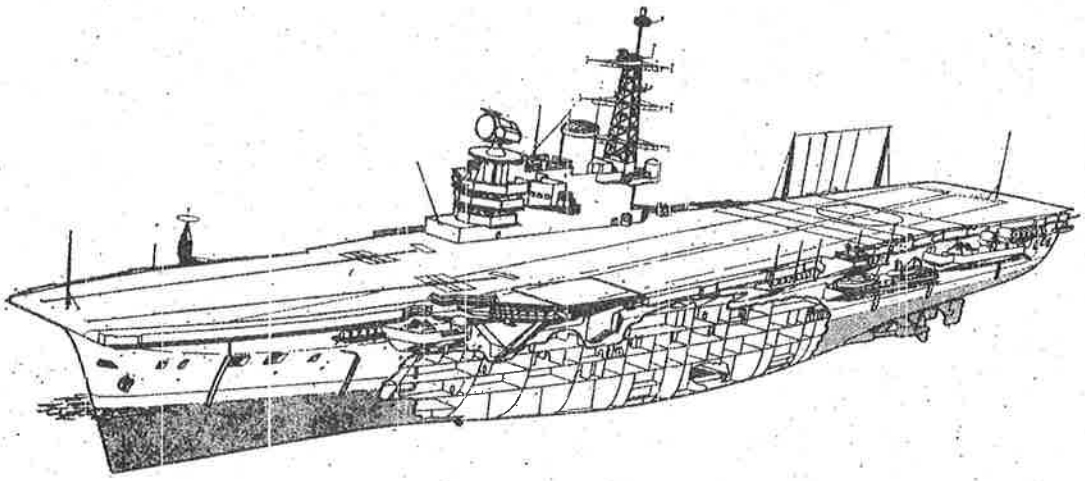
การสูบน้ำออกจากเรือสามารถกระทำได้จากตอนหนึ่งตอนใดของระบบท่อทางที่เดินตลอดลำเรือ โดยการใช้สูบน้ำที่ติดตั้งประจำที่และขับด้วยความดันของไอน้ำหรือด้วยกระแสไฟฟ้า หรือโดยใช้สูบน้ำเคลื่อนที่พร้อมสายสูบหรือระบายออกตามท่อระบายน้ำออก

ง. เรือบรรทุกเครื่องบิน

เรือบรรทุกเครื่องบินตามปกติจะหุ้มเกราะและมีความเร็วมากกว่า 23 นอต และจะมีอาวุธต่อสู้อากาศยานประจำเรือมากที่สุดเท่าที่จะมีได้โดยไม่เป็นการกีดขวางทางบินบน

ดาดฟ้าบินและเครื่องประกอบเกี่ยวกับการบินอื่นๆ นอกจากนี้จะมีโรงเก็บเครื่องบินที่สามารถเก็บได้อย่างน้อย 20 เครื่อง

1. ลักษณะและส่วนประกอบต่าง ๆ ทั่วไป



รูป 3-11 แสดงส่วนต่าง ๆ ของเรือบรรทุกเครื่องบิน

ดาดฟ้าชั้นเหนือสุดเรียกว่า ดาดฟ้าบิน ซึ่งยาวราบตลอดหัวเรือถึงท้ายเรือ ไม่มีส่วนหักตอนใดนอกจากบริเวณที่ลิฟท์สำหรับนำเครื่องบินลงไปยังโรงเก็บ ทางปลายหัวและท้ายของดาดฟ้าบินจะมีลักษณะโค้งงอลง บนดาดฟ้าจะมีพื้นที่ลงของเครื่องบิน เป็นแนวทำมุมกับเส้นกลางลำเรือ ระหว่าง 5° และ 9° ไปทางกราบซ้าย ทั้งนี้เพื่อให้เครื่องบินที่ลงมาและไม่สามารเกี่ยวกับลวดยึดได้จะได้บินกลับขึ้นอีกไปได้โดยสะดวกอีก

ทางกราบขวาของดาดฟ้าบินมีส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ ปล่อง เสา สะพานเดินเรือ และ เครื่องควบคุมการบินและอาวุธต่าง ๆ ซึ่งคิดทั้งรวมเป็นหมู่เดียวกันเป็นรูปของโครงสร้างเหนือดาดฟ้า ซึ่งเรียกว่าสะพานเดินเรือ (island) ทางปลายของดาดฟ้าบินทั้งหัวและท้าย มีตาข่ายนิรภัย (Safety net) และทางเดิน ซึ่งเป็นที่สำหรับเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับการบินบนดาดฟ้า ประจำสถานีอยู่ในขณะที่เครื่องบินขึ้นและลงสถานีควบคุมต่าง ๆ ทั้งอยู่ภายในทางเดินบนเรือบรรทุกเครื่องบินจะมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ ปั้นจั่นที่เคลื่อนที่ได้ (Mobile crane) รถสายพานสำหรับลากจูงเครื่องบิน และรถยก สำหรับยกและลำเลียงสิ่งของหรืออุปกรณ์เบา ๆ

ทางท้ายของดาดฟ้าบิน จะมีลวดยึดเครื่องบินจำนวนหนึ่งวางขวางดาดฟ้าซึ่งจะยกสูงจากดาดฟ้าประมาณ 2–3 นิ้ว เมื่อขณะเครื่องบินลง แต่จะวางราบบนดาดฟ้าเมื่อไม่ใช้ ลวดเหล่านี้จะเกี่ยวเข้ากับขอของเครื่องบินได้พอดีขณะที่ลง และจะยึดให้เครื่องบินหยุดภายในระยะทางอันสั้นจากจุดที่ล้อแตะพื้นด้วยเครื่องไฮดรอลิกส์

ในกรณีฉุกเฉิน เช่น เมื่อเครื่องบินมีน้ำมันเชื้อเพลิงสำรองไม่พอที่จะทำการบินขึ้นไปอีก เพื่อนำมาลงใหม่ กรณีเช่นนี้จะติดตั้งตาข่ายกั้นขวางดาดฟ้าทางตอนท้ายของสะพานเดินเรือ เครื่องบินจะถูกยึดด้วยตาข่ายนี้ ซึ่งจะมีเชือกไนล่อนเหนียวผูกยึดขายตาข่ายทั้งสองด้าน และเป็นเชือกที่รับแรงดึงของเครื่องบินเชือกไนล่อนนี้จะถูกดึงออกจากรนเก็บตามความยาวที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้าเพื่อให้เครื่องบินหยุด ณ จุดที่ต้องการบนดาดฟ้าบิน

ทางปลายด้านตัวเรือของดาดฟ้าบิน จะติดตั้งเครื่องดีด (Catapults) 2 เครื่อง ๆ ละกราบเป็นเครื่องส่งเครื่องบินขึ้นจากเรือบรรทุกเครื่องบิน

ทางด้านกราบซ้ายและขวาของดาดฟ้าบิน จะมีกระจกเงาติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสมกราบและบานกระจกเงานี้สามารถปรับแต่งเพื่อสะท้อนให้เห็นดวงไฟข้าง (Beam Light) ซึ่งกำหนดหรือแสดงแนวเส้นทางบินที่จะเข้าเกี่ยวกับลวดเพื่อให้นักบินนำเครื่องบินลงได้โดยสะดวก

บริเวณภายใต้ดาดฟ้าบินส่วนใหญ่จะเป็นโรงเก็บเครื่องบินซึ่งจะแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ด้วยฉากกันไฟ ทางด้านข้างและทางหัวท้ายของโรงเก็บเป็นโรงงาน ห้องทำงาน และห้องกระซับต่าง ๆ ใต้ดาดฟ้า โรงเก็บเครื่องบินเป็นชั้นดาดฟ้าที่เรือชนิดเรียกว่าดาดฟ้าชั้นบน ส่วนประกอบต่าง ๆ ภายในคล้ายกับที่มีในเรือรบแบบอื่น ๆ

2. การปฏิบัติในการนำเครื่องบินขึ้นลง

เครื่องบินสมัยใหม่จะมีความเร็วสูงในขณะที่นำลงจอด แต่เนื่องจากดาดฟ้าของเรือบรรทุกเครื่องบินสั้นกว่าสนามบินบนบกมาก ดังนั้นในการรับเครื่องบินลงสู่ดาดฟ้าเรือบรรทุกจะต้องหันหัวเรือทวนลมก่อนเพื่อให้ความเร็วสัมพันธ์ของเครื่องบินที่ลงนั้นลดลง แล้วนำเครื่องบินให้หยุดนิ่งบนดาดฟ้าด้วยลวดยึดกับขอ หลังจากที่เครื่องบินลงจอดบนดาดฟ้าเรียบร้อยแล้วลวดยึดจะปลดออกจากขอโดยอัตโนมัติ แล้วจะขึงตึงใหม่พร้อมที่จะรับเครื่องบินลำต่อไป

เครื่องบินแบบต่าง ๆ ในปัจจุบันไม่สามารถทำความเร็วถึงความเร็วที่บินขึ้นได้โดยไม่มีเครื่องช่วย จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องดีดเสมอซึ่งอาจจะยกเว้นเครื่องบินบางแบบเท่านั้นที่ไม่ต้องใช้ ในการบินขึ้นจากดาดฟ้า เครื่องบินแต่ละลำจะแทกซี่ (แล่นไปบนพื้นดาดฟ้า) ไปยังบริเวณที่เกี่ยวข้องกับเครื่องดีด และหลังจากนั้นเครื่องบินก็จะถูกส่งขึ้น

ในขณะที่เรือบรรทุกเครื่องบินหันหัวทวนลม และแล่นด้วยความเร็วคงที่เพื่อการนำเครื่องบินลงและขึ้นอยู่นั้น เรือจะเป็นเป้าอย่างดีโดยเฉพาะการโจมตีของเรือดำน้ำ ดังนั้น การปฏิบัติในการนำเครื่องบินขึ้นลงจึงต้องมีการจัดหน่วยงานและวิธีการควบคุมโดยเฉพาะเพื่อให้การปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

จ. การกำหนดหมายเลขห้องภายในเรือ

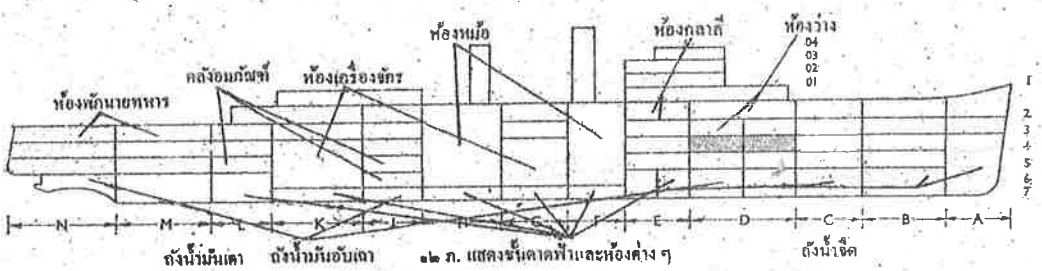
เนื่องจากราชนาวีไทยเรามีเรือที่ได้รับความช่วยเหลือและสร้างมาจากหลายประเทศ เช่น จากสหรัฐอเมริกาและจากสหราชอาณาจักรอังกฤษเป็นต้น แต่การกำหนดหมายเลขห้องภายในเรือของเรือที่สร้างจากทั้งสองประเทศนี้ไม่เป็นมาตลอดเดียวกัน ดังนั้นเราจึงต้องศึกษาวิธีการจัดหมายเลขห้องภายในเรือของเรือที่สร้างจากทั้งสองประเทศนี้ไว้เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติหน้าที่ต่าง ๆ ได้โดยทั่วไป

1. การกำหนดหมายเลขห้องภายในเรือตามแบบราชนาวีอังกฤษ

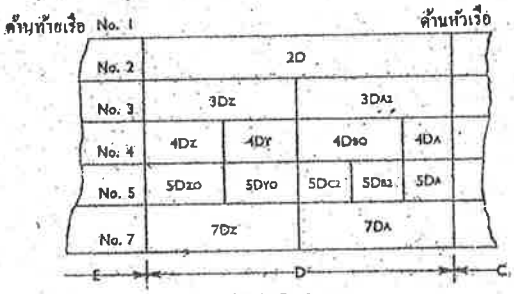
ก่อนปี 1950 ห้องต่าง ๆ ได้ถูกกำหนดโดยการเรียกชื่อ เช่นห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมายเลข 2 และสำหรับตำแหน่งที่ตั้งจะกำหนดเป็นชื่อของชั้นดาดฟ้า หมายเลขกงและอยู่ทางกราบซ้าย กราบขวา หรือแนวกลางลำเรือ กงจะถูกกำหนดให้เป็นหมายเลขโดยนับตั้งแต่หัวเรือไปทางท้ายเรือ ซึ่งเรียกว่า "Station" การกำหนดตำแหน่งต่าง ๆ ของห้องตามระบบนี้ปรากฏว่ายังไม่มีความเหมาะสมต่อเรือสมัยใหม่ที่ออกแบบสร้าง มีความยุ่งยากกว่าแบบเก่า เช่นเรือบรรทุกเครื่องบิน ดังนั้นระบบปี 1950 จึงได้นำมาใช้กับเรือรบทั้งหมดโดยทั่วไป

ระบบปี 1950 สามารถใช้กับเรือทุกชนิด ไม่ว่าจะมีขนาดใดและมีจำนวนห้องต่าง ๆ มากเท่าใด (ในทางปฏิบัติจะใช้กับเรือตั้งแต่ขนาดเรือฟริเกตขึ้นไป)

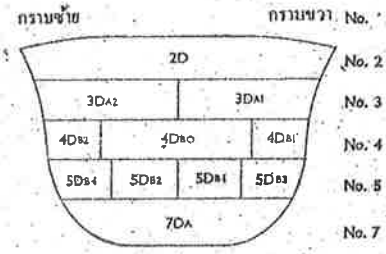
ในการกำหนดหมายเลขของส่วนต่าง ๆ จะใช้ห้องเป็นหลัก กล่าวคือ ประตู ช่องทางขึ้นลง ช่องทางเฉพาะบุคคลเหล่านี้เป็นต้น จะถูกกำหนดตามห้องที่ตั้งอยู่หรือเป็นช่องทางเข้าสู่ห้องนั้น ตำแหน่งที่ติดตั้งของห้องจะกำหนดเป็นหมู่ตัวเลขและตัวอักษรตัวเลขตัวแรก กำหนดชั้นดาดฟ้าที่ห้องนั้นตั้งอยู่ อักษรตัวต่อมากำหนดตำแหน่งระหว่างผนังหลักทางขวาง (Main transverse bulkhead) ในช่วงที่ห้องนั้นตั้งอยู่ไปตามแนวยาวของเรือ ตัวอย่างเช่น 4 C ในส่วนที่ระบายสีดำไว้ตามรูป 3–12 (ก)



๑๒ ก. แสดงชั้นดาดฟ้าและห้องต่าง ๆ



๑๒ ข. การแบ่งห้องย่อยทางยาว



๑๒ ก. การแบ่งห้องย่อยทางขวาง

รูป 3–12 การกำหนดหมายเลขห้องตามแบบราชนาวีอังกฤษ

(ก) แสดงชั้นดาดฟ้า และตำแหน่งระหว่างผนังหลัก

(ข) การแบ่งห้องย่อยทางยาว

(ค) การแบ่งห้องย่อยทางขวาง

ก) **การแบ่งห้องย่อยด้วยผนังทางขวางไปตามความยาวเรือ** ระหว่างผนังทางขวางที่ผ่านทุกชั้นดาดฟ้าถือว่าเป็นส่วนแบ่งใหญ่หลัก ซึ่งจะถูกแบ่งเป็นส่วนย่อยออกไปอีกด้วย ผนังกั้นทางขวางย่อย ห้องต่าง ๆ ที่ถูกแบ่งย่อยนี้จะถูกกำหนดด้วยตัวอักษรที่มีขนาดเล็กกว่า โดยใช้อักษร A,B หรือ C เริ่มจากทางหัวเรือ และ Z,Y หรือ X เริ่มจากทางท้ายเรือ ตามรูป 3–12 (ข)

ข) **การแบ่งห้องย่อยด้วยผนังกั้นทางยาวไปตามขวางของเรือ** ต่อจากอักษรตัวเล็กตามข้อ ก) จะเป็นตัวเลขแสดงตำแหน่งของห้องเลขคี่ อยู่ทางกราบขวา และเลขคู่อยู่ทางกราบซ้าย โดยนับจากเส้นแนวกลางลำเรือ สำหรับห้องที่อยู่กลางลำเรือใช้หมายเลข 0

ค) **ห้องที่มีขนาดสูงเกินกว่าหนึ่งชั้นดาดฟ้า** ห้องเหล่านี้จะถูกกำหนดตามตำแหน่งชั้นดาดฟ้าที่พื้นห้องนั้น ๆ ตั้งอยู่

ง) **การกำหนดชื่อห้อง** ถึงแม้ว่าห้องทุกห้องภายในเรือได้ถูกกำหนดหมายเลขตามระบบปี 1950 แล้วก็ตาม แต่เพื่อความสะดวกต่อการเรียกชื่อห้อง เรามักจะเรียกเฉพาะหมายเลขชั้นดาดฟ้า ตัวอักษรแสดงส่วนระหว่างผนังหลัก และชื่อห้อง เช่น "3 N ห้องเก็บแป้ง" และ "4 K ตัวเรือ และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง" ตามข้อเท็จจริงแล้วการเรียกชื่อห้องพักอาศัยด้วยวิธีนี้ก็เป็นการสะดวกและทำให้ลูกเรือได้คุ้นเคยกับระบบได้เร็วขึ้น

จ) **ประตู** โดยทั่วไปแล้วประตูจะถูกกำหนดให้มีเครื่องหมายเช่นเดียวกับห้องที่จะผ่านเข้าไปถ้ามีสองประตูหรือมากกว่า ชื่อประตูจะถูกกำหนดความแตกต่างด้วยคำว่า Port (หรือ Starboard) และ/หรือ Forward (หรือ Aft) โดยเขียนเป็นคำย่อไว้ท้ายเครื่องหมาย

ฉ) **ช่องทางขึ้นลง** จะมีเครื่องหมายเป็นหมายเลขตามชั้นดาดฟ้าที่ทะลุผ่านตามด้วยตัวอักษร (และหมายเลข) ของห้องที่ช่องทางนั้นจะผ่านเข้าไป

2. **การกำหนดหมายเลขห้องตามแบบสหรัฐนาวี**

ก) ระบบการให้หมายเลขห้องแบบเก่า (สำหรับเรือที่สร้างก่อนเดือนมีนาคม 1949)

หมายเลขห้องแต่ละห้องประกอบด้วยอักษร กลุ่มตัวเลข และตัวอักษร ตามลำดับเช่น C–217–A เป็นต้น อักษรตัวแรกแสดงถึงภาคที่ห้องนั้นตั้งอยู่ กลุ่มตัวเลขแสดงระดับดาดฟ้าและตำแหน่งของห้องนั้นที่สัมพันธ์กับเส้นกลางลำเรือ อักษรหรือกลุ่มอักษรตัวสุดท้ายหมายถึงประโยชน์ของห้องนั้น

1) **การแบ่งภาค** ภาค A คือบริเวณตั้งแต่หัวเรือสุดไปทางท้ายเรือจนจดผนังหน้าสุดของห้องเครื่องภาค คือบริเวณตั้งแต่ผนังหน้าสุดของห้องเครื่องไปจนจดผนังสุดท้ายของห้องเครื่องสุดท้าย ภาค C คือบริเวณตั้งแต่ผนังสุดท้ายของห้องเครื่องสุดท้ายไปจนจดท้ายเรือสุด

2) **การแบ่งระดับดาดฟ้า** ถ้าหมู่ตัวเลขประกอบด้วยเลข 3 ตัว เลขตัวแรกจะแสดงระดับดาดฟ้า ถ้าหมู่ตัวเลขประกอบด้วยเลข 4 ตัว เลข 2 ตัวแรกจะแสดงระดับดาดฟ้า

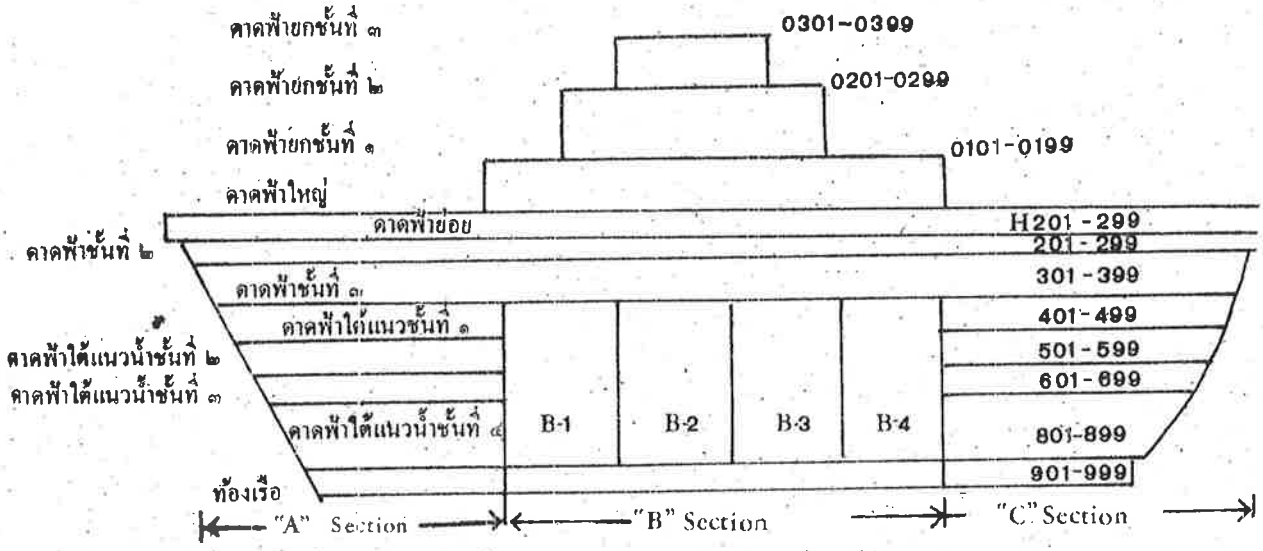
ดาดฟ้าใหญ่ คือดาดฟ้าที่อยู่ส่วนบนสุดของเรือและคลุมไปทั่วตั้งแต่หัวเรือถึงท้ายเรือ ห้องที่อยู่บนดาดฟ้าใหญ่นี้จะให้หมายเลขตามลำดับจาก 101 ถึง 199 ดาดฟ้าที่อยู่ถัดลงไปคือดาดฟ้าชั้นที่ 2 ห้องซึ่งอยู่บนดาดฟ้าชั้นที่ 2 จะให้หมายเลขจาก 201 ถึง 299 ห้องเรือสองชั้นจะให้หมายเลขจาก 901 ถึง 999 ถ้าห้องเรือมีมากกว่าสองชั้น ห้องเรือที่อยู่ชั้นในถัดเข้าไปจะให้หมายเลขจาก 801 ถึง 899

ดาดฟ้าที่อยู่เหนือดาดฟ้าใหญ่ ชั้นแรกจะให้หมายเลข 01 และห้องจะให้หมายเลข จาก 0101 ถึง 0199 ชั้นที่สองจะให้หมายเลข 02 และห้องจะให้หมายเลขจาก 0201 ถึง 0299 ชั้นที่ 3 และต่อ ๆ ไปก็เช่นเดียวกัน

ห้องที่ผ่านดาดฟ้ามากกว่าหนึ่งระดับ เช่นห้องเครื่องและถังต่าง ๆ จะให้หมายเลขเบื้นภาค–ตัวเลข เช่น B–1 เบื้นต้น โดยให้ตัวเลขตามลำดับภายในภาคนับจากหัวเรือไปท้ายเรือ

การให้หมายเลขดาดฟ้าย่อย Half Deck ดาดฟ้าย่อยเป็นดาดฟ้าบางส่วนซึ่งอยู่ระหว่างดาดฟ้าที่กำหนดหมายเลขไว้แล้ว การให้หมายเลขดาดฟ้าย่อยจะใช้หมายเลขของดาดฟ้าชั้นล่างเบื้นหลัก แต่กำกับด้วยอักษร H เช่น C–H 302–L เบื้นต้น

3) **การกำหนดหมายเลขห้อง** ห้องทุกห้องจะกำหนดหมายเลขเรียงลำดับจากหัวเรือไปท้ายเรือของแต่ละระดับดาดฟ้าในแต่ละภาค โดยหมายเลขจะต้องตั้งต้นใหม่เสมอในแต่ละภาค เลขสองตัวท้ายในหมู่กลางจะแสดงให้ทราบตำแหน่งที่สัมพันธ์กันในแต่ละภาคและยังสัมพันธ์กันกับแนวเส้นแบ่งกลางลำเรืออีกด้วย ห้องที่อยู่กลางลำหรืออาจให้หมายเลขคี่ หรือ คู่ ก็ได้ ส่วนห้องที่อยู่ทางกราบขวาให้หมายเลขคี่ และกราบซ้าย หมายเลขคู่



รูป 3–13 ก. การให้หมายเลขดาดฟ้าก่อนเดือนมีนาคม 2492

4) **ประโยชน์ของห้อง** หมายเลขห้องอาจจะสิ้นสุดลงด้วยอักษรตัวเดียว ซึ่งแสดงว่าห้องนั้นใช้ประโยชน์ได้อย่างเดียว หรืออาจสิ้นสุดลงด้วยอักษรหลายตัว ซึ่งแสดงว่าห้องนั้นใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง สำหรับอักษรที่ใช้มีความหมายดังนี้

A ห้องกระสับและห้องเก็บพัสดุ (Supply and storage)

B ห้องแบตเตอรี่ (Battery)

C ห้องควบคุมการเดินเรือ และห้องควบคุมการยิง (Ship and fire control center)

E ห้องเครื่องจักร (Engineering machinery)

F ถังน้ำมันเชื้อเพลิง (Fuel)

L ห้องพักอาศัย (Living)

M คลังยุทธภัณฑ์ (Magazine)

T ท่อขึ้น–ลง (Trunk)

V ห้องว่าง (Void)

W ถังน้ำ (Water)

Lub ถังน้ำมันหล่อ (Lubrication)

Gas ถังน้ำมันเบ็นซิน (Gasoline)

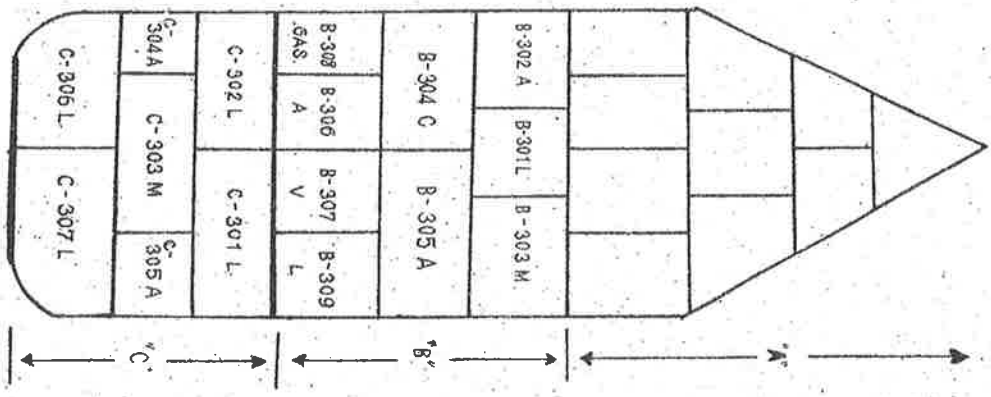
ตัวอย่างการให้หมายเลขห้อง สำหรับเรือที่สร้างก่อนเดือนมีนาคม 1949 เช่น (b–75–4–m) มีความหมายดังนี้

อักษร C หมายถึง ภาคท้ายของเรือ

เลข 2 หมายถึง ชั้นดาดฟ้า

เลข 17 หมายถึง หมายเลขห้องซึ่งอยู่ทางกราบขวา

อักษร A หมายถึง ห้องเก็บพัสดุ



รูป 3–13 ข. การให้หมายเลขห้องดาดฟ้าชั้นที่ 3

ข) ระบบการให้หมายเลขห้องแบบใหม่ (สำหรับเรือที่สร้างภายหลังเดือนมีนาคม 1949)

หมายเลขห้องประกอบด้วยตัวเลขสามกลุ่มและตัวอักษรหนึ่งกลุ่ม ตัวอย่างเช่น 2–20–4–L เป็นต้น ตัวเลขแรกแสดงชั้นดาดฟ้า เลขกลุ่มที่สองแสดงหมายเลขกงที่ห้องนั้นตั้งอยู่ ตัวเลขกลุ่มที่สามแสดงหมายเลขห้อง อักษรซึ่งอยู่กลุ่มที่สี่แสดงประโยชน์ของห้อง

(i) **การแบ่งระดับดาดฟ้า** หมายเลข 1 หมายถึงดาดฟ้าใหญ่ หมายเลข 2 หมายถึงดาดฟ้าชั้นที่ 2 และต่อ ๆ ลงมาตามลำดับ ดาดฟ้าที่อยู่เหนือดาดฟ้าใหญ่ให้หมายเลข 01, 02, 03 ขึ้นไปตามลำดับ ห้องที่ทะลุผ่านดาดฟ้ามากกว่า 1 ชั้นให้หมายเลขตามชั้นดาดฟ้าที่พื้นห้องนั้นตั้งอยู่ เช่นห้องเครื่อง และท่อขึ้นลง เป็นต้น ดาดฟ้าย่อยกำหนดเป็นตัวเลข $\frac{1}{2}$ และใช้ดาดฟ้าที่อยู่เหนือขึ้นไปเป็นหลัก $2\frac{1}{2}$ – 20 – 5 – L หมายถึงดาดฟ้าย่อยอยู่ใต้ดาดฟ้าชั้นที่ 2

2. **การให้หมายเลขกง** ให้คิดหมายเลขกงที่อยู่ตรงผนังหน้าสุดของห้องเป็นหลัก หมายเลขกงจะไม่ใช้เป็นพิเศษ ส่วนนอกจากระยะห่างระหว่างกงจะเกิน 4 ฟุตขึ้นไป ส่วนหัวเรือที่ยื่นออกไปจากแนวตั้งฉากซึ่งมาจากแนวน้ำกำหนดขึ้นไปจะให้เครื่องหมายกงเป็นอักษร A, B.... ออกไปตามลำดับ กงที่อยู่หลักแนวตั้งฉากให้หมายเลข 1,2,3.... ตามลำดับไปทางท้ายเรือ

3) **การกำหนดหมายเลขห้อง** หมายเลขห้องนับจากแนวกึ่งกลางลำเรือจากเลขน้อยไปหาเลขมาก ห้องที่อยู่กับแนวกึ่งกลางลำเรือให้เป็นเลข 0 ห้องที่อยู่ทางกราบขวาให้เป็นเลขคี่และกราบซ้ายเป็นเลขคู่ ในกรณีที่เส้นแนวกึ่งกลางลำเรือตัดผ่านห้องหลายห้องซึ่งมีผนังทางหัวเรือร่วมกัน ห้องหน้าสุดจะให้เป็นเลข 0 หน้าห้องที่อยู่ถัดมาทางท้ายจะให้หมายเลข 01, 02....ตามลำดับ

4) **ประโยชน์ของห้อง** กำหนดด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ ห้องที่เก็บพัสดุหรือเชื้อเพลิงสำหรับเรืออื่นให้อักษรสองตัว เช่น AA, FF เป็นต้น สำหรับอักษรที่ใช้ มีความหมายดังนี้

A ห้องกระชับพัสดุ (Storewage spaces)

AA ห้องเก็บพัสดุสำรองให้เรืออื่น (Cargo holds)

C ห้องศูนย์ควบคุมการเดินเรือ และศูนย์ควบคุมการบิน (Control centers for ship)

E ห้องควบคุมเครื่องจักร (Engineering control centers)

F ถังน้ำมัน (Oil Storage)

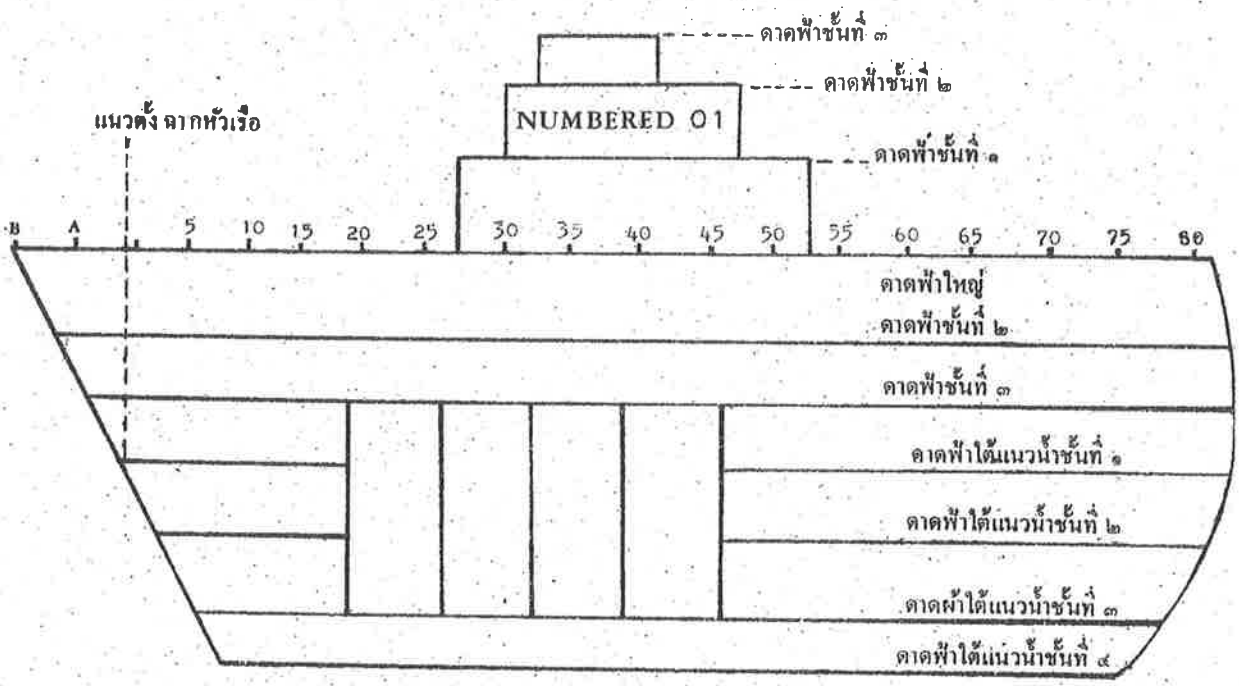
FF ถังน้ำมันเชื้อเพลิงสำรองให้เรืออื่น (Cargo oil)

G ถังน้ำมันเบ็นซิน (Gasoline)

GG ถังน้ำมันเบ็นซินสำรองให้เรืออื่น (Cargo gasoline)

J ถังน้ำมัน JP–5

JJ ถังน้ำมัน JP – 5 สำรองให้เรืออื่น



รูป 3 – 14 ก. การให้หมายเลขดาดฟ้าแบบใหม่ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2492

K ห้องเก็บวัตถุเคมี วัตถุกึ่งอันตราย วัตถุอันตราย (Chemical Dangerous materials)

L ห้องพักอาศัย (Living)

M ห้องเก็บอมภัณฑ์ (Ammunition)

MM ห้องเก็บอมภัณฑ์สำรองให้เรืออื่น

Q ห้องเบ็ดเตล็ดที่ไม่สามารถจัดเป็นพวกใด ๆ ได้ (Miscellanous)

T ท่อขึ้นลง (Vertical access trunk)

V ห้องว่าง (Void)

W ถังน้ำ (Water)

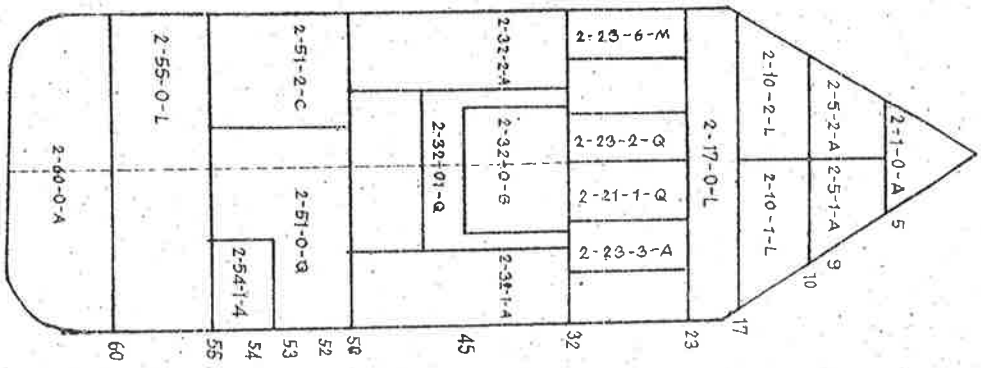
ตัวอย่างการให้หมายเลขห้อง สำหรับเรือที่สร้างหลังเดือนมีนาคม 1949 เช่น

เลข 3 หมายถึง ดาดฟ้าชั้นที่ 3

เลข 75 หมายถึง ห้องที่มีผนังหน้าสุดจดหรืออยู่นอกกงที่ 75 ออกไปเล็กน้อย

เลข 4 หมายถึง ห้องที่สองทางกราบซ้ายของเส้นแนวกลางลำเรือ

อักษร M หมายถึง ห้องเก็บอมภัณฑ์

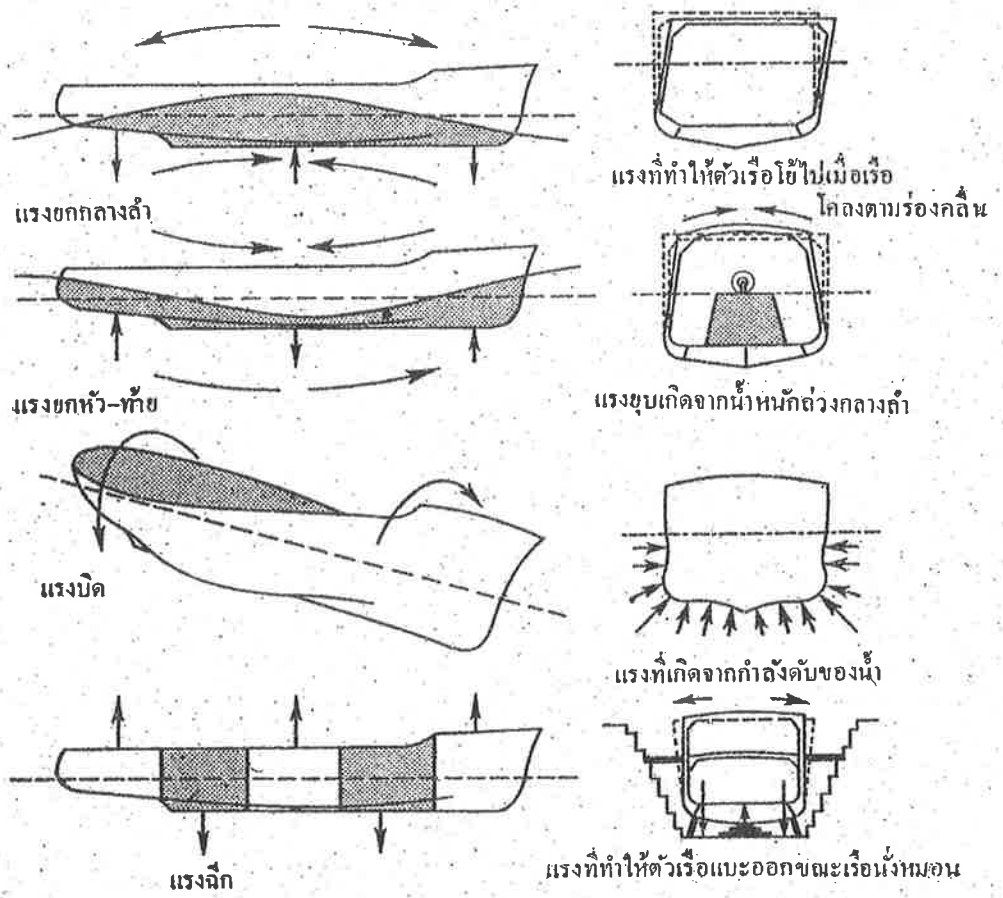


รูป 3–14 ข. การให้หมายเลขดาดฟ้าแบบใหม่ตั้งแต่เดือน มีนาคม 2492

ฉ. ส่วนประกอบต่าง ๆ ของโครงสร้างเรือ

1. ความคงทนของตัวเรือ

ตัวเรือจะต้องมีความแข็งแรงพอที่จะทนทานต่อแรงที่เกิดจากคลื่นลมหรือจากการที่เรือนั่งอยู่บนหมอนในอู่แห้ง และจะต้องมีความแข็งแรงพอต่อความเสียหายที่เกิดจากการโดนกันหรือการเกยตื้น ความต้องการสำคัญที่สุดก็คือ ตัวเรือของเรือรบจะต้องทนทานต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติการรบแรงที่เกิดกับตัวเรือได้แสดงไว้ตามรูป 3 – 15 แรงที่สำคัญที่สุดได้แก่แรงยกกลางลำ (Hogging) และแรงยกหัว – ท้าย (Sagging) ซึ่งเกิดจากการที่เรือแล่นหัวเรือพ้นคลื่นในขณะที่มีคลื่นลมอันอาจทำให้เกิดการแตกร้าวของแผ่นเหล็กบนดาดฟ้า ขณะที่เรือโคลงอย่างหนักไปตามร่องคลื่นจะเกิดแรงชนิดหนึ่งที่กระทำต่อตัวเรือเรียกว่า Racking ซึ่งอาจจะทำให้ส่วนข้างเรือและดาดฟ้าชั้นบนโย้ตัวไป และถ้าในขณะเดียวกันเรือจะต้องแล่นพ้นคลื่น และโคลงด้วย จะเกิดที่กระทำต่อตัวเรือเรียกว่าที่ทำให้ตัวเรือบิดไปรอบแกนหัวเรือ – ท้ายเรือ นอกจากนี้ความดันของน้ำที่กระทำต่อตัวเรือส่วนใต้แนวน้ำจะทำให้แผ่นเหล็กดันตัวเข้าข้างใน ถ้าหากมีน้ำหนักวางอยู่ตามแนวกลางลำเรือและอยู่ระหว่างชั้นดาดฟ้า จำทำให้ส่วนบนของตัวเรือพยายามบีบตัวเข้าข้างใน และผลในทางตรงกันข้ามในขณะที่เรือนั่งอยู่บนหมอนในอู่แห้งจะทำให้ความดันของตัวเรือพยายามแบะตัวออกข้างนอก จึงจำเป็นจะต้องใช้ไม้ค้ำยันด้านข้างตัวเรือไว้โดยรอบ



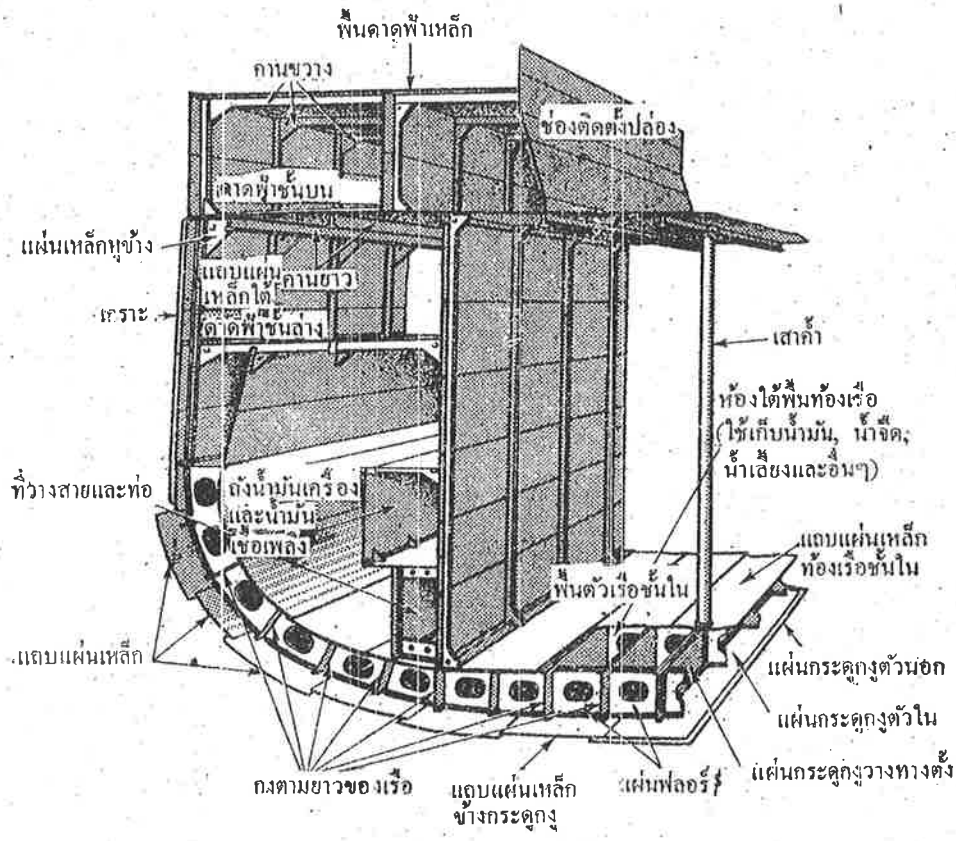
รูป 3 – 15 ความเค้นของตัวเรือ

2. รูปร่างตัวเรือ

รูปร่างตัวเรือนั้นมีรูปร่างคล้ายกล่อง ทางปลายสอบเข้าหาเป็นรูปหัวเรือและท้ายเรือ และส่วนบริเวณใต้แนวน้ำจะมีรูปร่างที่ทำให้เกิดความต้านทานน้อย เมื่อเรือแล่นไปในน้ำ ท้องเรือมีรูปร่างเป็นส่วนโค้งเข้าหาข้างเรือทั้งสองด้าน บริเวณโค้งท้องเรือ (Bilge) ตรงมุมที่ท้องเรือและด้านข้างเรือบรรจบกันนั้นมีลักษณะเป็นมุมโค้ง ความโค้งตรงส่วนนี้จะมากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับแบบและขนาดของเรือ เรือสินค้าส่วนมากจะมีรูปหน้าตัดทางขวางตอนกลางลำใกล้เคียงกับรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ท้องเรือมีลักษณะแบน ด้านข้างตั้งตรงโค้งท้องเรือมีความโค้งมาก แต่สำหรับเรือที่มีความเร็วสูง เช่นเรือลาดตระเวนและเรือพิฆาตมีท้องเรือลักษณะแหลมและมีความโค้งน้อยที่โค้งท้องเรือ

เรือรบที่ต้องการความเร็วสูง รูปร่างหัวเรือและท้ายเรือบริเวณใต้แนวน้ำจะมีลักษณะค่อนข้างแหลม ส่วนเรือที่ออกแบบเพื่อการบรรทุกเป็นหลัก เช่น เรือสินค้าจะมีลักษณะป้าน

3. แผ่นเหล็กตัวเรือ



รูป 3–16 หน้าตัดของเรือลาดตระเวน

ผิวด้านนอกตัวเรือจะเป็นแผ่นเหล็กที่ประสานหรือย้ำหมุดให้ติดกันและติดกับส่วนประกอบหลักอื่น ๆ ของโครงสร้างตัวเรือแผ่นเหล็กที่เป็นบริเวณท้องเรือ เรียกว่า แผ่นเหล็กท้องเรือด้านนอก และแผ่นเหล็กที่เป็นบริเวณข้างเรือ เรียกว่า แผ่นเหล็กข้างเรือ ความหนาของแผ่นเหล็กย่อมขึ้นอยู่ว่า จะอยู่ส่วนไหนของตัวเรือ แผ่นเหล็กที่หนาและหนักที่สุดจะอยู่บริเวณท้องเรือ และบริเวณขอบดาดฟ้าตอนกลางลำเรือในเรือรบขนาดใหญ่จะมี

แผ่นเกราะหนาเป็นเหล็กชนิดเหนียวและแข็งพิเศษไว้ป้องกันทางด้านข้างเรือตรงบริเวณที่เป็นห้องเก็บอุปกรณ์สำคัญของเรือ

แผ่นเหล็กส่วนมากมีรูปเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขอบทางด้านนั้น (ด้านกว้าง) เรียกว่าขอบปลาย (Ends) และด้านยาวเรียกว่า ขอบข้าง (Edges) เมื่อเอาแผ่นเหล็กมาต่อกันทางด้านขอบปลายเป็นแผ่นยาวต่อไปทางหัวเรือและท้ายเรือเรียกว่า แถบแผ่นเหล็ก(Strake) ส่วนรอยต่อของขอบปลายในแถบแผ่นเหล็กหนึ่งๆเรียกว่า ตะเข็บตั้ง (Butt) รอยต่อระหว่างแถบแผ่นเหล็กเรียกว่า ตะเข็บนอน (Seam) แถบแผ่นเหล็กบางแถบยาวตลอดลำเรือ แต่บางแถบโดยเฉพาะบริเวณโค้งท้องเรือจะมีระยะสั้นๆ ตอนกลางลำเรือแถบแผ่นเหล็กที่หนักและสำคัญที่สุด คือ แถบแผ่นเหล็กซึ่งอยู่ทางด้านข้างของกระดูกงูทั้งสองข้าง (Garboard strake) และแถบแผ่นเหล็กซึ่งอยู่เหนือสุดใต้แนวดาดฟ้าใหญ่ เป็นแผ่นเหล็กที่มีความยาวตลอดลำเรือ ซึ่งเป็นตัวยึดโครงสร้างของเรือตามแนวยาว แถบแผ่นเหล็กแต่ละแถบจะถูกกำหนดให้ชื่อเป็นตัวอักษรโดยเริ่มจากกระดูกงูออกไปและขึ้นไปทั้งสองข้าง แถบแผ่นเหล็ก Garboard strake

จะมีอักษร "A" และแถบต่อไปจะเป็น "B" เรื่อยๆขึ้นไปจนถึงแถบแผ่นเหล็ก Sheer strake เรือข้ามช่องแคบอังกฤษและเรืออื่นๆ ที่ต้องเทียบท่าบ่อยๆ บริเวณแถบแผ่นเหล็กเหนือแนวน้ำจะเสริมด้วยท่อนไม้และมีแผ่นเหล็กทาบอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งเรียกว่าราโท (Rubbing strake)

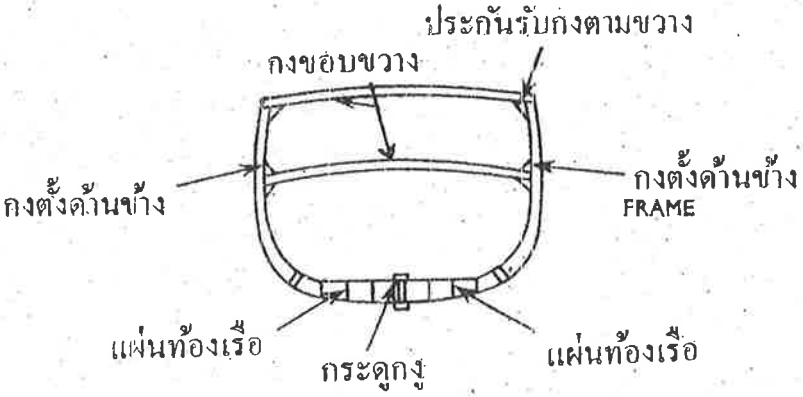
4. ส่วนประกอบหลักของโครงสร้างตัวเรือ

ส่วนประกอบหลักของโครงสร้างตัวเรือภายใน ได้แก่ กระดูกงู สันหัวเรือและท้ายเรือ กงตั้ง กงนอน คานขวาง และคานยาว ดาดฟ้าและผนังกั้น ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้จะร่วมกันทำให้การยึดเหนี่ยวเปลือกตัวเรือแข็งแรงสามารถที่จะทนต่อแรงต่างๆ ที่กระทำต่อตัวเรือ

ก) กระดูกงู สันหัวเรือ และสันท้ายเรือ

ส่วนประกอบที่สำคัญของโครงสร้างตัวเรือ คือกระดูกงู เปรียบเสมือนกระดูกสันหลังของเรือและสันท้ายเรือ ในเรือขนาดเล็กแผ่นเหล็กกระดูกงูทางตั้งจะสูงเพียง 2–3 นิ้ว จากพื้นท้องเรือ มีลักษณะเป็นรูปตัว I (Bar beel) ซึ่งจะช่วยต้านทานแรงที่เกิดจากการโคลงของเรือ

แผ่นเหล็กตัวล่างของกระดูกงูเรียกว่า แผ่นเหล็กกระดูกงูนอน (Flat beel plate) คือ แถบแผ่นเหล็กแผ่นกลางด้านนอกตัวเรือซึ่งปกติแล้วจะประกอบด้วยแผ่นเหล็ก 2 แผ่น ประกอบซ้อนกันบนแผ่นเหล็กสองแผ่นนี้จะมีกระดูกงูตั้ง (Centre vertical beel) วางอยู่ มีลักษณะเป็นคานยาว (Girder) ซึ่งมีหน้าตัดเป็นรูปตัว I ความสูงของกระดูกงูตั้งจะเป็นตัวกำหนดระยะห่างระหว่างพื้นห้องเรือสองชั้น แผ่นเหล็กทางนอนบนหลังกระดูกงูตั้งเรียกว่า Gutter strake ซึ่งเป็นแผ่นกลางของพื้นท้องเรือชั้นในหลายของแผ่นเหล็กกระดูกงูนอน บริเวณหัวเรือและท้ายเรือจะมีรูปหน้าตัดเป็นรูปตัว V และมุมของตัว V จะเริ่มแปลมขึ้นใน บริเวณหัวเรือและท้ายเรือ สันหัวเรืออาจเป็นเหล็กหล่อหรือเหล็กกล้าดีเหนียวท่อนเดียว เป็นรูปคล้ายกระดูกงูหรืออาจหรืออาจประกอบขึ้นด้วยแผ่นเหล็กดัด สันท้ายเรือมีความยุ่งยากมากกว่าในการสร้าง,พราะเป็นที่รองรับน้ำหนักของหางเสือ ซึ่งอาจจะเป็นเหล็กหล่อหรือเหล็กกล้าดีเหนียวต่อกับแผ่นเหล็กเป็นรูปท้ายเรือ สันหัวเรือและท้ายเรือจะเป็นส่วนยึดปลายแผ่นเหล็กของตัวเรือด้านนอก



รูป 3–17 กงตั้ง

ข) กงตั้ง

กงตั้งเปรียบเสมือนซี่โครงมนุษย์ ทางปลายล่างของกงตั้งจะเชื่อมติดอยู่กับกระดูกงูและยาวโค้งขึ้นไปถึงดาดฟ้าบน (Upper deck) และร่วมกับกงทางยาวเป็นหลักให้กับแผ่นเหล็กตัวเรือยังยึดอยู่กงตั้งทำให้เกิดเป็นรูปร่างของตัวเรือ ช่วงระยะห่างระหว่างกงตั้งมีความแตกต่างกันไปตามวิธีการสร้างเรือและสถานที่ที่กงตั้งนั้นติดตั้งอยู่ ซึ่งจะกล่าวให้เห็นได้ชัดก็คือบริเวณหัวเรือ ท้ายเรือ และบริเวณที่มีเกราะจะมีช่วงของกงตั้งถี่มาก ใน

เรือขนาดใหญ่จะมีช่วงระยะกงตั้งอยู่ระหว่าง 4 ถึง 6 ฟุต ตรงบริเวณกลางลำ และระหว่าง $2\frac{1}{2}$ ฟุต ถึง 3 ฟุต ตรงบริเวณหัวและท้ายเรือ แต่ในเรือขนาดเล็กจะมีช่วงระยะกงตั้งระหว่าง $1\frac{3}{4}$ ฟุต ถึง $2\frac{1}{2}$ ฟุต รูปที่ 3–17 กงตั้ง

ณ จุดที่กงตั้งเชื่อมต่อกับกระดูกงูนั้น กงตั้งจะมีขนาดเดียวกับกระดูกงู แล้วจะเริ่มเรียวเล็กจากบริเวณโค้งท้องเรือ จนถึงดาดฟ้าบน หรือดาดฟ้ายกหัวเรือ ส่วนช่วงล่างของกงตั้งที่วางอยู่บริเวณส่วนท้องเรือเรียกว่า Floor pkate หรือเรียกสั้น ๆ ว่า Floor เป็นส่วนเสริมสร้างให้เกิดเป็นพื้นท้องเรือสองชั้น

ค) กงตามยาว

ส่วนประกอบโครงสร้างหลักที่วางในแนวหัวเรือและท้ายเรือ จะให้กำลังยึดเหนี่ยวตามความยาวของตัวเรือ โดยร่วมกับกงตั้งจะทำหน้าที่ยึดแผ่นเหล็กตัวเรือและร่วมกับ Floor ทำหน้าที่ยึดแผ่นเหล็กท้องเรือสองชั้น กงตามยาวจะถูกกำหนดเป็นหมายเลข โดยนับจากกระดูกงูออกไปตามลำดับ เช่นกงตามยาวกราบซ้ายหมายเลข 1 และกงทางยาวกราบขวาหมายเลข 1 กงตามยาวขนาดเล็กลงมาจะวางไว้ทางด้านข้างเรือ ส่วนที่เหนือขึ้นไปจากพื้นท้องเรือสองชั้น ที่ต้องการกำลังยึดเป็นพิเศษเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะบริเวณตอนหัวเรือและท้ายเรือกงตามยาวดังกล่าวนี้เรียกว่า Stringers

ง) ท้องเรือสองชั้น

กระดูกงูกับกงตั้งตอนส่วนท้องเรือ และกงตามยาวประกอบเป็นช่องสี่เหลี่ยมติดต่อกันมีบริเวณประมาณ 2/3 ของความยาวตัวเรือ ซึ่งเป็นบริเวณเรียกว่าพื้นท้องเรือสองชั้น ส่วนบนจะปิดด้วยแผ่นเหล็กผนึกน้ำหรือเรียกว่าพื้นท้องเรือด้านใน หรือ Tank top ทั้งนี้เป็นการป้องกันน้ำเข้าเรือ ถ้าหากพื้นท้องเรือชั้นนอกเกิดรูรั่วท้องเรือสองชั้นนอกจากจะให้กำลังยึดเหนี่ยวแก่ตัวเรือแล้ว ยังใช้เป็นถังน้ำมันเชื้อเพลิงและถังน้ำจืด ในเรือสินค้าบางลำอาจจะใช้เป็นถังอับเฉา (Ballast tanks) เมื่อใส่น้ำทะเลรักษาการทรงตัวของเรือเมื่อเรือมีน้ำหนักบรรทุกน้อย

ท้องเรือสองชั้นของเรือสินค้าส่วนมากและเรือรบบางลำอาจจะเลยไปจนสุดโค้งท้องเรือ พื้นท้องเรือชั้นในที่เป็นพื้นราบตรงใช้เป็นพื้นของห้องเครื่อง ห้องหม้อน้ำ ระวาง

บรรทุกและห้องกระชับ ในเรือลาดตระเวนและเรือรบขนาดใหญ่ ท้องเรือสองชั้นจะกินบริเวณถึงแนวน้ำ ซึ่งใช้ในการป้องกันส่วนบริเวณใต้แนวน้ำต่ออาวุธทุ่นระเบิดและตอร์ปิโด

จ) ผนัง

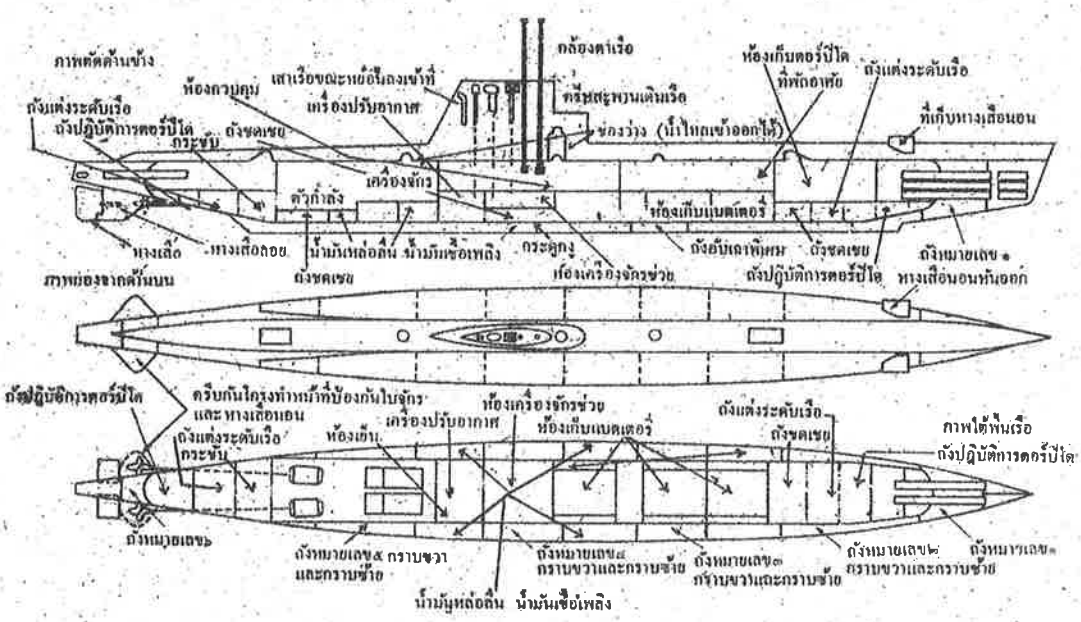
คำว่า "ผนัง" เป็นศัพท์ใช้เรียกฝาห้องภายในเรือที่ไม่ใช่เป็นส่วนของผนังข้างเรือ ผนังเป็นทั้งชนิดผนึกหรือไม่ผนึกน้ำ และเป็นผนังทางขวางหรือทางยาว และอาจทำหน้าที่เป็นผนังกั้นระหว่างห้อง หรือเป็นส่วนหนึ่งของส่วนประกอบหลักของโครงสร้างตัวเรือ

ผนังหลักจะแบ่งตัวเรือในทางขวางโดยตลอดจนจดถึงผนังข้างเรือออกเป็นส่วนผนึกน้ำเป็นส่วน ๆ ผนังกั้นเหล่านี้จะกั้นระหว่างกงจากท้องเรือไปจดดาดฟ้าใหญ่เหนือแนวระดับน้ำ แต่อาจจะกั้นไปถึงพื้นดาดฟ้าชั้นเหนือขึ้นไปและดาดฟ้าหัวเรือเป็นดาดฟ้ายก ผนังกั้นนี้ออกจากจะทำหน้าที่กั้นแบ่งตัวเรือออกเป็นส่วนผนึกน้ำต่าง ๆ แล้วยังทำหน้าที่เป็นกำลังยึดเหนี่ยวในทางขวางและทางยาวให้กับตัวเรือด้วย

ช่วงระยะระหว่างผนังกั้นทางขวางนั้นย่อมแล้วแต่ความต้องการของเรือแต่ละแบบ และวิธีการสร้าง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วบริเวณตอนหัวเรือและท้ายเรือจะมีช่วงระยะที่กว่าในตอนกลางลำเรือ ผนังกั้นตอนหัวเรือจะช่วยให้หัวเรือมีกำลังต้านทานต่อการพื้นคลื่นและยังช่วยป้องกันมิให้น้ำเข้าเรือเมื่อเกิดกรณีเรือโดนกัน ส่วนผนังกั้นทางท้ายเรือจะช่วยตัวเรือให้มีกำลังต้านต่อแรงเหวี่ยงของใบจักรและแรงที่เกิดจากเรือพื้นคลื่นและโคลงในบริเวณตอนกลางลำเรือช่วงผนังกั้นจะมีระยะห่างกัน เพื่อต้องการให้เป็นห้องหม้อน้ำ, ห้องเครื่องจักร, ระวางบรรทุก, คลังสรรพาวุธ และห้องเก็บอุปกรณ์หลักของเรือ สำหรับเรือบรรทุกสินค้าผนังหลักจะทำหน้าที่แบ่งตัวเรือออกเป็นส่วนผนึกน้ำเป็นตอน ๆ เท่านั้น แต่สำหรับในเรือรบและเรือโดยสารซึ่งมีดาดฟ้าเป็นชั้น ๆ ยาวตลอดลำเรือ ตัวเรือจะถูกแบ่งย่อยโดยดาดฟ้าผนึกน้ำและผนังทางขวางและทางยาวออกเป็นห้องผนึกน้ำเล็ก ๆ คล้ายรังผึ้ง ซึ่งห้องผนึกน้ำเหล่านี้จะให้มาตรการความปลอดภัยสูง ในกรณีที่เรือเกิดรูทะลุใต้แนวน้ำก็สามารถจำกัดขอบเขตบริเวณน้ำเข้าเรือให้น้อยลงได้

ฉ) ดาดฟ้า, คานขวาง (Beams) และเสาค้ำ (Pillard)

ดาดฟ้าจะแบ่งตัวเรือออกทางแนวนอนซึ่งในเรือรบจะมีดาดฟ้าต่าง ๆ ยาวตลอดลำเรือจากปลายหัวเรือสุดจนถึงท้ายเรือสุด ยกเว้นบริเวณที่เป็นห้องเครื่องจักรใหญ่ ส่วนในเรือสินค้าจะมีดาดฟ้าที่ไม่ต่อกันยาวตลอดในบริเวณที่เป็นระวาง ลักษณะของดาดฟ้าที่ไม่ต่อกันยาวตลอดนี้มักจะพบในเรือต่าง ๆ โดยทั่วไปและจะเรียกดาดฟ้าที่มีลักษณะเช่นนี้ว่าดาดฟ้าย่อย (Flats or Platforms) จำนวนและชื่อของดาดฟ้าขึ้นอยู่กับแบบและขนาดของเรือ ดาดฟ้าชั้นต่าง ๆ ในเรือรบรวมทั้งดาดฟ้าใหญ่ (Upper deck) จะมีคุณสมบัติผนึกน้ำทุกแห่งและเมื่อประกอบร่วมกับผนังกั้นต่าง ๆ จะเกิดเป็นห้องผนึกน้ำขึ้น นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ให้กำลังยึดเหนี่ยวทั้งทางขวางและทางยาวแก่ตัวเรือด้วย



รูป 3-14 ส่วนต่างโดยทั่วไปของเรือด้ำน้ำ

ดาดฟ้าประกอบด้วยแถบแผ่นเหล็กซึ่งมีความยาวจดหัวเรือและท้ายเรือและเชื่อมต่อกันเข้าในลักษณะเช่นเดียวกับเปลือกตัวเรือ แถบแผ่นเหล็กของดาดฟ้าด้านริมนอกจะมีน้ำหนักหรือหนากว่าแผ่นอื่น ๆ ซึ่งมีชื่อเรียกว่า Stringer plates และบริเวณขอบริมที่เชื่อมติดกับแผ่นเหล็กข้างเรือทำเป็นมุมเรียกว่า Boundary angles ดาดฟ้าเหนือแนวน้ำ ตามปกติจะมีลักษณะโค้งลงข้างกราบ ทั้งนี้เพื่อช่วยให้น้ำบนดาดฟ้าระบายไหลลงตามรางน้ำ ออก

ดาดฟ้าจะถูกยึดอยู่ด้วยคานขวาง (Beams) ซึ่งมีความยาวจนจดกงและคานทางยาว (Girders) ซึ่งมีความยาวจดระหว่างคานขวาง ปกติคานขวางจะเชื่อมต่อกับกงด้วยแผ่นเหล็กฉาก (Braket or knee plates) ซึ่งสิ่งดังกล่าวนี้คือ คานทางขวาง กง และดาดฟ้าจะให้กำลังยึดเหนี่ยวทางขวางแก่ตัวเรือ เสาค้ำ (Pillars) จะช่วยคานขวาง และคานทางยาวในการรองรับดาดฟ้าในห้องใหญ่ ๆ ตามบริเวณช่องทางลงและพื้นดาดฟ้าที่มีอุปกรณ์เครื่องมือหนัก ๆ ตั้งอยู่

ข). กระดูกงูบีก (Bilge keels)

มีลักษณะเป็นครีบยาวสองอันติดอยู่นอกตัวเรือตรงบริเวณโค้งท้องเรือทั้งสองด้านเพื่อช่วยลดอาการโคลงของเรือให้น้อยลง

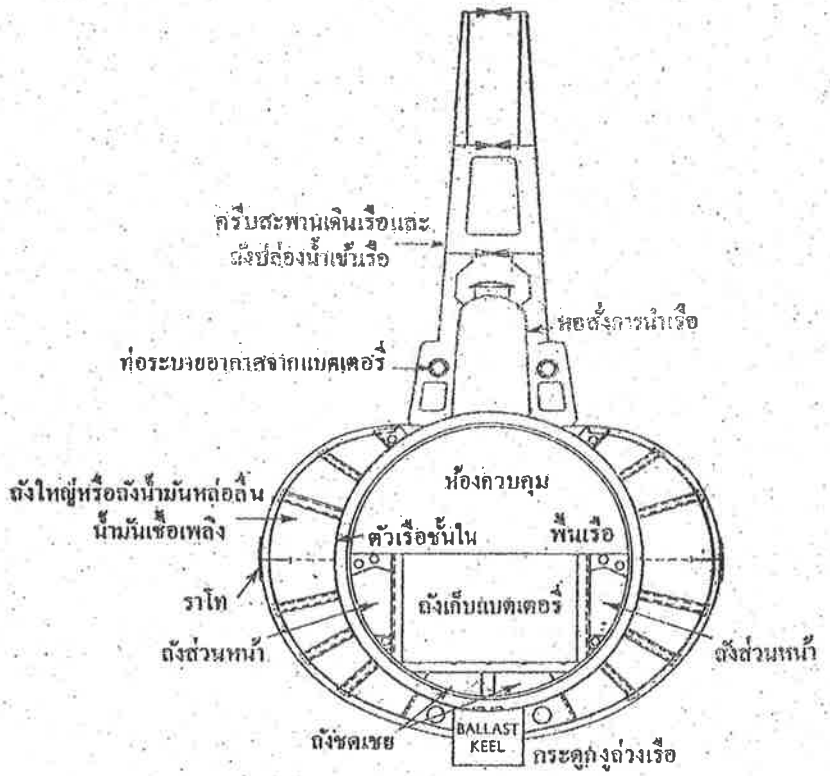
ง. เรือดำน้ำ

เรือดำน้ำลงสู่ใต้น้ำได้ด้วยการปล่อยน้ำเข้าถังหลัก (Main tanks) และสามารถแต่งเรือให้อยู่ในแนวระดับได้ด้วยการแต่งระดับน้ำจากถังแต่งเรือ (Trim tanks) และด้วยการใช้ถังตอร์ปีโดใช้การ (Torpedo operating tanks) เพื่อชดเชยกับการเสียน้ำหนักเมื่อเรือยิงตอร์ปีโดออกไป ถังชดเชย (Comensating tanks) มีไว้สำหรับในการปรับแต่งน้ำหนักของเรือดำน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงของความแน่นของน้ำทะเล การเปลี่ยนแปลงระดับลึกและการเปลี่ยนแปลงพัสดุ อาหาร และน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้หมดไป

เรือดำน้ำจะโผล่ขึ้นสู่ผิวน้ำได้ด้วยการเป่าน้ำออกจากถังหลักโดยการใช้กำลังดันของลม

1. การออกแบบและการสร้าง (Design and construction)

เรือดำน้ำมีสิ่งแตกต่างที่สำคัญหลายอย่างไปจากเรือผิวน้ำตามที่แสดงไว้ในรูป 3–18 และ 3–19 เป็นรูปแสดงภาพหน้าตัดบริเวณกลางลำของเรือดำน้ำแบบทั่ว ๆ ไป โครงสร้างของตัวเรือชั้นใน (Pressure hull) จะไม่มีคานทางยาวเว้นแต่บริเวณที่เป็นพื้นรองรับเครื่องจักรใหญ่และตัวมอร์เตอร์ ตัวกงจะประสานติดกับแผ่นเหล็กตัวเรือโดยตรง ในการดำลงและเพิ่มระดับลึกตัวเรือจะต้องต้านทานแรงกดของน้ำอย่างสูง จึงต้องมีลักษณะกลมตลอดความยาวลำเรือ และจะต้องสร้างด้วยเหล็กที่มีคุณภาพพิเศษ ช่องต่าง ๆ ของตัวเรือ



รูป 3–19 รูปหน้าตัดทางขวางของเรือดำน้ำ

ชั้นในนี้ เช่น ช่องท่อตอร์ปิโดและช่องเพลาใบจักรจะต้องให้มีกำลังต้านทานยืดเหนี่ยวเพิ่มเพิ่มขึ้นเพื่อชดเชยในส่วนที่หายไป การประสานด้วยไฟฟ้าบั่จุบันนี้ได้นำมาใช้ต่อตัวเรือชั้นในของเรือดำน้ำ เพราะง่ายและเป็นการประหยัดวัสดุ และทำให้ตัวเรือทนทานต่อการดำลึกดีขึ้น การใช้ระบบเอ็กซเรย์ตรวจรอยประสานที่บกพร่องเป็นการเพิ่มความเชื่อมั่นต่อความสมบูรณ์ของตัวเรือยิ่งขึ้น

ตัวเรือภายนอก (Outer hull) เป็นที่ตั้งของถัง (Ballast) และถังน้ำมันเชื้อเพลิง และมีรูปร่างเรียวไปทางหัวและท้ายเรือ ตามแบบรูปร่างเรือซึ่งถูกสร้างคลุมตัวเรือชั้นในในอีกทีหนึ่งและมีแผ่นเหล็กบางสร้างคลุมเครื่องกว้าน ท่อระบายแก๊สจากแบตเตอรี่ และสิ่งต่าง ๆ ที่ยื่นออกมาเป็นปุ่มนอกตัวเรือเพื่อให้เรือมีรูปร่างเพรียวและลดแรงต้านของตัวเรือ หอบังคับการกล้องตาเรือ สะพานเดินเรือและอุปกรณ์ติดตั้งประจำที่อื่น ๆ จะมีรูปร่างเพรียวเช่นเดียวกันและจะต้องมีที่ว่างและสูงเพียงพอในการใช้เป็นที่นำเรือบนผิวน้ำในเวลา

มีคลื่นลมแรง กำลังลอยสำรองของเรือคำน้ำเมื่ออยู่บนผิวน้ำวัดได้จากความจุของถังอับเฉาใหญ่ มีจำนวนเป็นอัตราส่วนกับระวางขับน้ำบนผิวน้ำน้อยกว่าเรือผิวน้ำมาก อาจจะกล่าวอย่างกว้าง ๆ ได้ว่าตัวเรือภายนอกจะต้องทำให้มีรูปร่างเพรียวเท่าที่จะเป็นไปได้ ถังใหญ่และถังน้ำมันเชื้อเพลิง ภายนอกปกติจะสร้างเป็นรูปคล้ายอาบม้าบนตัวเรือชั้นในหรือเป็นถังโดยรอบตัวเรือชั้นใน เรือคำน้ำที่ถูกสร้างในลักษณะที่กล่าวมาแล้ว เรียกว่า แบบตัวเรือสองชั้น

การออกแบบให้เรือคำน้ำมีความทรงตัวอย่างดีทั้งบนผิวน้ำและใต้น้ำด้วยการใช้น้ำหนักถ่วงเรือในส่วนล่าง ปกติจะใช้กระดูกงูสำหรับถ่วงเรือ (Ballast keel) ซึ่งช่วยทำให้เพิ่มความแข็งแรงและยังใช้เป็นที่รองรับในเวลาที่เรือนั่งบนหมอนในอู่และกบดานบนพื้นท้องทะเลอีกด้วย น้ำหนักบางก้อนอาจถูกจัดไว้พร้อมที่จะเคลื่อนย้ายในการปรับแต่งทริมเรือเพื่อชดเชยการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักในการดัดแปลงเรื่องใหม่

ช. วัสดุที่ใช้ในการต่อเรือ

เรือทุกลำจึงมีรายละเอียดหรือภาพเขียนแสดงถึงการใช้วัสดุชนิดต่าง ๆ ในที่ต่าง ๆ ของโครงสร้างเรือ ซึ่งมีความจำเป็นที่จะทราบชนิดของวัสดุเพื่อการทำสี ตัดหรือประสานจะได้ไม่เกิดการปฏิบัติที่ผิดพลาด

1. เหล็ก

เหล็กคีเหนียว (Mild steel) เป็นวัสดุเอนกประสงค์ในการใช้ต่อตัวเรือทั้งหมด เหล็กเหนียวปานกลาง เช่น เหล็กคุณสมบัติ A และ B และเหล็กมีความเหนียวสูง เช่น ชนิด Q.T. 28 และ Q.T. 35 จะใช้ต่อเฉพาะบางส่วนในบริเวณที่ต้องการเหล็กที่มีความแข็งแรงกว่าเหล็กคีเหนียว

แผ่นเหล็กปกติจะกำหนดในเทอมของน้ำหนักต่อตารางฟุต เช่น แผ่นเหล็กหนา 1 นิ้ว เรียกว่าแผ่นเหล็ก 40 ปอนด์ เหล็กหักมุม (Angle bar) และส่วนอื่น ๆ ถูกกำหนดตามขนาดของส่วนนั้น และน้ำหนักต่อฟุต เช่น เหล็กหักมุมอันหนึ่งอาจมีขนาด 3 นิ้ว $\times 3\frac{1}{2}$ นิ้ว $\times$ 10 ปอนด์

เหล็กหล่อใช้กับส่วนที่ต้องหล่อเป็นรูป เช่น รูเชือกลวก หัวเรือและท้ายเรือ แต่ในปัจจุบันนิยมใช้เหล็กหล่อน้อยกว่าสมัยก่อน ทั้งนี้เนื่องจากสามารถผลิตชนิดที่เบาและถูกกว่า จากเหล็กดีเหนียวด้วยการประสานเหล็กกล้าดีเหนียว (Forged steel) อาจจะนำไปใช้งานบางอย่างเช่น ยงโย่ใบจักร โครงใบหางเสือ และโดยเฉพาะโซ่สมอ

2. อลูมิเนียม

ปัจจุบันได้ใช้โลหะผสมอลูมิเนียมในการต่อตัวเรือกันอย่างกว้างขวาง เช่นผนังและตัวอาคารดาดฟ้าขนาดย่อมและยังใช้ทำเครื่องเรือนและบานประตูที่ไม่ผนึกน้ำอีกด้วย

3. โลหะผสมทองแดง

โลหะชนิดนี้จะไม่นำไปต่อตัวเรือ แต่จะนำไปสร้างเครื่องประกอบติดตั้งท่อทางแบริ่ง เป็นต้น เช่น ทองเหลืองทำเครื่องประกอบต่าง ๆ ของเรือ Gun–metal ใช้ทำลิ้น Phosphor bronze ใช้ทำแบริ่งและครอบ (Sleeves) โลหะผสมทองแดง–นิเกิล–เหล็ก ใช้ทำท่อน้ำเค็ม

4. วัสดุที่ไม่ใช่โลหะ

นอกจากวัสดุธรรมดา เช่น ไม้และกระเบื้องยาง ปัจจุบันยังมีการใช้วัสดุอื่นเป็นจำนวนมากและจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามความประสงค์ในการใช้ เช่น ปูพื้นดาดฟ้า, ทำฉนวน, บุภายใน, เป็นฉนวนกั้นเสียงและฉาบผิว เป็นต้น วัสดุดังกล่าวเรียกว่า พลาสติค

5. วิธีการต่อเชื่อม

การประสานเป็นวิธีการปัจจุบันที่ใช้กันมากที่สุดในการต่อเชื่อมส่วนประกอบของโครงสร้างตัวเรือ ใช้ได้ทั้งเหล็กและอลูมิเนียม การย้ำหมุดมีขอบเขตจำกัด ใช้ได้เฉพาะอย่าง นักต่อเรือมีวิธีประสานอย่างระมัดระวังในขณะที่ประสานเหล็กชนิดพิเศษ และมีความแข็งสูง อุปกรณ์อำนวยความสะดวกเหล่านี้จะไม่มีใช้ในเรือ ดังนั้นการประสานในเรือจะกระทำได้เฉพาะอย่างภายในขอบเขตจำกัด

เมื่อเหล็กและอลูมิเนียมย้ำติดเข้าด้วยกันต้องใช้วัสดุฉนวนกั้นตรงรอยต่อ เนื่องจากจะเกิดการกัดกร่อนระหว่างโลหะต่างชนิดกันเมื่อมาสัมผัสกัน เพราะจะเกิดปฏิกริยาทางไฟฟ้า (Electrolytic action) ตามที่ทราบกัน นอกจากนี้ยังมีข้อบ่องกัน โดยการฉาบเหล็กด้วยสังกะสี

บทที่ 4

เชือกและการใช้เชือก

ก. ชนิดของเชือก เชือกชนิดต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้มี 12 ชนิด คือ

1 เชือกป่าน (Hemp rope)
2 เชือกมะนิลา (Manila rope)
3 เชือกกาบมะพร้าว (Coir rope or grass rope)
4 เชือกมะเล็น (Marlene rope)
5 เชือกน้ำมัน (Tarred rope)
6 เชือกกันชา (White rope)
7 เชือกปอ (Jute rope)
8 เชือกสบันยาร์น (Spun–yarn rope)
9 เชือกด้าย (Cotton rope)
10 เชือกสายล๊อก (Log line rope)
11 เชือกกลวด (Steel wire rope)
12 เชือกใยสังเคราะห์ (Man–maee fiber cordage)

เชือกชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวนี้ถ้าจะแบ่งตามคุณลักษณะของเชือกแล้ว ก็จะแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

ประเภทที่ 1 เป็นพืชที่ทำมาจากพืช (Cordags made of vegetable fibres)

ประเภทที่ 2 เป็นเชือกที่ทำมาจากใยสังเคราะห์ (Cordage made of man made fibres)

ประเภทที่ 3 เป็นเชือกที่ทำมาจากโลหะ (Steel wire rope)

ช. วัตถุที่ใช้ทำและคุณสมบัติของเชือก

1. เชือกป่าน เป็นเชือกที่ทำมาจากต้นเฮมพ์ เชือกจะมีสีเหลืองอ่อน มีความเหนียว แข็งแรง แต่ทนทานน้อย ผุขาดเร็ว เพราะฉะนั้นจึงนิยมนำเชือกป่านไปชุบน้ำมันเพื่อให้เชือกคงทน และใช้ได้นาน ซึ่งก็จะทำให้กำลังของเชือกอ่อนลง เชือกป่านที่ชุบน้ำมันแล้วเรียกว่าเชือกน้ำมัน

2. เชือกมะนิลา เป็นเชือกที่ทำมาจากต้นอบาคา ซึ่งมีมากที่เกาะฟิลิปปินส์ เชือกจะมีสีน้ำตาลแก่ (Deep golden brown) มีความเหนียว–แข็งแรง–คงทน และทนทานต่อทุกสภาพอากาศทั้งน้ำจืด–น้ำเค็ม จึงเป็นที่นิยมใช้กันมากในเรือเช่น ใช่เป็นเชือกผูกเทียบเรือ, เชือกสลิง, เชือกลากจูง ฯลฯ

3. เชือกกาบมะพร้าว เป็นเชือกที่ทำมาจากกาบมะพร้าว เชือกจะมีสีน้ำตาล เมื่อเปรียบเทียบกับเชือกมะนิลาที่มีขนาดเท่ากันแล้ว เชือกกาบมะพร้าวจะมีน้ำหนักเบากว่าครึ่งหนึ่ง และมีความเหนียว–แข็งแรงทนทานเป็น 1/5 ของเชือกมะนิลา เชือกกาบมะพร้าวมีคุณสมบัติพิเศษ คือเป็นเชือกที่มีน้ำหนักเบา ลอยน้ำได้ดี และไม่ดูดน้ำ เหมือนเชือกชนิดอื่น ๆ แต่ผุขาดเร็ว ไม่ทนทานต่อทุกสภาพอากาศ

4. เชือกมะเล็น คือเชือกป่านขนาดเล็ก ที่นำมาชุบน้ำมันชนิดหนึ่งเพื่อให้ใช้ได้ทนทานและทำเป็นเข็ดสำหรับผูกของเล็ก ๆ เช่นใช้เป็นเชือกผูกหนีบปากขอของรอก หรือผูกหนีบหางเชือก

5. เชือกน้ำมัน คือเชือกป่านขนาดย่อม ๆ (โตกว่าเชือกมะเล็น) ที่นำมาชุบน้ำมันชนิดหนึ่งเพื่อให้ใช้ได้ทนทาน

6. เชือกกันชา คือเชือกป่านที่มีขนาดต่ำกว่า 1 นิ้ว ส่วนมากใช้เป็นเชือกประกอบเสาใบเรือโบ๊ต

7. เชือกปอ เป็นเชือกที่มาจากต้นปอหรือเต้นเฮมพ์ เป็นเชือกที่มีความเหนียว–แข็งแรง–ทนทาน เป็นครึ่งหนึ่งของเชือกมะนิลาที่มีขนาดเท่ากัน

8. เชือกสปันยาร์น เป็นเชือกที่ทำมาจากพืชควันเป็นเกลียวหยาบ ๆ เป็นเชือกขนาดเล็ก มีตั้งแต่ 2–11 เกลียวเชือก เป็นเชือกที่ใช้กับงานเบา ๆ หรืองานเล็ก ๆ เพราะเป็นเชือกที่มีความเหนียวและคงทนน้อย

9. เชือกป่าย เป็นเชือกที่ทำมาจากป่ายดิบ มีสีขาวสะอาด ขดม้วนง่ายใช้ทำอวนหรือผูกของเล็ก ๆ น้อย ๆ

10. เชือกสายล็อก เป็นเชือกที่ทำด้วยเชือกป่านอย่างดี ถักเป็นเส้นเชือก เพื่อป้องกันคลายเกลียวเมื่อเชือกหมุน เชือกนี้ใช้ทำสายล็อกหรือสายดึงน้ำตื้น

11. เชือกลวด มี 2 ชนิด คือ

ก) เชือกลวดชนิดที่เกลียวมีไส้ทำด้วยเชือกชุบน้ำมัน เชือกลวดดังกล่าวนี้เรียกว่าเชือกลวดอ่อน มีคุณสมบัติคือ สามารถรอพับและขดได้ง่าย สามารถใช้ผูกแทนเชือกได้

ข) เชือกลวดชนิดที่เกลียวมีไส้เป็นเส้นลวด เชือกลวดดังกล่าวนี้ เรียกว่าเชือกลวดแข็ง มีคุณสมบัติคือ งอพับให้ดีได้ยาก แต่มีกำลังดึงมาก เหมาะแก่การใช้งานหนัก หรือใช้เป็นลวดประจำที่

– การใช้เชือกลวดดังกล่าวนี้ ต้องระวังรักษาให้มาก เพราะอาจเกิดสนิมได้ง่าย ทั้งมีราคาแพง ดังนั้นเมื่อเสร็จการใช้ครั้งหนึ่งแล้ว ควรล้างด้วยน้ำจืด แล้วเอาน้ำมันชโลมหรือทาด้วยจาระบีให้ทั่ว

12. เชือกใยสังเคราะห์ เป็นเชือกที่ทำมาจากสารสังเคราะห์ทางเคมี แบ่งออกเป็นเชือกชนิดต่าง ๆ ได้ 4 ชนิดด้วยกัน คือ.–

ก) เชือกไนลอน (Nylon)

ข) เชือกเทอรีลีน (Terylene)

ค) เชือกโพลีโปรไพลีน (Polypropylene)

ง) เชือกโพลีเอททีลีน (Polyethylene)

เชือกใยสังเคราะห์ดังกล่าวนี้ ประเทศอังกฤษ เป็นผู้ผลิตออกจำหน่ายเป็นครั้งแรก เมื่อปี พ.ศ. 2491 (ค.ศ. 1948) ลักษณะของเชือกใยสังเคราะห์คือ ทำจากใยสังเคราะห์ทางเคมี เป็นเส้นเล็ก ๆ ขนาดเท่า ๆ กัน มีความยาวตลอดเท่ากับความยาวของเส้นเชือก ตลอดเส้นด้วยเป็นเกลียวเหมือนเส้นเชือกธรรมดาทั่วไป เชือกนี้อาจจะมี 3–4 เกลียว หรือเป็นแบบถักเหมือนเชือกสายล็อกก็ได้ แล้วแต่จะต้องการ

คุณสมบัติของเชือกใยสังเคราะห์เมื่อเปรียบเทียบกับเชือกบ้านธรรมดาที่มีขนาดของเชือกเท่ากันดังนี้

1) กำลังและการยืดตัวของเชือก (Breaking strength and stretch) เชือกไนลอนมีกำลังและการยืดตัวของเชือกมากเป็น 3 เท่าของเชือกบ้านธรรมดา เชือกเทอรีลีนมีกำลังและการยืดตัวของเชือกมากเป็น 2 เท่าของเชือกบ้านธรรมดา

2) เชือกไนลอนสามารถยืด (Extend) ได้ประมาณ 45% ของความยาวเดิมก่อนขาดเชือก เทอรีลีนสามารถยืด (Extend) ได้ประมาณ 38% ของความยาวเดิมก่อนขาด ส่วนเชือกบ้านธรรมดานั้นสามารถยืด (Extend) ได้ประมาณ 12–15% ของความยาวเดิมก่อนขาด

3) กำลังใช้งานปลอดภัย (Safe working load stretch) เชือกไนลอนมีกำลังใช้งานปลอดภัยยืด (Stretch) ได้ประมาณ 30% ของความยาวเดิมของเชือกและสามารถคืนตัวกลับได้โดยเร็ว เชือกเทอรีลีนมีกำลังใช้งานปลอดภัยยืด (Stretch) ได้เท่ากับเชือกมะนิลา คือประมาณ 15 % ของความยาวเดิมของเชือกและสามารถคืนตัวกลับได้โดยเร็ว ดังนั้นเชือกใยสังเคราะห์จึงสามารถรับแรงกระตุก กระชาก (Shock) ได้เป็นอย่างดี โดยเชือกไม่ขาดง่าย ถ้าเชือกไนลอนชุ่มน้ำเชือกนั้นจะมีกำลังยืด (Strength) ลดลงเหลือประมาณ 90–95% สำหรับเชือกเทอรีลีนนั้นกำลังเชือก (Strength) จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง

4) เชือกใยสังเคราะห์มีน้ำหนักเบากว่าเชือกบ้านธรรมดาทั่วไปยกเว้นเชือกกาบมะพร้าวซึ่งเชือกใยสังเคราะห์มีค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific gravities) ดังนี้

เชือกไนลอน	1.14
เชือกเทอรีลีน	1.38
เชือกโพลีโปรไพลีน	0 91
เชือกโพลีเอททีลีน	0.95
เชือกมะนิลาและเชือกอื่น ๆ	1.5 (เว้นเชือกกาบมะพร้าว)

5) เชือกใยสังเคราะห์มีความทนทานต่อความร้อนด้วยดี คือเชือกไนลอนละลายที่อุณหภูมิ 250° ซ. และเชือกเทอรีลีนละลายที่อุณหภูมิ 260° ซ. แต่อย่างไรก็ตามควร

ระวังอย่าให้เชือกนั้นได้รับการเสียดสีมากเกินไปและเชือกดังกล่าวนี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงภายในอุณหภูมิไม่เกิน 80° ซ.

6) เชือกไยสังเคราะห์มีความทนทานต่อสารวัตถุทางเคมีเป็นส่วนใหญ่ เช่น เชือกไยสังเคราะห์จะไม่เสียหายเมื่อโดนกับสารเคมีต่อไปนี้ น้ำมันดิบ น้ำมันดีเซล น้ำมันเรือชนิดต่าง ๆ น้ำมันกลั่นชนิดต่าง ๆ และด่างทุกชนิด แต่จะเสียหายถ้าโดนกับกรดต่าง ๆ ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังอย่าให้ถูกสารเคมีที่เป็นกรด

7) เชือกไยสังเคราะห์มีความทนทานต่อความชื้นได้ดี ดังนั้นจึงสามารถเก็บไว้ได้นาน ๆ โดยไม่ต้องกลัวเสียหายหรือถ้าเชือกนั้นเปียกแล้วเก็บเข้าร่มเชือก

8) เชือกไยสังเคราะห์มีความทนทานต่อการใช้งานหนัก ๆ ได้ดี เช่น

(ก) เชือกไนลอนขนาด 11 นิ้ว ใช้สำหรับเป็นเชือกพ่วงจูงเรือใหญ่ในทะเล เพราะคุณสมบัติของเชือกสามารถรับแรงกระตุก กระชากและยืดหยุ่นได้ดี

(ข) เชือกเทอรีลีนขนาด 5 นิ้ว ใช้สำหรับเรือพ่วงจูงธรรมดาที่อยู่ตามท่าเรือ เพราะคุณสมบัติของเชือกสามารถรับแรงกระตุกกระชากได้ดีกว่าเชือกไนลอน และไม่ยืดมากเหมือนเชือกไนลอน

(ค) เชือกเทอรีลีน ใช้เป็นเชือกเรือ เชือกชักเรือโบ๊ทสำหรับเรือบางชนิดได้ดี เช่น เรือสำรวจ เรือฟริเกต เรือพิฆาต เป็นต้น ถ้าเป็นเชือกเทอรีลีนแบบถักใช้เป็นเชือกสัญญาณธงและเชือกล็อกได้ดี

(ง) เชือกไนลอน ขนาดต่าง ๆ สามารใช้งานได้ดีสำหรับงานต่างๆ เช่น เป็นเชือกผูกเรือต่าง ๆ เชือกพ่วงจูง เชือกโบตโยพ เชือกรัดเรือโบ๊ท เชือกร้อยเพดาน ทำตาข่ายสำหรับผูกของหนัก ฯลฯ

9) เชือกไยสังเคราะห์มีขีดจำกัดที่ควรจะต้องระมัดระวังเป็นอย่างมากคือ

(ก) เชือกไยสังเคราะห์จะเสียกำลังได้ ถ้าหากทิ้งไว้ให้ถูกแสงแดดจัดๆ เป็นเวลานาน ๆ แต่ก็จะไม่เสียกำลังมากนัก ในทางที่ดีแล้ว ถ้าไม่ได้ใช้งานควรเก็บเชือกให้เรียบร้อยในที่ร่มหรือใช้ผ้าคลุมเสมอ

(ข) เชือกไยสังเคราะห์ เมื่อครูดกับผิวกว้าน พุก ลูกตน สัน หรือคมต่าง ๆ ภายใต้แรงดึง อย่างเช่นเวลาทะเบส หรือทะเรียผืด ขณะเทียบเรือเป็นต้น

แรงเสียดสีและความร้อนของเชือกนั้นอาจจะทำให้เชือกเป็นรอยครูดช้ำ ชำรุดได้ง่าย และจะทำให้เชือกเสียกำลังได้ ในครั้งต่อไปก่อนการใช้เชือกนี้ ควรจะต้องตรวจดูเชือกให้ถี่ถ้วนก่อน ถ้าพบรอยครูดชำรุดมีมากพอสมควรแล้ว ควรจะต้องตัดส่วนชำรุดทิ้ง แล้วต่อเชือกส่วนที่ดีเข้ากันใหม่เพื่อใช้งานต่อไป

ค. การวัดขนาดของเชือกและเชือกลวด

1. การวัดขนาดของเชือกชนิดต่าง ๆ นั้น ใช้วัดความยาวของเส้นรอบวงของเส้นเชือก หน่วยที่ใช้วัดเป็นนิ้วฟุต เช่น เชือกขนาด 5 นิ้วฟุต หมายความว่า เส้นรอบวงของเชือกเส้นนั้นยาว 5 นิ้วฟุตหรือเขียนโดยย่อว่า เชือกขนาด 5" (ในนาวีสหรัฐ ฯ วัดขนาดเชือกด้วยความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางของเชือก)

2. การวัดขนาดของเชือกลวดชนิดต่าง ๆ นั้น ใช้วัดความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นเชือกลวด หน่วยที่ใช้วัดเป็นนิ้วฟุต เช่น เชือกลวดขนาด 2 นิ้วฟุต หมายความว่า เส้นผ่าศูนย์กลางของเชือกลวดเส้นนั้นยาว 2นิ้วฟุต หรือเขียนโดยย่อว่า เชือกลวดขนาด 2"

3. เครื่องมือเครื่องใช้สำหรับใช้วัดขนาดของเชือก และเชือกลวดนั้นสามารถทำได้ คือ

ก) ใช้เชือกเส้นเล็ก ๆ หรือเส้นด้ายโอบรอบเชือกหรือเชือกลวด เมื่อได้ยาวเท่าใดแล้วให้เอาไปทาบลงบนไม้ฟุตหรือฟุตรน ก็จะได้ความยาวของเส้นรอบวงของเชือกนั้น ถ้าต้องการหาความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางก็นำไปคิดคำนวณได้จากสูตร

ข) ใช้เครื่องมือวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชือก แล้วนำไปคิดคำนวณหาความยาวของเส้นรอบวงจากสูตร เช่นเดียวกับข้อ ก)

ค) ใช้วัดด้วยไม้บรรทัดสำหรับวัดเชือกและเชือกลวดโดยเฉพาะ ไม้บรรทัดนี้มีช่องแบ่งเป็นเสกลเลื่อนเข้าออกได้ ถ้าต้องการวัดเชือกหรือเชือกลวดก็สามารถเลื่อนเข้าออกและอ่านเสกลได้

ง) ตารางเปรียบเทียบความยาวของเส้นรอบวงกับความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางมีดังนี้.

เส้นรอบวง		เส้นผ่าศูนย์กลาง	
นิ้ว	มม.	นิ้ว	มม.
1	25	$\frac{5}{16}$	8
$1\frac{1}{2}$	38	$\frac{15}{72}$	12
2	51	$\frac{5}{8}$	16
$2\frac{1}{2}$	63	$\frac{13}{16}$	20
3	76	$\frac{15}{16}$	24
$3\frac{1}{2}$	89	$1\frac{1}{8}$	28
4	102	$1\frac{5}{16}$	32
$4\frac{1}{2}$	114	$1\frac{7}{16}$	36
5	127	$1\frac{15}{16}$	40
$5\frac{1}{2}$	140	$1\frac{3}{4}$	44
6	152	$1\frac{7}{8}$	48
$6\frac{1}{2}$	165	$2\frac{1}{16}$	52

จ. การเก็บรักษาเชือก

1. เชือกที่ไม่ได้ใช้งาน เก็บไว้ในห้องเชือก เมื่อเก็บไว้นาน ๆ อากาศอาจจะทำให้เชือกผุเสื่อมคุณสมบัติ หรือแมลงกัดทำลาย จึงควรตรวจทำความสะอาดเสียบ้าง

2. เชือกใช้งาน จะต้องมีการระวังรักษาเพื่อให้คงทนดังนี้.–

ก) ระวังอย่าใช้เชือกในที่ต้องเปียกน้ำอยู่เสมอ

ข) ถ้าใช้เชือกแช่น้ำไว้นาน ๆ หรือถูกน้ำเค็มอยู่เสมอ เมื่อเลิกใช้แล้วต้องซักน้ำจืดให้สะอาดและผึ่งแดดให้แห้ง

ค) ระวังอย่าให้ครูด เสียดสีวัตถุแข็ง เกลียวเชือกจะสึก อาจขาดได้ง่าย

ง) เชือกบางชนิด เช่น เชือกปอ ต้องให้เปียกน้ำบ้าง จึงจะมีกำลังดี ถ้าไม่ชุบหรือแช่น้ำเสียก่อน อาจขาดได้ง่าย

จ) เชือกที่ขมวดเป็นปม ไม่ควรยกของหนักหรือใช้เหนี่ยวรั้ง

ฉ) เชือกบ่านทุกชนิดเมื่อถูกน้ำย่อมหดตัว ถ้าอากาศชื้นหรือเปียกน้ำอากาศหนาว ฝนตก หรือในเวลากลางคืน ต้องคอยระวังหย่อนเชือก มิฉะนั้นเชือกจะหดตัวทำให้เชือกขาด เช่น ธง เชือกรั้งเพดาน

ช) หางเชือกต้องผูกมัดหรือถักแทงอยู่เสมอ

ซ) อย่าใช้เชือกในทางที่จะทำให้เชือกคลายเกลียว

ฌ) อย่าใช้เชือกเหนี่ยวรั้งยกของหนักมากจนเกินกำลังของเชือก

ญ) ถ้าจะใช้งานเกี่ยวกับการกระตุกกระชากแล้ว ควรใช้เชือกเส้นใหญ่

ฎ) เชือกลวดที่เคลือบสังกะสี เมื่อเสร็จงานแล้วต้องชำระด้วยน้ำจืดแล้วเช็ดให้แห้ง ทาจาระบีให้ทั่ว

ฏ) เชือกลวดเก่าที่เป็นสนิม ต้องขัดทำความสะอาดด้วยแปรงลวด และชโลมด้วยน้ำมันกันสนิม

จ. การประมาณกำลังของเชือกและลวด (ทางใช้การ)

ให้ c เส้นรอบวงของเชือก เป็นขนาดของเชือกคิดเป็นนิ้ว

s (Saved working load) เป็นกำลังงานของเชือก

ชนิดของเชือก	กำลังงานต้น	กำลังขาดต้น	ขนาดของเชือก
กาบมะพร้าว	$\frac{C^2}{32}$	$\frac{C^2}{12}$	$C = \sqrt{S \times 32}$
มะนิลา	$\frac{C^2}{8}$	$\frac{C^2}{25}$	$C = \sqrt{S \times 8}$
บ่าน	$\frac{C^2}{18}$	$\frac{C^2}{3}$	$C = \sqrt{S \times 18}$
น้ำมัน	$\frac{C^2}{12}$	$\frac{C^2}{3}$	$C = \sqrt{S \times 12}$
ลวดแข็ง	$\frac{C^2}{2}$	$\frac{5C^2}{2}$	$C = \sqrt{S \times 2}$
ลวดอ่อน	$\frac{2C^2}{5}$	$2\,C^2$	$C = \sqrt{S \times 5}$

หมายเหตุ การประมาณกำลังของเชือกและลวดทางใช้การนั้น มีแบบสำเร็จอยู่หลายอย่างด้วยกัน เท่าที่ค้นมาได้ เช่น กำลังงานของเชือกป่าน มีแบบสำเร็จถึง 3 แบบด้วยกัน เมื่อเป็นเช่นนี้ จึงเป็นการยากแก่การที่ยึดถือเป็นหลักปฏิบัติ ฉะนั้น ในที่นี้ยึดถือเอาหลักตำราแบบของอังกฤษซึ่งใหม่ที่สุดเป็นทางปฏิบัติ เชือกพวกที่กล่าวมานั้น ก็คงใช้ตามการคำนวณที่แสดงไว้ในตารางข้างบนนั้น

ตัวอย่าง ต้องการยกสมอตัวหนึ่งหนัก 2 ตัน ด้วยเชือกมนิลา อยากทราบว่าจะต้องใช้ขนาดของเชือกเท่าใด

ขนาดของเชือกมนิลา $C = \sqrt{S \times 8}$

$= \sqrt{2 \times 8}$

$= \sqrt{16}$

$= 4$ นิ้ว

ตอบ ต้องใช้เชือกมะนิละขนาด 4 นิ้ว

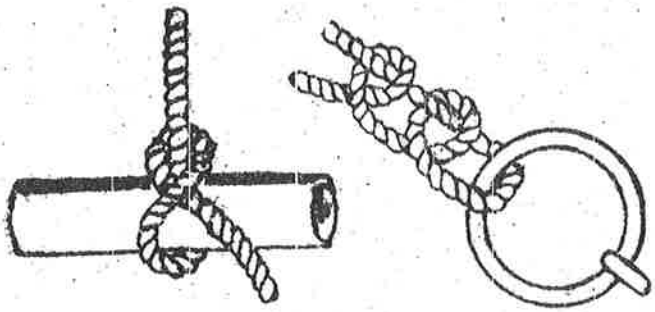
กำลังขาดของเชือกมะนิลาและลวด ตามที่ได้ทดลองมาแล้วปรากฏกำลังขาดดังต่อไปนี้

ขนาดเป็นนิ้ว	กำลังขาดเป็นตัน		
	เชือกมะนิลา	ลวดอ่อน	ลวดแข็ง
0.75	0.3	2.6	2.8
1.00	0.5	3.6	4.0
1.125	0.7	5 0	6 0
1.25	0.8	7.6	8.4
1.375	0.9	—	—
1 51	1.1	9.7	10.8
1.75	1.3	11.7	12.9
2.00	1.8	15.3	17.0
2 25	2.2	21.1	23.5
2.50	2.5	24.1	26.8
2.75	2.9	28.1	31.2
3.00	3.5	36.2	40.2
3.50	4.7	45.1	50.0
4.00	6.1	55 5	61.6
4.50	7.8	72.3	80.4
5.01	9.7	88.4	98.2
5.50	12.4	107.0	118.8
6.00	13.8	127.0	141.1
7.00	16 2	—	—
7.25	—	168.8	187.5
7.875	—	211.3	234.8
8.00	21.1	—	—
8.625	—	253 1	281.3
9.00	26.7	—	—
10.00	33.1	—	—

ตามที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนั้น ได้กล่าวเฉพาะการยกน้ำหนักขึ้นตรง ๆ โดยมิได้คิดว่าเชือกนั้นต้องโค้ง ณ ที่ใด ๆ แต่ตามทางใช้การจริง ๆ แล้วโดยมากเรามักต้องอาศัยกำลังของรอก ดังนั้นการคำนวณกำลังจึงต้องผิดแผกไปจากที่กล่าวแล้วบ้าง

ฉ. การผูกเชือกเงื่อนต่าง ๆ และประโยชน์

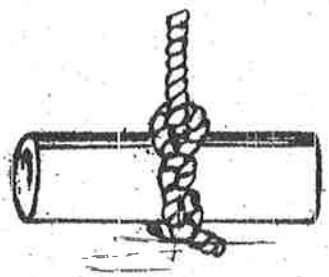
การผูกเชือกเงื่อนต่าง ๆ และประโยชน์แบ่งออกเป็น 21 เงื่อน ดังนี้.--



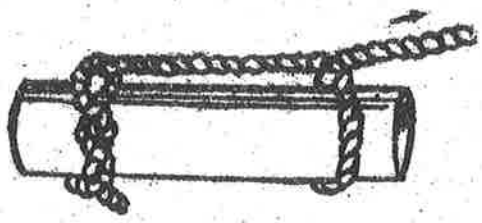
๑ ผูกหักคอชั้นเดียว

๒ ผูกหักคอสองชั้น

1. ผูกหักคอชั้นเดียวและสองชั้น ใช้ผูกกับ 'เสา' ขอห่วง เพื่อต่งไว้ชั่วคราว แก้ง่าย และมักนำไปผูกประกอบเงื่อนอื่น ๆ

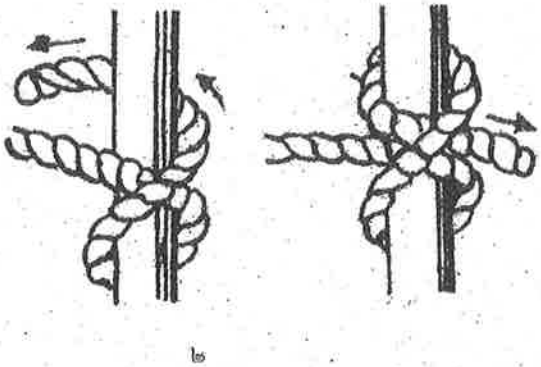


2. ผูกเจ๊ก ให้ผูกปลายเชือกเข้ากับเสา เหล็ก ท่อนไม้ หรือต้นไม้ให้แน่นแก้ง่าย รูดออกได้ง่าย ผูกของบรรจุกระสอบ เช่นข้าวสาร

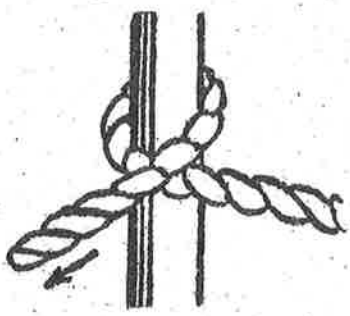


ผูกเจ็ดลากซุง

3. ผูกเจ็กลากซุง สำหรับผูกดึงและลากของยาวๆ เช่นเสาซุง วิธีนี้เชือกรูดออก ไม่ได้ยึงดึงยึงแน่น

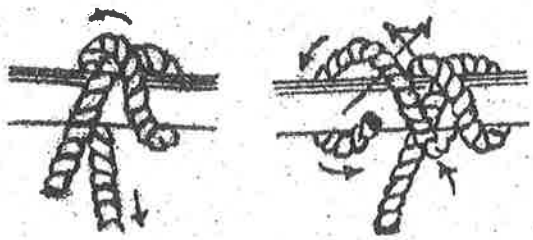


๒

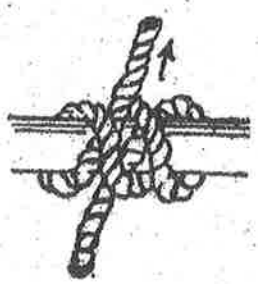


ผูกตระกรุดเบ็ดชั้นเดียว

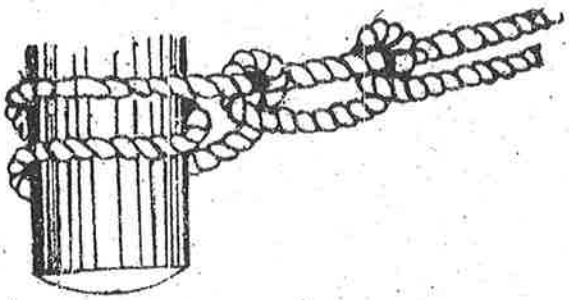
4. ผูกตะกรุดเบ็ดนเดียวและสองชั้น ใช้ในการผูกเชือกเล็กกับเชือกใหญ่ ปล่อยหางไว้ใช้ประโยชน์อย่างอื่นอีก ใช้ผูกกับเสากลมหรือเหลี่ยมไม่ให้รูดออกได้ง่ายแน่น และมั่นคง ใช้ผูกของขึ้นลงเวลามีจุบันทันด่วน



๒



ผูกตระกรุดเบ็ดสองชั้น

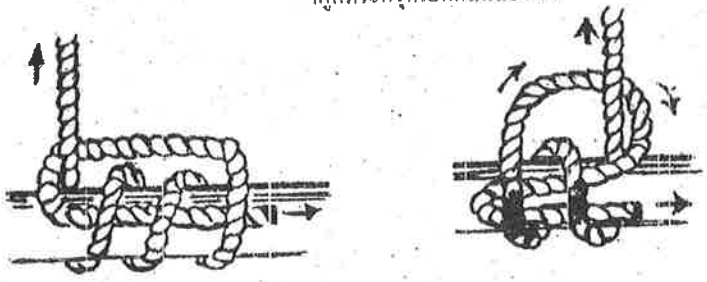


ผูกตระกรุดเบ็ดกลืนชั้นเดียว

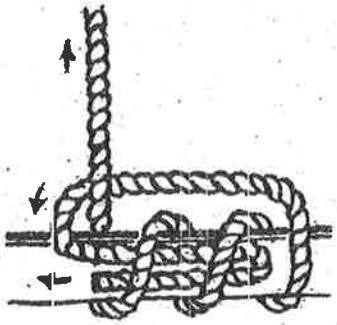


๒

ผูกตระกรุดเบ็ดกลืนสองชั้น



๑ ๒

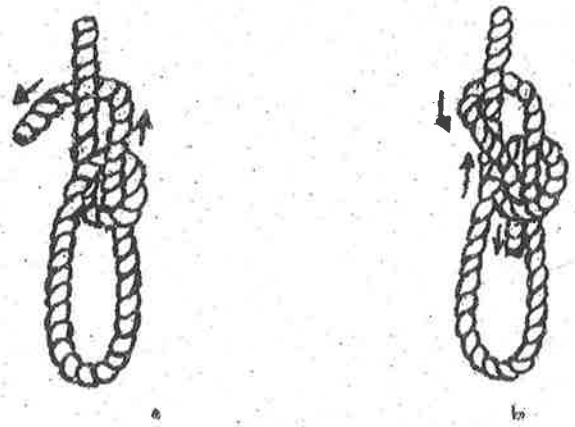


๓

ผูกรัสโต

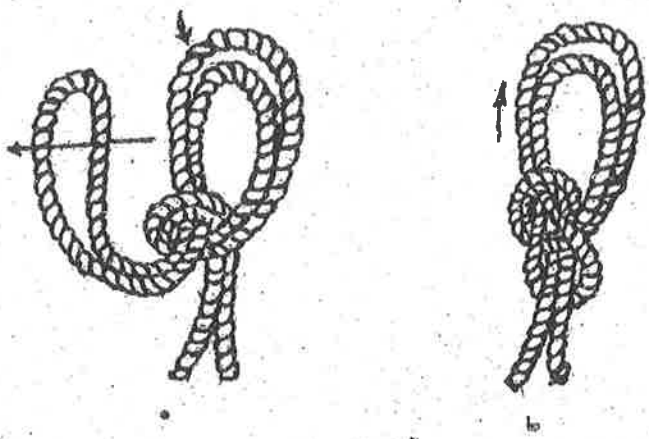
5. ผูกตะกรุดเบ็ดกลืน
   ก. ชั้นเดียว มีประโยชน์ใช้ผูกกับของที่เป็นห่วงเช่นสมอโยทะกา สำหรับเรือเล็ก
   ข. สองชั้นมีประโยชน์อย่างเดียวกันแต่ใช้สำหรับเรือใหญ่ เพราะแน่นและมั่นคงดีกว่า

6. ผูกรัสโต ประโยชน์ใช้ผูกของกลมหรือแบบ เช่น เสากระดานเพื่อยกขึ้นลง หรือผูกเชือกสำหรับชักใบ



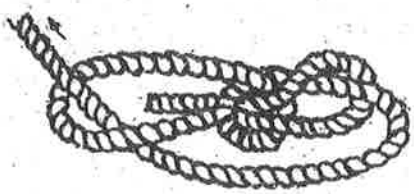
ผูกกะชั้นเดียว

ชั้นเดียว ใช้ผูกของที่รูดไปมาได้ หรือกับของที่จะไม่ให้รูดออกง่าย แบบนี้ใช้การได้มาก เช่น ผูกเรือกับห่วง เสา หรือเหล็ก ต่อเชือกสองเส้นเข้าด้วยกัน ผูกให้คนนั่งหรือลงไปทำงานกราบเรือ



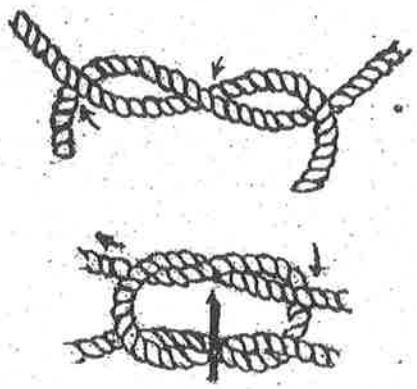
ผูกกะสองชั้น

ข. สองชั้น เป็นการผูกเชือกเปล่าๆ ให้คนนั่งหรือโหนตัวลงไปทำงาน เช่นดูแนวน้ำ ทำงานข้างเรือ เป็นต้น



ผูกกะบ่วงหรือห่วง

ค. กะบ่วง หรือห่วง ใช้ผูกเป็นเงื่อนรูดเข้าไปกับสิ่งที่ผูกได้ด้วยบ่วง



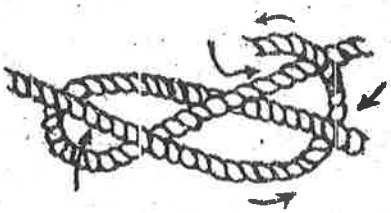
ผูกสอดสร้อย

8. ผูกสอดสร้อย ใช้ในการต่อเชือกชั่วคราว หรือถักตาข่าย

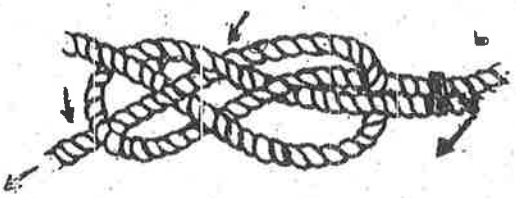
9. ผูกเลขแปด ใช้ผูกหางเชือกให้เป็น ปม เช่น ผูกร้อย รอด เพื่อมิให้เชือกหลุดจากรูร้อย



ผูกเลขแปด



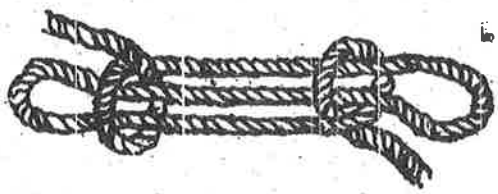
10. ผูกยายแก่ ใช้ในการต่อเชือกซึ่งต้องการกำลังดึงมาก



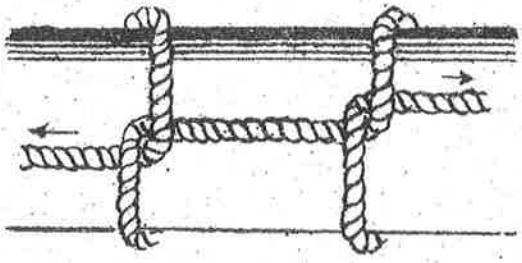
ผูกยายแก่



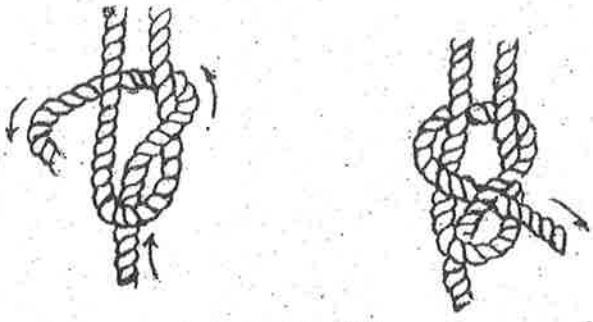
11. ผูกร่น สำหรับร่นเชือกที่ยาวให้สั้นเข้า



ผูกร่น



ผูกตราสังข์



ผูกสมาธิห่วงชั้นเดียว

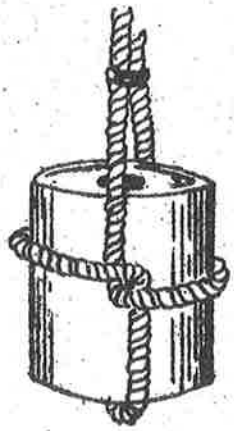
13. ผูกสมาธิห่วง

ก. ชั้นเดียว ผูกของที่เป็นห่วง เช่น ห่วงธง



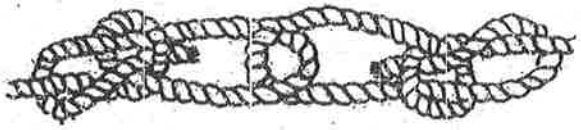
ผูกสมาธิห่วงสองชั้น

ข. สองชั้น ประโยชน์ เช่นเดียวกันแต่แน่นกว่า



ผูกถังตั้ง

14. ผูกถังตั้ง ใช้ผูกของที่คล้ายถังหรือยกหรือหย่อน



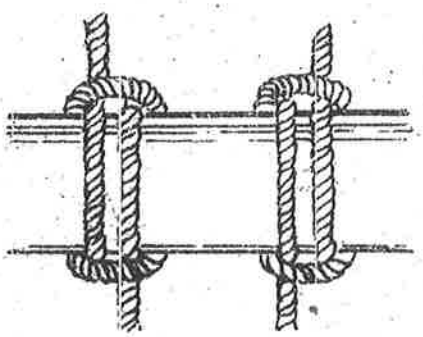
ผูกต่อกะ

15. ผูกต่อกะ สำหรับต่อเชือกให้แน่นและแก้ง่าย



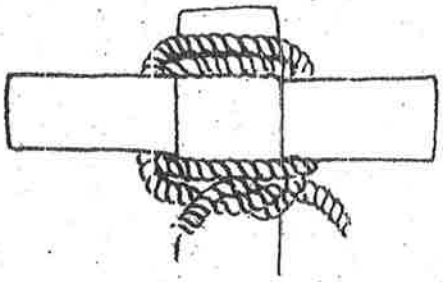
ผูกต่อหักคอ

16. ผูกต่อหักคอ ใช้ต่อเชือกใหญ่แล้วเอาหางเชือกผูกหนีบเสียแต่ต้องให้แก้ง่าย



ผูกกระดานชุลี

17. ผูกกระดานชุลี ใช้ผูกกระดานห้อยสำหรับหย่อนข้างเรือเพื่อนั่งทาสีเคาะสนิมและอื่น ๆ



ผูกบาระดูกับไม้

18. ผูกบาระดูกับไม้ ใช้ผูกไม้สองอันประกบไขว้กันให้แน่นในทางมุมฉาก

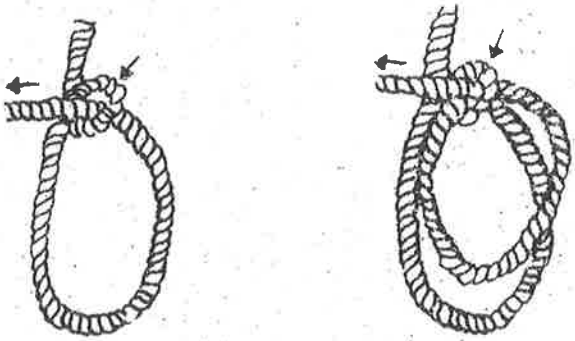


ผูกหักคอ ๑ ชั้นเดียว ผูกหักคอ ๒ สองชั้น

19. ผูกหักคอชอ ใช้ผูกเรือกกับขอท้ายชั้นเดียวและสองชั้น



21. ผูกขัดสมาธิขอ ใช้ผูกเชือกกับขอ





22. ผูกกะสองห่วง ใช้ผูกด้วยปลายเชือกข้างเดียว วิธีผูกเช่นเดียวกับผูกกะธรรมดาแต่ร้อยปลายเชือกออกมาทำเป็นห่วงอีก 1 อัน แล้วจึงร้อยกลับทำเข้าไปแบบผูกกะ เมื่อผูกเสร็จแล้วจะเป็นห่วงสองห่วง การผูกที่ถูกต้องเชือกเส้นบนเมื่อดึงดูจะรูดไม่ได้ยิ่งดึงยิ่งแน่น ประโยชน์ให้คนเข้าไปนั่งโดยให้ห่วงล่างอยู่ใต้ก้น ห่วงบนรัดอยู่ใต้รักแร้ (แต่งห่วงทั้งสองให้พอเหมาะกับรูปร่าง) ให้ปมเงื่อนอยู่ตรงหน้าอกพอดี สำหรับให้คนนั่งออกไปทำงานนอกเรือ เช่น เกาะสนิมทาสี แก้เชือกทุ่นสมอที่พันหัวสมอ โดยที่ปลายเชือกอีกข้างหนึ่งต่างไว้กับที่มั่นคงข้างบน

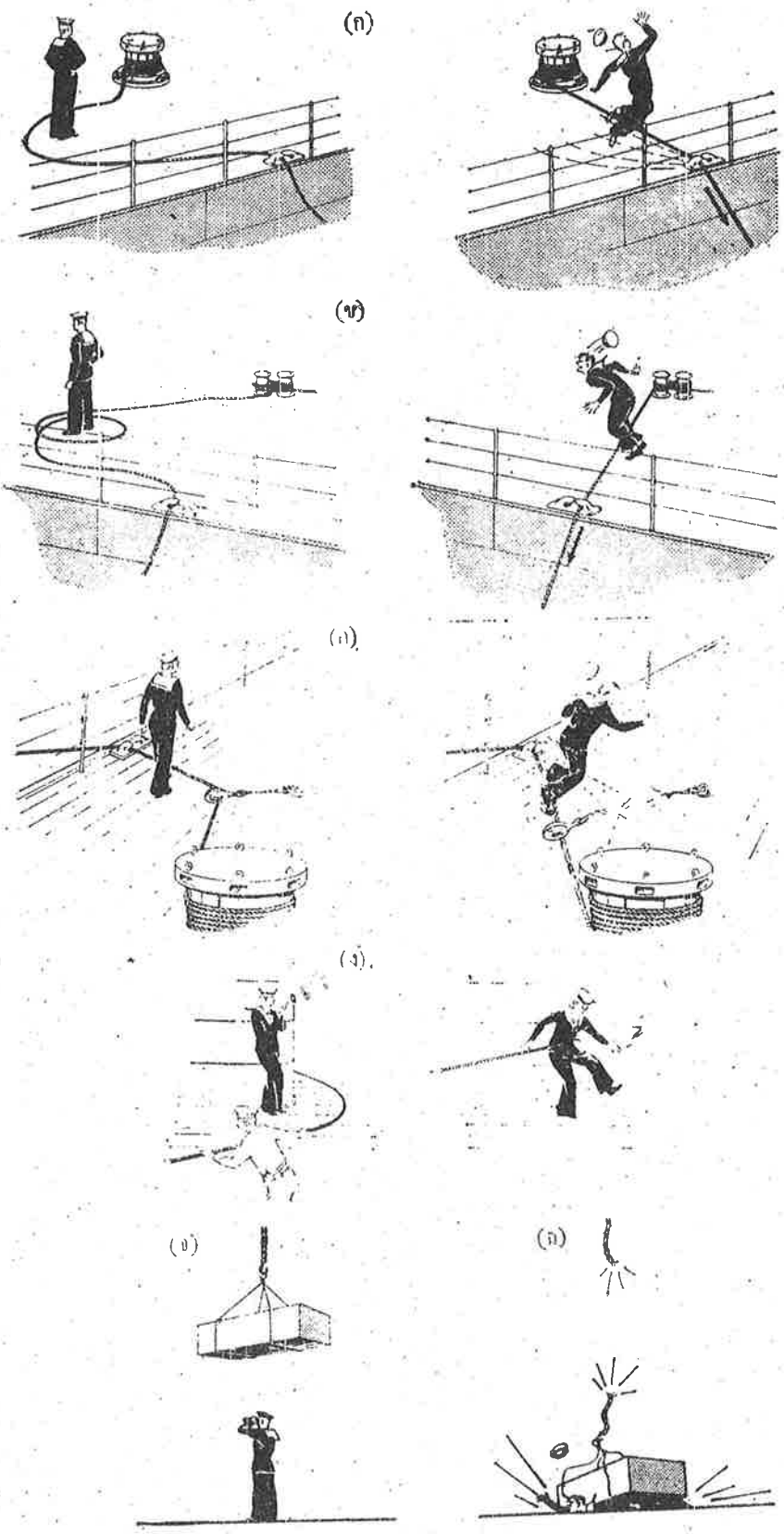


Fig. 6–36 Never stand underneath a hoisti

ช. การใช้เชือก – ลวด (จาก Admiralty manual of seasanship เล่ม volume I)

ดังที่รู้ ๆ กันแล้ว เชือกได้ถูกใช้งานอย่างหนักมาตั้งแต่เริ่มแรกแล้ว เชือก, ลวด ได้ถูกนำไปใช้กับสมอเรือ หรือใช้ในการพ่วงจูงเรือ ในปัจจุบันนี้ เชือกใหญ่ เชือกเล็ก ลวด จะยังคงใช้งานต่อไปอีกอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ใช้ในการผูกสิ่งของ การลำเลียงขนถ่ายในเรือ ใช้กับเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ และใช้ในงานหนักต่าง ๆ เช่น พ่วงจูงเรือ การเทียบเรือและใช้งานในเรือทั่ว ๆ ไป

1. กฎความปลอดภัย

ก่อนที่จะทำงานเกี่ยวกับเชือกหรือลวด ทหารเรือควรจะเรียนรู้กฎความปลอดภัยอย่างง่าย ๆ ซึ่งแสดงไว้ในรูป 6–35 และรูป 6–36 และแบ่งเป็นข้อ ๆ ดังนี้

ก) ให้มองดูเส้นเชือกหรือลวดและพิจารณาว่า ส่วนไหนเป็นปลายเชือก ส่วนไหนตึง ส่วนไหนเป็นส่วนดึง และส่วนไหนเป็นส่วนโค้ง หรือขด

ข) ต้องไม่ยืนใกล้วงเชือก–ลวด หรือ ขดเชือก–ขดลวด

ค) อย่าอยู่ใกล้เชือก–ลวด ที่ร้อยผ่านรอกเข้ากว้าน เพราะถ้ารอกขาด เชือก–ลวดจะดีดโดนเป็นอันตรายได้

ง) อย่ายืนอยู่ด้านล่าง ขณะที่เชือกหรือลวดอยู่ข้างบน ถ้าดึงเชือกหรือลวดมาจากข้างบนควรออกเสียงให้ผู้ที่อยู่บริเวณนั้นหลีกไป

จ) อย่าอยู่ใกล้ของที่ที่กำลังยกอยู่ เชือกอาจจะขาดของจะทับเราเป็นอันตรายได้

ฉ) ให้ระวังบริเวณที่เชือกหรือลวด ครูด หรือขัดสีกับเหล็ก อาจจะขาดแล้วดีดหรือฟาดมาเป็นอันตรายได้

ช) เชือกที่ผูกตึงเมื่อถูกน้ำ ฝน หรือน้ำค้าง อาจจะตึงเครียดจนขาดได้ ต้องระมัดระวังคอยผ่อนคลายอยู่เสมอ

2. การผูกเชือกนำกับเชือกพวน (Bending ropes te hawsers)

การผูกเชือกนำเข้ากับเชือกหัวเชือกท้ายหรือไกหัว ไกท้าย (รูป 6–43) เพื่อความปลอดภัยเชือกนำต้องทำเป็นห่วงยาว ๆ อันนี้จะทำให้ดึงเชือกใหญ่ได้ดีกว่า เมื่อห่วงของเชือกใหญ่มาถึงพุกก็สามารถแก้เชือกนำได้สะดวกกว่า

การผูก Messenger เข้ากับเชือกพวนหนัก ๆ Amessenger ใช้แทนเชือกนำในการส่งเชือกใหญ่ระหว่างเรือต่อเรือ หรือระหว่างฝั่งกับเรือ ควรผูกเงื่อนตะกรุดเบ็ดกลีน (ตามรูป 2) และผูกเชือกนำกับห่วงเชือกใหญ่เสียด้วย ห่วงของเชือกพวนสามารถที่จะร้อยผ่านรูเชือกข้าง ๆ เรือได้และปล่อยให้ห่วงเชือกพวนเป็นอิสระสามารถที่จะสวมเข้าพุกและเลื่อนไปมาได้ เงื่อนควรจะผูกอย่างดีและควรจะผูกเชือกนำต่อกับห่วงเชือกใหญ่เพื่อความมั่นคงแข็งแรงเพียบ้องกันเงื่อนเลื่อนไปมา (รูป 6-37)

ROPE AND ITS USAGE



Fig. 6-38 Shackling wire hawsers together

3. **ต่อเชือกพวน** (Joining hawsers)

ห่วงเหล็กและห่วงหนัง เชือกหรือโลหะ (รูป 6-38, 6-39) เชือกลวดจะถูกต่อด้วยห่วงเหล็ก ตรงปลายห่วงเหล็กจะมีสลักตอกทะลุ เพื่อให้มั่นคงแข็งแรง ห่วงเหล็กที่มีสลักเป็นเกลียวเพื่อให้ต่อกันด้วยสลักนั้น ไม่ควรใช้เพราะมันจะหลุดหลวมคลายเกลียวได้เมื่อมันครูด เสียดสีกับดาดฟ้า หากหาห่วงเหล็กที่จะต่อปลายเชือกพวนไม่ได้ ทำเชือกหนัง เป็น 2 ทบ ก็ใช้แทนได้ (รูป 6-39)

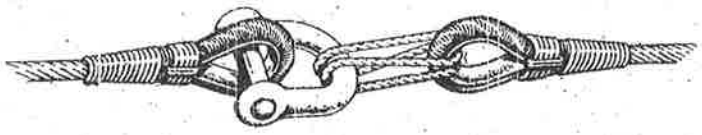


Fig. 6-39 Joining wire hawsers with a grommetf strop

4. **เพื่อความมั่นคงของเชือกพวนเมื่อต่อกับพุก** (securing a hawsers to a bollard)

ห่วงพุก (รูป 6-40) เพื่อความมั่นคงและเหมาะสม ห่วงเชือกพวนจะถูกต่อกับห่วงพุกด้วยห่างเสมอและคล้องเข้ากับพุก

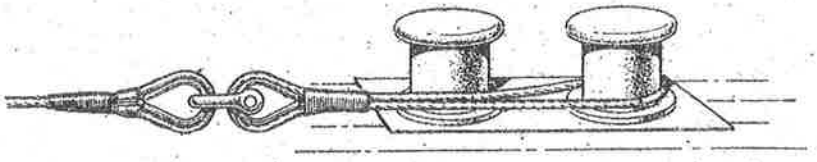


Fig. 6–40 Securing a wire hawser to a bollard with a bollard strop

5. การผูกเชือกไว้ (Belaying)

เส้นเชือกกับพุกเดี่ยว (รูป 6–41) นำเชือกไปผูกไขว้กับพุกดังแสดงในรูป ในชั้นแรกพันไปรอบ ๆ พุก โดยเลื่อนลงไปให้ต่ำ ๆ เท่าที่จะเป็นไปได้และหลีกเลี่ยงการให้ขีช้อนกัน

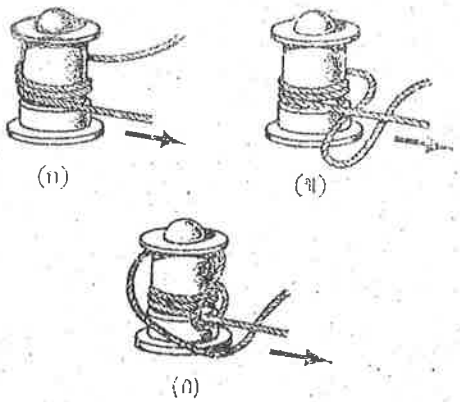
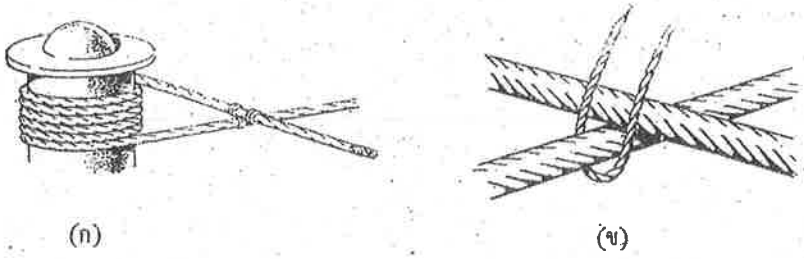


Fig. 6–41 Belaying a fibre rope to a single bollard

เชือกลวดกับพุกเดี่ยว (รูป 6–42) ดันรอบ ๆ พุกจำนวนรอบพอควร เพื่อให้ยึดมั่น และผูกเชือก 2 เส้น ติดกันเสีย ดังแสดงในรูป 6–42 (II), (III) และ (IV) เป็นวิธีที่ดีและได้ผล



ก) ร้อยเชือกไปยังเชือกเส้นล่าง

ข) พาดเชือกทั้ง 2 เส้น บนเชือกเส้นบนและร้อยผ่านเชือกเส้นล่าง

ค) ดึงขึ้นมาพันเชือกเส้นบน

ง) กระทำซ้ำ ข้อ 2. และ 3. แล้วแต่ต้องการ

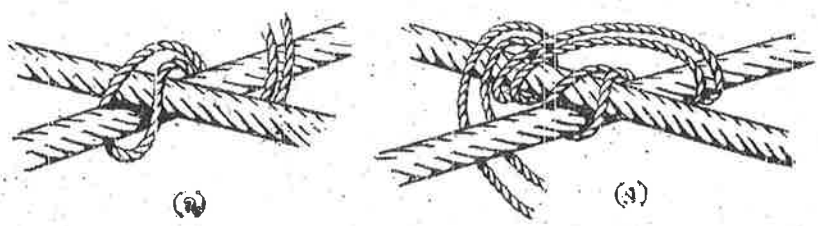


Fig. 6–4.2 Belaying a wire rope to a single bollard

จ) แยก (เชือกเหนียว) 2 เส้น ออกจากกันแล้วพันเป็นกากบาท และเก็บหางเชือกให้เรียบร้อยเพื่อให้แข็งแรงควรใช้เชือกขนาด $\frac{1}{2}$ นิ้ว เป็นเชือกผูกรั้งเหนี่ยวเชือกเส้นเล็ก ๆ ไม่แข็งแรงพอ เชือก 2 เส้นหรือมากกว่าบนพุกเดี่ยว (รูป 6–43) เมื่อเชือกเทียบเรือ 2 เส้นหรือมากกว่า อยู่บนพุกเดียวกัน เพื่อความปลอดภัยและสะดวก เชือกเส้นที่ 2 ที่นำไปคล้องพุกต้องร้อยผ่านห่วงของเชือกเส้นแรกแล้ว จึงคล้องพุกเชือกเส้นที่ 3 ที่นำไปคล้องพุกก็ต้องร้อยผ่านรูห่วงเชือกเส้นแรกและเส้นที่ 2 เสียก่อนแล้วจึงคล้องพุก เมื่อเป็นดังนี้ เชือกทุกเส้นสามารถที่จะปลดจากพุกได้โดยสะดวกทุกเส้น



Fig 6–4.3 Placing the eyes of two berthing hawsers on a single bollard

6. เชือกพวนกับพุกคู่ (Ahawser to twin bollards

พันเชือกรอบ ๆ พุกให้ไกลจากบ่อกำเนิดกำลังดึง จากนอกเรือถึงในเรือแล้วผูกไขว้เป็นเลข 8 ดัง (รูป 6–44) ถ้าผูกไขว้ได้ตามต้องการแล้ว ก็ควรผูกเชือกตั้งขดบนติดกันดังรูป 6–44

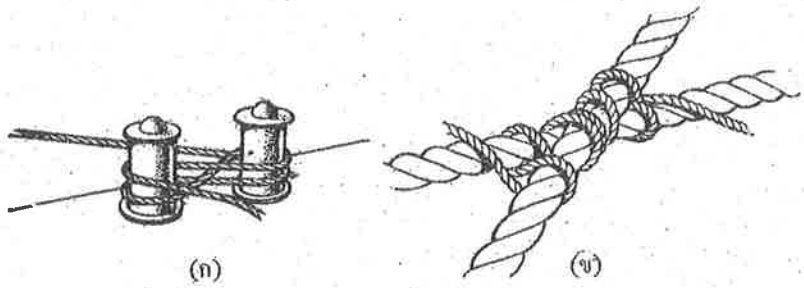


Fig. 6–44. Belaying a bertthng a hawser to twin beelards

ก) ผูกรั้งติดกันเฉพาะรอบบนเท่านั้น

ข) ผูกเงื่อนปมติดกันก็เฉพาะที่เชือกไขว้กันเท่านั้น (รอบบนสุด)

ค) ผูกรอบบนสุดและเริ่มต้นตรงไขว้ทับกันผูกออกไปทั้ง 2 ข้าง

ง) เมื่อเห็นว่าแน่นหนาแล้วก็ผูกเงื่อนทั้ง 2 ปลายเชือก

จ) พาดปลายเชือกไปยังด้านตรงข้าม แล้วพันเชือกทุกรอบแล้วดึงตึงผูกเป็นเงื่อนไว้ข้างบน

7. เชือนพรวนใหญ่ ๆ และพุกคู่ (A heavy hawser to twin bollards)

เมื่อการใช้งานกำลังดึงมาก ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง อย่างเช่นการลากจูง Load บางทีใกล้ Limit กำลังของพุก เป็นการสมควรที่จะพ่วงจูง โดยผูกไขว้กับพุกคู่ (ดังรูป 6–45) อย่างนี้พุกจะได้รับน้ำหนักสม่ำเสมอเมื่อมี Load ดึงพุกก็จะรับน้ำหนักทุกคู่ และด้านปลายเชือกก็ตั้งไว้กับคาดพ้า (ดังภาพ 6–45) หรือจะผูกเป็นเลข 8 ไว้กับพุกคู่อื่น ๆ ก็ได้

Handling haweers

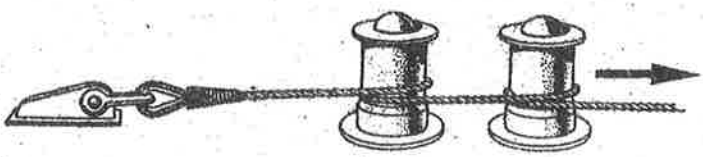


Fig. 6–45. Belaying a towing pandant to twiu bollards

8. การทำงานของเชือกพวนภายใต้กำลังดึง (Handling hawsers under strain)

จับเชือกคล้องทำรอบบนพุกเดียว (รูป6–46) เมื่อเชือกอยู่ใต้กำลังดึง การที่จะพันเชือกกับพุกเดียวเป็นการยากที่จะสำเร็จได้ ระมัดระวังคือน้ำมือและตั้งใจทำงาน เพื่อป้องกันการถูกเชือกหนีบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเชือกถูกดึงกลับ

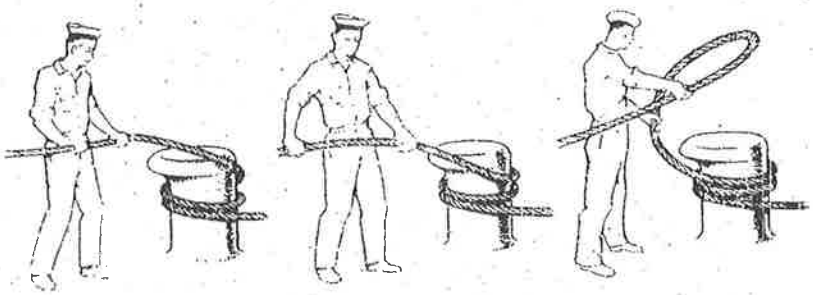


Fig. 6–46. Catching a turn on a aingle bollard

จับเชือกพันรอบพุกคู่ (รูป 6–47) แสดงวิธีการจับเชือกภายใต้กำลังดึงเพื่อเอาเข้าพุกคู่บันทึก นำเข้าพุกที่ไกลจากกำลังดึงมากที่สุด และจากนอกเรือสู่ในเรือ ผูกไขว้เชือกพวนกับพุก ให้มือขวาอยู่ทางกราบขวา มือซ้ายอยู่ทางกราบซ้าย

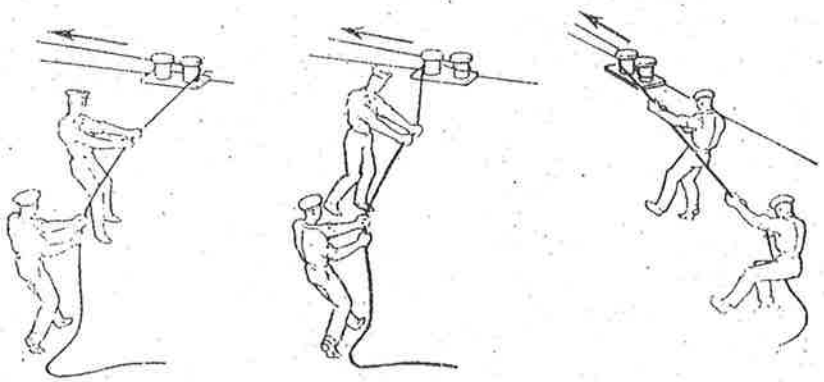


Fig. 6–47. Catching a turn round twin bollards

9. การทำงานเชือกใหญ่ใต้น้ำหนักแรงดึง (To handle a heavy rope which is alternately slack and under straen)

เป็นการดีที่สุดที่จะต้องพันเชือกไว้กับพุก 1 รอบ (รูป 6–48) (1)) เมื่อเชือกหย่อนแล้ว ทหารหนึ่งหรือสองคน ต้องไปช่วยกันดึงเชือกที่หย่อนนั้นเพื่อให้ผ่านพุกได้สะดวก เมื่อเชือกดึงแล้วก็กลับไปดึงปลายเชือกอยู่ที่เดิม

To handle a heavy rope which is alternately slack and under strain. if space permits, it is best to keep one turn on the bollards and man the rope before all when hauling in the slack (fig. 6–48 (i)). As the slack comes in, one man (or

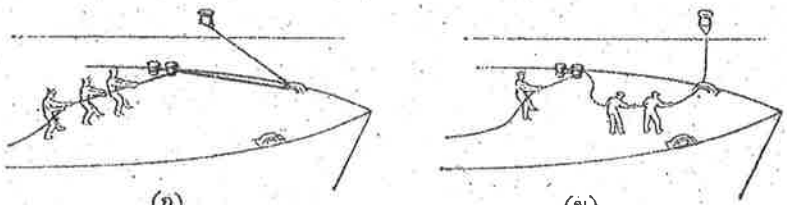


Fig. 6–48. Handling a hawser which is alternately slack and under strain

การเสริมกำลัง เมื่อทหารพบว่ากำลังดึงจะทวีความรุนแรงโดยสัญชาตญาณทหารจะเอาเชือกไปเข้าพุกที่อยู่ใกล้ที่สุด และก็เสริมกำลังยึด โดยใช้น้ำหนักของตัวเองให้เป็นประโยชน์ถ้าคาดว่าน้ำหนักดึงจากเชือกยังรุนแรงอยู่ก็ต้องพันเชือกรอบพุกให้เป็นเลข 8

(aying out a heavy wire hauser)

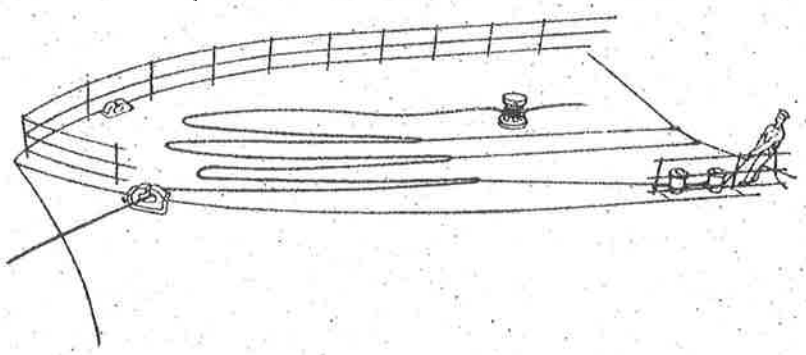


Fig. 6–49. Paying out a heavy hawser

10. การใช้เชือกลวด (Paying out a heavy wire hauser)

การใช้ลวดมักต้องควบคุมระมัดระวังเพราะลวดมีน้ำหนักมาก เมื่อมันหย่อนตกท้องช้าง น้ำหนักมันจะกดลวดที่เหลือบนดาดฟ้าเป็นอันตราย ดังนั้นควรจะคลี่ออกปูไปตามดาดฟ้า ขดไปมาด้วยช่างและตรงโค้งก็ควรจะ

ด้วย แต่ละช่วงควรจะปล่อยออกไปได้โดยสะดวก และโซ่สำหรับต่งลวดควรจะอยู่ใกล้ ๆ ถ้าต้องการใช้ เมื่อใช้ลวดควรไม่ให้มันตึงหรือหย่อนเกินไป และให้เชือกทำมุมกับพื้นโลก 52 องศา แต่ในทางปฏิบัติจะอยู่ระหว่าง 35--70 (ดังรูป 6—50).

Handlang hawsers

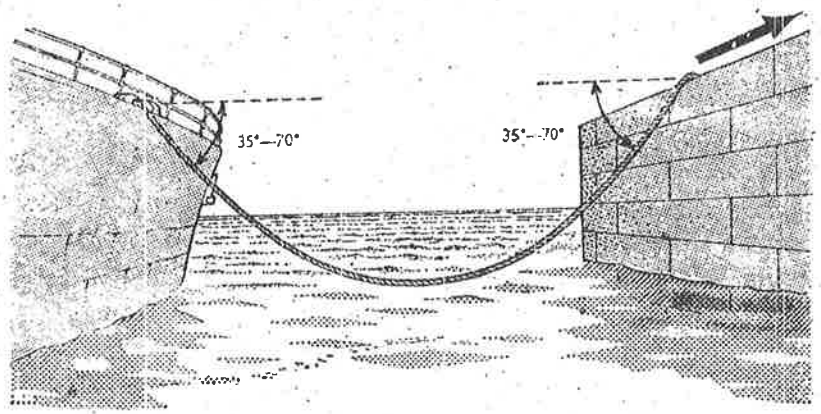


Fig. 6—50

การปล่อยเชือกพวนให้ออกไปนั้น ควรสม่ำเสมอเรียบไม่กระตุกกระชาก และสามารถควบคุมได้ด้วยความปลอดภัยอย่างยิ่งยวด เชือกที่ต่งกับพุกหลาย ๆ รอบนั้น ให้ความมั่นคงกว่าต่งไว้ 2—3 รอบ และควรจำไว้ว่าการเพิ่มรอบการต่งนั้นทำได้ง่ายกว่าที่จะแก้เชือกออกจากพุก

เมื่อมีกำลังทหารช่วยกันหลายคนมากเกินไป ทำให้เกะกะไม่สามารถควบคุมเชือกได้สะดวก หย่อนสมรรถภาพในการควบคุมเชือกลงไปจำนวนรอบของเชือกที่ต่งกับพุกนั้นต้องได้สัดส่วนถูกต้องโดยทั่ว ๆ ไป 2—3 รอบ ก็เพียงพอสำหรับสถานการณ์ปกติ และคน

เพียง 3 คน ก็พอสำหรับงานนี้ชาวทะเลที่เชี่ยวชาญสามารถทำงานกับลวดที่มีขนาด $3\frac{1}{2}$ นิ้ว ด้วยตัวคนเดียวและควบคุมได้ ไม่ว่ามันจะเหวี่ยง แกว่ง ด้วยแรงดึงอย่างไร

จำนวนรอบเพื่อกันการเลื่อนขึ้นอยู่กับกำลังแรงดึงจากเชือกแลขนาดของเชือกและพุก และการเสียดสีของเชือกกับพุกและจำนวนคนในการดึงเชือก ในสภาวะปกติคน 1 คน ดึงด้วยกำลัง 70 ปอนด์ แต่ละรอบของเชือกบนพุกนั้นลดกำลำลังดึงของภาระได้ $\frac{1}{2}$ ของภาระ ดังนั้น คน 1 คน สามารถยึดถือได้.

$\frac{1}{8}$ ตัน พัน 1 รอบ
$\frac{1}{2}$ ตัน พัน 2 รอบ
2 ตัน พัน 4 รอบ
8 ตัน พัน 4 รอบ

ความสามารถของคน 1 คน สามารถออกแรงดึงน้ำหนักได้อย่างมากประมาณ 70 ปอนด์ คน 3 คน สามารถดึงลวดขนาด 3 นิ้ว ซึ่งพันกับพุก 3 รอบ หรือ ลวด $3\frac{1}{2}$ นิ้ว พันพุก 4 รอบ แต่ถ้าใช้คนเพียง 1 คน เราสามารถดึงลวดขนาด 4 นิ้ว โดยเพิ่มรอบในการพันพุกเป็น 5 รอบ จากข้อเท็จจริงอันนี้ ถ้าเราพันลวดขนาด 3 นิ้ว เข้ากับพุกจำนวน 3 รอบ และใช้คนดึง 3 คน โดยออกแรงดึงเพียงคนละครึ่ง การเสียดสีของลวดกับพุกหรือกำลังจะมีค่าเท่ากับ 6 ตัน อันนี้คือ กำลังของลวดในการทำงาน

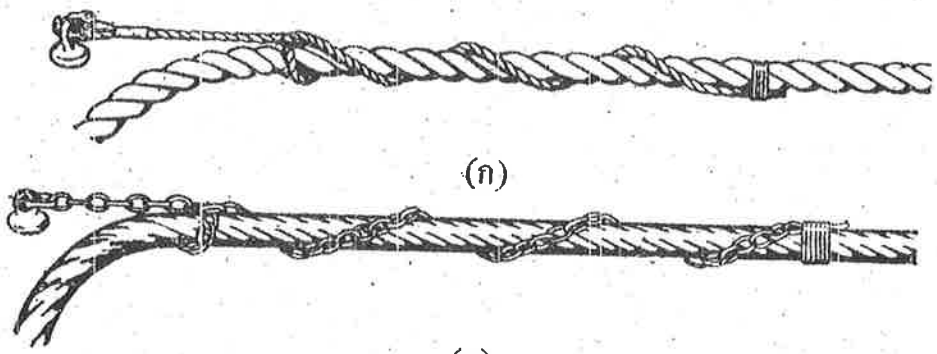
มันเป็นข้อสำคัญที่ต้องปฏิบัติโดยทั่วไป ตามปกติเกี่ยวกับการเสียดสีระหว่างเชือกลวด กับพุก และพุกอื่น เชือกเบียก จาระบี สิ่งเหล่านี้เราแก้ได้โดยเพิ่มรอบในการพันพุกเข้าไปอีก แต่ในการตรงกันข้าม สนิม เชือกแห้ง สีที่ทาไว้ หรือพุกที่เป็นสนิม ย่อมจะเกิดความผิดของแต่ละรอบที่พันพุก เท่ากับ 4 เท่า ถึง 8 เท่า

การม้วนเชือกที่ดึงตึง เชือกพรวนที่ม้วนพันอยู่กับเครื่องกว้าน (เช่นเบ้าที่ถูกลากด้วยความเร็วสูง) เมื่อถูกกว้านตึงมาก ๆ จะเกิดการสะบัดหรือดีด เราต้องพิจารณาว่าเราจะพันเชือกกับกว้านกี่รอบ จำนวนรอบของเชือกที่พันกับกว้านนี้จะเป็นรอบหรือพันกันได้ในรอบต่อไป นอกเสียจากว่า มุมของเชือกที่พันเข้ากับกว้านได้มุมพอดี เมื่อกว้านหมุนดึงเชือกแล้วไม่ทำให้เชือกเบียดเกลียวหรือพันกันได้ ในขณะที่กว้านกำลังกว้านเชือกอยู่นั้นเราสามารถลดกำลังดึงของเชือกได้

ส่วนต่าง ๆ ของเชือก เมื่อเชือกลวดถูกดึงมาก ๆ จะเกิดเสียงเอี๊ยดอ๊าด หรือเชือกถูกดึงตึงจนเขม็งเกลียวจนเกือบจะเกินกำลัง ถ้าหากเชือกตึงจนเกือบจะเกินกำลังเชือกจะขาดทีละเกลียว จนกระทั่งขาดออกจากกันเป็นสองท่อน ถ้าเชือกที่ใช้เกินกำลังเกิดขาดพร้อมกันในทันที ปลายเชือกทั้งสองที่ขาดจะเกิดการสะบัดอย่างแรง ทำให้ผู้คนที่ยืนอยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้รับอันตรายได้ อย่าให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปยืนอยู่ในบริเวณที่เชือกลวดผูกอยู่กับพุก

11. การยึดและวิธียึดเชือกลวด (Stoppers and stoppeing)

เชือกลวดที่มีกำลังดึงหรือมีแรงดี เราสามารถหยุดได้ด้วยเครื่องห้าม เครื่องห้ามเชือกลวดแต่ละแบบ ต้องพิจารณาว่าจะใช้กับเชือกหรือลวดและแรงดึงของเชือกหรือลวด (รูป 6–51)



(ก)

(ข)

Fig. 6–5r. Types of rope stoppers

12. เชือกห้าม (Cordage stopper) เป็นเชือกไนลอน หรือเชือกมะนิลา ยาวพอสมควร ประกอบติดอยู่กับห่วงบนดาดฟ้าเรือหรือที่มั่นคงอื่น ๆ เชือกห้ามนี้จะอยู่ใกล้เคียงกันกับเชือกที่ต้องการห้ามโดยใช้ปลายเชือกห้ามหันไปทางเชือกที่ดึงตึงอยู่ โดยใช้เชือกห้ามผูกหักคอชั้นเดียว แล้วพันปลายเชือกห้ามที่เหลือไปรอบ ๆ เชือกที่ต้องการห้ามจนสุดปลายเชือกห้ามไว้ด้วยมือ หรือจะใช้เชือกเล็ก ๆ ผูกหนีบไว้ก็ได้ (ดูรูป 6–51–(I))

13. โซ่ห้าม (Chain stopper) ใช้สำหรับห้ามลวดเท่านั้น มีลักษณะเหมือนเชือกห้าม แต่ประกอบด้วยโซ่ทั้งหมดยาวพอสมควร โดยใช้โซ่ห้ามหักคอชั้นเดียวเข้ากับลวดที่ต้องการ

จะห้ามแล้วผันปลายโซ่ห้ามที่เหลือ เข้ากับลวดที่ห้ามจนสุดปลายโซ่ห้ามแล้วยึดปลายโซ่ไว้ (ดูรูป 6–51–(II))

to the fairlead as possible, and as nearly as possible in the line between the fairlead and bollards, to avoid loss of slack is the hawser is transferred from the capstan to the bollards.

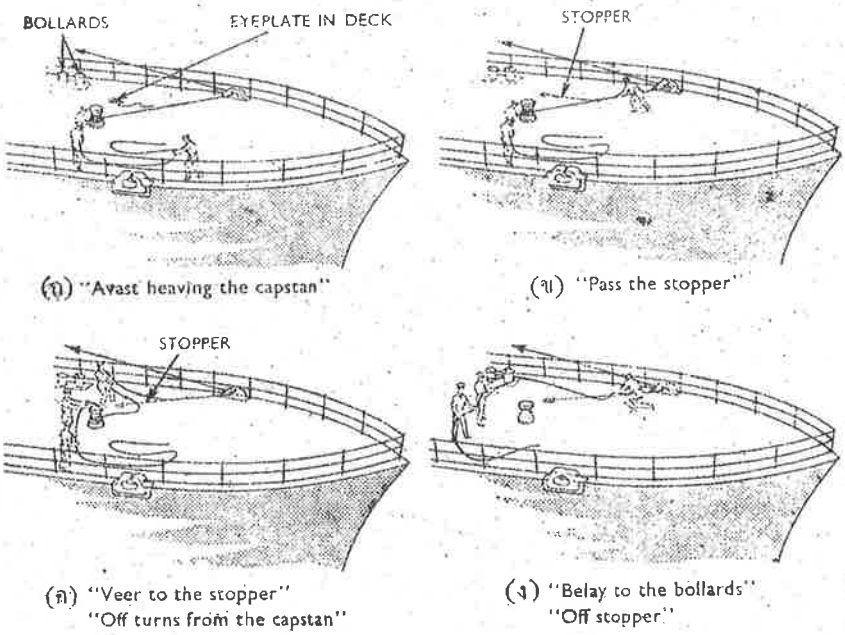


Fig. 6–52. Use of a stopper when berthing ship

รูป 6–52 แสดงให้เห็นวิธีการใช้เชือกห้ามนและโซ่ห้าม เชือกหรือลวดที่กำลังเข้าเครื่องกว้านอยู่นั้นจะตึงมาก เมื่อเรากว้านเชือกได้ตามต้องการแล้วเราต้องการเอาเชือกหรือลวดจากกว้านไปต่างกับพุกคู่เชือกห้ามหรือโซ่ห้ามต้องอยู่ใกล้พอที่จะห้ามเชือกลวดที่ผ่านมาจากก้ามปูไปเข้ากว้านและอยู่ในแนวระหว่างก้ามปูกับพุกเพื่อหลีกเลี่ยงมิให้เชือกหรือลวดหย่อนในขณะที่เราปลดเชือกหรือลวดออกจากเครื่องกว้าน

14. โซ่ยึดลวด (Chain check stopper) (รูป 6–53) โซ่ยึดลวดนี้ผิดแผกแตกต่างกับโซ่ห้ามชนิดอื่น ๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว โซ่ยึดลวดนี้ใช้สำหรับยึดหรือผ่อนคลายลวดใช้หยุดได้ตาม

ต้องการ โดยการร้อยโซ่ผ่านลวดเข้าห่วงยึดเพื่อบีบลวดให้แน่นกับห่วงยึดซึ่งทำหน้าที่คล้าย กับเบรค เพื่อยึดลวดไว้ก่อนที่จะนำลวดไปเข้าพุก

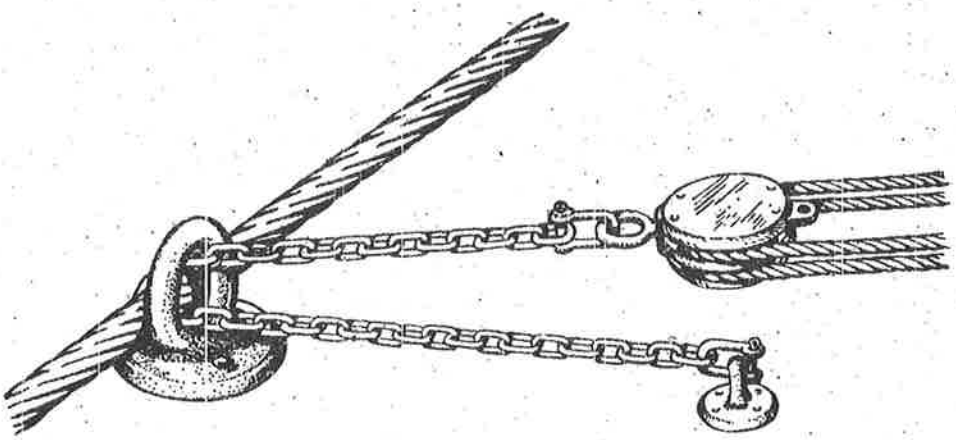


Fig. 6–53. A chain check stopper

ถ้าหากลวดใช้งานหนักมากหรือดึงมากจนเกิดการครูดไถล ทางที่ดีควรพันลวดกับพุกคู่ 8 รอบ และพันโซ่ยึดลวด เข้ากับลวดที่ไขว้กับพุกโดยพันอ้อมลวดหลายชั้น ปลายของโซ่ยึดข้างหนึ่งต่อยึดเข้ากับพุก และปลายอีกข้างหนึ่งของโซ่ยึดต่อเข้ากับรอบ เพื่อดึงให้โซ่ยึดตึงและรัดลวดที่ไขว้กับพุกให้แน่น มิให้ลวดครูดลื่นไถลไปได้

Rope and usage.

bollard strop on one of the bollards and the hauling end is secured to a tackle.

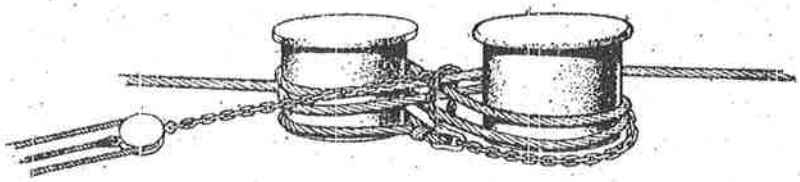
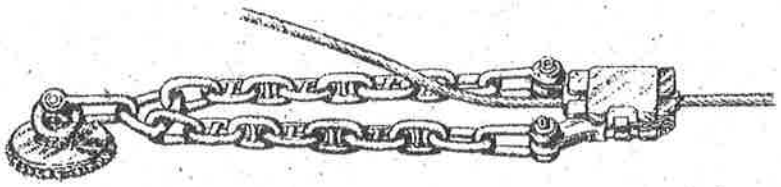


Fig 6–54. Racking a large howser for surging round bollards

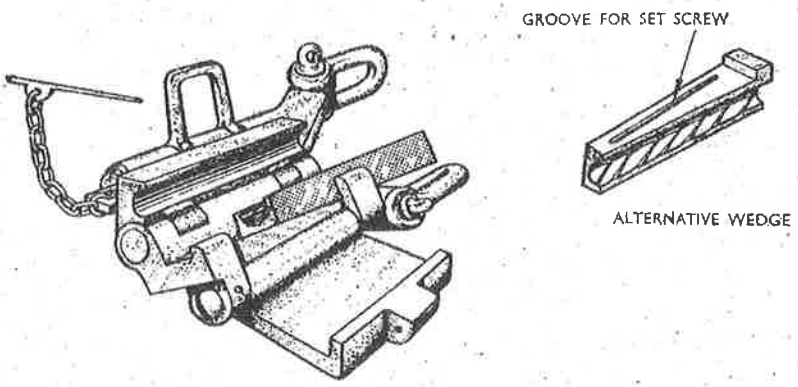
15. ปากจับยึดลวด (Carpenter's stopper รูป–655)

สิ่งนี้ใช้สำหรับยึดลวดสลิงเท่านั้นและใช้ยึดลวดที่มีกำลังดึงเป็นการชั่วคราวไม่นาน นัดปากจับนี้เป็นเครื่องมือมีลักษณะคล้ายหีบเหล็กสี่เหลี่ยมสองฝายึดไว้ด้วยบานพับ เพื่อให้

เบิ่ดไว้ใส่ลวดเวลาต้องการจะยึดฝาด้านบนเบิ่นร่องสำหรับยึดลวด ฝาร่องบนนั้นจะขนานเท่ากันตลอด ส่วนฝาด้านล่างจะปาดเฉียง คือตอนต้นใหญ่และจะเรียวเล็กลงไปทางท้าย ฝาอันเฉียงนี้จะเบิ่นชิ้นหนึ่งต่างหาก สำหรับประกบกับร่องขนาน เวลาใช้เราสอดลวดที่จะยึดลงไปในร่องฝาขนานแล้วเอาฝาอันเฉียงประกบกับฝาขนาน ให้ฝาเฉียงทางเล็กอยู่ทางลวดที่ดึง เมื่อลวดดึงดึงฝาอันปาดลาดเฉียงจะค่อย ๆ เลื่อนตามลวดไปทีละน้อย ลาดอันใหญ่จะค่อย ๆ เฉียดกับร่องฝาเข้าบีบลวดให้แน่นติดกับฝาบนทำให้ยึดลวดแน่นหยุดอยู่กับที่



(ก) **The stopper on a rope**



(ข) **Component parts of the stopper**

Fig 6–55. A Carpenter's stopper

ปากจับยึดลวดนี้จะยึดติดโซ่สองเส้นซึ่งอยู่ในห่วงสามเหลี่ยม และร้อยติดกับห่วงยึดที่มั่นคงอื่น ๆ ปากจับยึดลวดนี้ประกอบด้วยสองฝาและคนละขนาด ดังนั้นจึงใช้กับลวด 2 ขนาด เช่น ปากจับยึดลวดขนาด 2 นิ้ว สามารถใช้กับลวดขนาด $2\frac{1}{2}$ นิ้ว ได้ด้วย ฝาอันลาดเฉียงสามารถถอดออกเปลี่ยนได้ เมื่อเลื่อนสลักยึดแล้วก็สอดฝาเข้าที่เดิม

16. การผูกเรือเทียบท่า (Berthing Hawsers)

รูป 6–65 แสดงถึงการผูกเชือกลวดยึดเรือ เมื่อเรือเทียบท่า

17. เชือกกันถ่าง (Breast Ropes) เชือกหมายเลข 2 และหมายเลข 5 คือเชือกกันถ่าง ทางหัวเรือเส้นหนึ่ง เชือกกันถ่างนี้ใช้สำหรับดึงด้านข้างของตัวเรือให้เข้าใกล้ชิดกับท่าเทียบและใช้สำหรับแต่งระยะระหว่างท่ากับตัวเรือ



Fig 65–6 Berthing hawsers

18. เชือกไก (Spring) เชือกหมายเลข 3 และ 4 (รูป 6–56) คือเชือกไกหมายเลข 3 คือไกหัวหมายเลข 4 คือไกท้าย เชือกไกนี้สำหรับบ่องกันเรือที่เทียบท่ามิให้เรือเลื่อนไปข้างหน้า เมื่อเรือผูกเทียบอยู่กับท่า ไกหัวและไกท้ายจะบ่องกันมิให้เรือเลื่อนไปข้างหน้าหรือเลื่อนไปทางหลังได้ และยังมีเชือกกันถ่าง ช่วยให้เรืออยู่ชิดกับท่าตลอดเวลา สำหรับเรือขนาดใหญ่ที่เทียบใกล้กัน หรือผูกเรือให้ทัศนวิสัยแถวคลื่นลมจัด อาจจะใช้เชือกไกคู่ ดังรูปที่ 6–57 เชือกไกแต่เส้นมีชื่อเรียงดังนี้

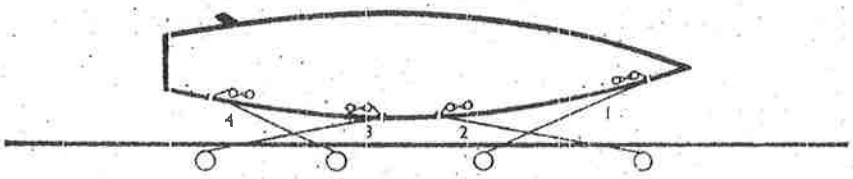


Fig 65–7 Springs

1. Fore Head Spring
2. After Head Spring
3. Fore Back Spring
4. After Back Spring

19 เชือกหัวและเชือกท้าย (Head and Stern Ropes)

ในรูปที่ 6–65 หมายเลข 1 และหมายเลข 2 คือเชือกหัวและเชือกท้าย เชือกหัวและเชือกท้ายนี้ใช้ช่วยผ่อนแรงกับเชือกไกอีกทีหนึ่ง บ่องกันไม่ให้เรือเลื่อนไปมาได้และใช้สำหรับเรือเลื่อนไปข้างหน้าหรือไปข้างหลัง เพื่อตำแหน่งที่เหมาะสมเมื่อเรือเทียบท่าแล้ว

20. การคล้องเชือกและการปลดเชือก (Securing Aud Castling Off)

เมื่อเรือจะเข้าเทียบท่า เชือกสำหรับในการเทียบเรือ ตามปกติจะใช้เชือกหัว เชือกท้าย ไกหัวและไกท้าย และบางทีใช้เชือก (Breast Ropes) กันล่างอีก 2 เส้น การออกคำสั่งในการส่งเชือกขึ้นอยู่กับเวลาและโอกาสแต่เชือกทุกเส้นจะต้องพร้อมที่ใช้งานได้ทันที การนำเชือกเข้าพุก หรือนำเชือกออกไว้นอกเรือจะต้องผ่านก้ามปูที่ถูกต้องและพักไว้บนราวลวด ซึ่งพร้อมที่จะส่งคืงทราย เมื่อเรือไปใกล้ได้ระยะกับท่าเทียบ ถ้าหากต้องใช้เชือกหัวและเชือกท้าย

ในขณะที่เรือเทียบท่าอยู่ เราต้องพิจารณาถึงกระแสน้ำขึ้นน้ำลง เพราะการที่น้ำขึ้นน้ำลง จะทำให้เรือที่เทียบท่าอยู่นั้น สูงขึ้นหรือต่ำลงตามระดับน้ำที่ขึ้นลง เมื่อน้ำขึ้นเรือที่เทียบท่าก็จะสูงขึ้นด้วย เชือกเส้นต่าง ๆ ที่ผูกยึดหรือจะหย่อน เมื่อน้ำลงเรือจะต่ำจากท่า เชือกที่ผูกเรือจะตึง เราต้องผ่อนเชือกหรือเก็บเชือก ตามที่เรือสูงหรือต่ำตามกระแสน้ำขึ้นน้ำลง การผูกเรือเมื่อเทียบท่าเพื่อความสะดวก บางทีก็นำเชือกขึ้นคู่เข้ากับพุกบนท่าเทียบ ก่อนออกเรือจากท่าเทียบ เพื่อความรวดเร็วหรือสะดวก เมื่อบนท่าไม่มีคนสำหรับปลดเชือก เราใช้เชือกขึ้นจากเรือไปอ้อมพุกบนท่าแล้วเอาปลายเชือกทั้งสองทางผูกไว้บนเรือ เมื่อเรือเคลื่อนออกจากท่า เราจึงปลดเชือกทางหนึ่ง เรือจะดึงเชือกออกจากพุกโดยไม่ต้องใช้คนปลด เพียงแต่คอยเก็บเชือกขึ้นมาบนเรือเท่านั้นเมื่อเรือจะออกจากท่าเทียบ จำนวนเชือกผูกเรือจะคงเหลือไว้กี่เส้นนั้น ขึ้นอยู่กับโอกาสและความจำเป็น แต่ตามปกติจะปลดเชือกที่ไม่จำเป็นออกก่อน เหลือเชือกเส้นนี้สำคัญไว้คือ เชือกหัว เชือกท้าย ไกหัว ไกท้าย ก็เป็นการเพียงพอแล้ว เชือกหัวและเชือกท้าย บางทีก็ต้องนำเข้ากว้าน ส่วนไกหัวหรือไกท้ายบางทีก็ชะเรียผีด

ในขณะที่เรือเทียบท่าอยู่นั้น เมื่อเรือล่างออกจากท่าเรือ เชือกผูกเรือบางเส้นหย่อนเกินไป เราจึงต้องดึงหรือเก็บเชือกให้ตึง โดยนำเชือกไปเข้ากว้าน เมื่อเก็บเชือกตึงดีแล้วให้เก็บให้เรียบร้อย

ช. การต่อเชือก

1. การต่อเชือกเป็นวิธีต่อหางเชือก 2 หางให้เข้าเป็นเส้นเดียวกันและเมื่อต่อเสร็จแล้วรอยต่อจะเรียบร้อยดีไม่เป็นปมเกะกะอย่างชนิดต่อโดยวิธีผูก การต่อนั้นมี 2 วิธีคือ



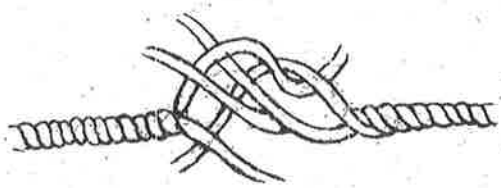
ก) ต่อสั้น

ข) ต่อยาว

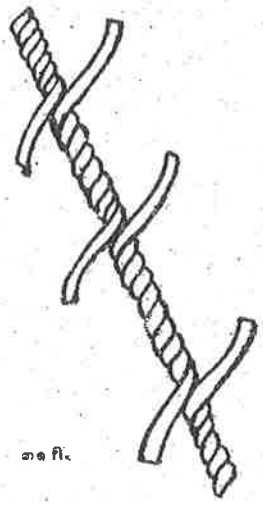
1) ต่อสั้น เป็นวิธีที่ใช้ต่อเชือกทุกชนิด การต่อเชือกตามวิธีนี้ รอยต่อขัดกันแน่นดีแต่เป็นปมโตจึงใช้ร้อยรอกหรือทำตลกรอกไม่ได้

(ก) วิธีต่อขั้นที่ 1 คลายเกลียวที่หางเชือกทั้งสองหางที่จะต่อกันออกให้ยาวพอสมควรแล้วเอาผ้าน้ำเล็กมัดปลายเกลียวไว้เพื่อกันเกลียวแตก แล้วเอาเกลียวประสานกันเข้าแบบเกลียวต่อเกลียวให้โคนเกลียวที่คลายออกนั้นจรดกันพอดี (ดูรูป 31 ก.)

(ข) วิธีต่อขั้นที่ 2 เมื่อทำตามขั้นที่ 1 เสร็จแล้ว ให้เริ่มแทงเกลียวข้างใดข้างหนึ่งก่อน โดยเอาปลายเกลียวของหางเชือกข้างหนึ่งที่คลายไว้แทงสอดลงใต้เกลียวเชือกอีกข้างหนึ่งทางสอดจากขวาไปซ้าย (แทงย้อนเกลียวและแทงเกลียวละครั้ง คือแทงครั้งหนึ่งต้องแทงให้เหมือนกันหมดทุกเกลียวแล้วจึงแทงครั้งที่สองและครั้งต่อ ๆ ไป) การแทงเชือกนี้ต้องแทงทางละอย่างน้อยสองครั้งแล้วจึงเปลี่ยนไปแทงอีกทางหนึ่ง โดยแทงอย่างเดียวกับทางแรก

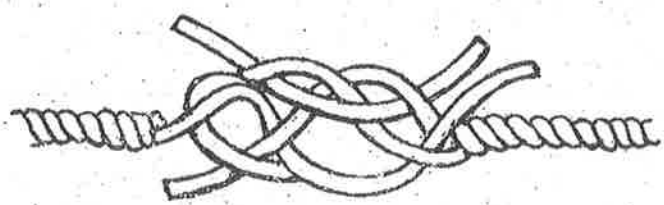


(ค) **วิธีต่อขั้นที่ 3** เมื่อได้แทงเกลียวเสร็จทั้งสองหางแล้วต่อไปให้จัดดึงเกลียวเชือกที่หย่อนและหลวมอยู่นั้นให้กระชับแน่นเข้ารูปโดยเรียบร้อย ถ้าเป็นเชือกขนาดใหญ่ก็ควรใช้ตะลุมพุกไม้หรือฆ้อนเหล็กทุบตามรอยที่แทงไว้เบา ๆ เพื่อให้เชือกเข้าเกลียวกันแน่นสนิทดี เมื่อทำเสร็จแล้วก็ตัดเกลียวเชือกที่เหลือออก การตัดให้ตัดพอดีเสมอเกลียวเชือก ระวังอย่าให้คมมีดเชือดถูกเกลียวเชือกอื่น ๆ เข้า จะทำให้เกลียวเชือกที่ถูกคมมีดขาดเร็วกว่าปกติ เมื่อทำสำเร็จตามขั้นดังกล่าวแล้วก็นับว่าการต่อสั้นเสร็จเรียบร้อย



๓๑ ก.

หมายเหตุ วิธีที่จะแทงเชือกให้ดีที่สุดนั้น ควรคลายเกลียวของหางเชือกออกข้างหนึ่งยาวกว่าอีกข้างหนึ่ง คือให้ข้างยาวยาวประมาณสองเท่าของขนาดเชือก ให้ข้างสั้นยาวประมาณครึ่งหนึ่งของขนาดเชือก แล้วใช้ทางเกลียวข้างยาวแทงเกลียวไปข้างเดียวให้ได้หลาย ๆ ครั้ง ส่วนทางเกลียวข้างสั้นนั้นแทงเพียงสองครั้งก็พอ เมื่อแทงข้างยาวนั้นควรมัดข้างสั้นไว้ให้แน่นเสียก่อนจึงจะแทงข้างยาวได้สะดวกและเมื่อแทงข้างยาวเสร็จแล้วจึงแก้ทางข้างสั้นออกแทงต่อไปจนได้ขนาดตามต้องการ



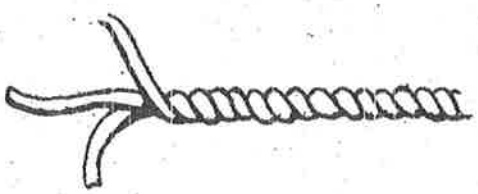
2) ต่อยาว เป็นวิธีที่ใช้ต่อเชือกที่จะใช้ร้อยรอก ทำตลกรอกหรือใช้ในการอื่น ๆ การต่อวิธีนี้เมื่อต่อเสร็จแล้วจะไม่มีปมและจะแลดูเรียบเท่าขนาดเดิมของเชือก

(ก) วิธีต่อขั้นที่ 1 เอาหางเชือกที่จะต่อกันนั้นมาคลายเกลียวออกทั้งสองหาง หางหนึ่งคลายออกให้ยาวประมาณ 5 เท่าของขนาดเชือก อีกทางหนึ่งให้ยาวประมาณครึ่ง เสร็จแล้วเอาหางเชือกทั้งสองเข้าประสานกันตามวิธีต่อสั้นวิธีที่ 1

(ข) วิธีต่อขั้นที่ 2 คลายเกลียวหางเชือกทางสั้นออก 1 เกลียวในขณะเดียวกันนั้นเอาเกลียวเชือกทางขวาที่อยู่ตรงกันข้ามกับเกลียวทางสั้นนั้นพันแทนที่เข้าไปตามร่องเกลียวทางสั้นที่จะคลายออก ทำดังนี้สลับกันเรื่อยไปจนสุดปลายเกลียวข้างยาว ให้เหลือไว้พอที่จะผูกและแทงเกลียวได้ (ดูรูป 30 ค.) ต่อจากนี้ก็แบ่งปลายเกลียวออกเหลือเพียงครึ่งเดียว เอาปลายเกลียวทั้งสองผูกกันให้กระชับแน่น แล้วเอาปลายที่เหลืออยู่แทงขัดเกลียวอย่างต่อสั้นสักสองครั้ง ส่วนที่เหลือก็ตัดออกเสีย เมื่อทำเกลียวที่ 1 เสร็จแล้วก็ทำเกลียวที่ 2 และเกลียวที่ 3 ต่อไปโดยวิธีเดียวกับการต่อเกลียวที่ 1 ทุกประการ เมื่อต่อเสร็จทั้งสองเกลียวแล้วก็นับว่าเสร็จสิ้นการต่อยาวแต่เพียงนี้ สามารถเอาเชือกไปใช้งานได้ตามต้องการ

ฌ. การแทงเชือก

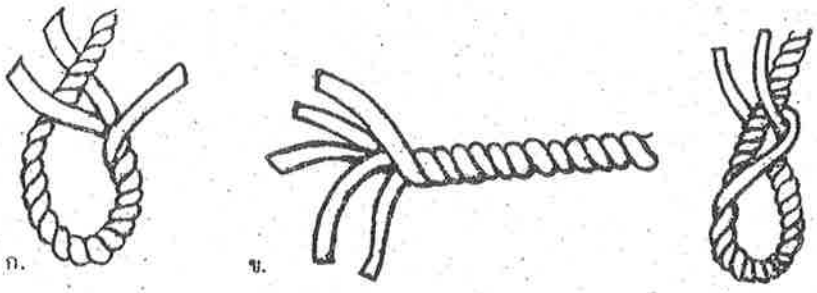
1. การแทงเชือกเป็นวิธีทำห่วงเชือกไว้ที่ปลายเชือกหรือทำตลกรอกไม้เล็ก ๆ ซึ่งมีหางเชือกเหลือไว้สำหรับผูกกับที่ที่จะติดรอก เชือกที่ใช้แทงเป็นเชือกที่มีใช้กันอยู่โดยทั่วไปนี้เอง คือเชือกชนิด 3 และ 4 เกลียว วิธีแทงเชือกทั้งสองชนิดนี้คล้ายคลึงกันมาก มีแตกต่างกันก็แต่เฉพาะตอนขึ้นต้นครั้งแรกเท่านั้นแล้วถ้าขึ้นต้นผิดก็จะทำให้แทงผิดตลอดไปหรือทำต่อไปไม่ได้เลย ต่อไปนี้จะกล่าวถึงจำนวนเกลียวของเชือกก่อน



ก) เชือก 3 เกลียว เป็นเชือกที่มีเกลียวเล็ก ๆ 3 เกลียว ขวั้นรวมกันเข้าเป็นเชือกเส้นหนึ่งเกลียวบิดขวา (บิดจากซ้ายไปขวา)

ข) เชือก 4 เกลียว เป็นเชือกที่มีเกลียวเล็ก ๆ 4 เกลียว ขวั้นรวมกันเข้าเป็นเชือกเส้นหนึ่งเกลียวบิดขวาเชือก 4 เกลียวนี้มีไส้อยู่ภายในตรงกลางเส้นเชือกด้วย

1) วิธีแทงห่วง 3 เกลียว ให้คลายเกลียวหางเชือกที่จะแทงออกให้ยาวพอสมควรแล้วทาบปลายที่คลายเกลียวออกนั้นเข้ากับต้นเชือก เว้นระยะที่จะให้เป็นห่วงโตหรือเล็กตามขนาดที่ต้องการ ให้เกลียวกลางทาบอยู่บนเส้นเชือกอีก 2 เกลียวให้อยู่ทางขวามือเกลียวหนึ่งและทางซ้ายมือเกลียวหนึ่ง ใช้มือซ้ายจับตรงรอยบรรจบกันไว้ให้แน่น ใช้มือขวาจับปลายเกลียวของเชือกที่คลายไว้นั้นแทงสอดขัดเกลียวต้นเชือกโดยแทงสอดเกลียวหนึ่งให้เกลียวต้นเชือกเกลียวทางเว้นเกลียวหนึ่งตามลำดับ (ดูรูป 32 ก.) เอาเกลียวอันซ้ายมือแทงสอดจากขวาไปซ้ายลงซ้ายที่ถัดไปแต่ให้คล่อมทับเกลียวบางที่ได้แทงไว้แล้ว (ดูรูป 32 ข.) ต่อไปพลิกให้เชือกไปทางซ้ายมือจนเกลียวที่ยังไม่ได้แทงนั้น (เกลียวขวามือ) แทงสอดลงไปใต้เกลียวต้นเชือกที่ยังเหลืออยู่ โดยสอดจากขวาไปซ้ายเช่นเดียวกัน (ดูรูป 32 ค.)

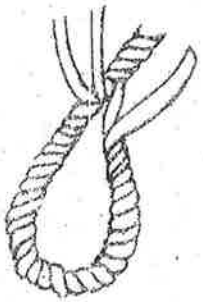


ก. ข. ๓๒ ค.

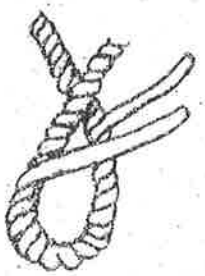
เมื่อได้ทำตามลำดับดังนี้แล้วก็เป็นการเสร็จการขั้นต้น ขั้นต่อไปก็เริ่มแทงขัดเกลียวเว้นเกลียวอย่างเดียวกันกับวิธีต่อสั้น แต่ก่อนที่จะแทงสุดปลายเกลียวนั้น ให้แบ่งแทงเกลียวละครึ่งและต่อไปลดลงทุก ๆ ครั้งที่แทง ทั้งนี้เพื่อให้รอยต่อเรียวเล็กลงทุกทีจนสุดเกลียว ก็ให้ได้ขนาดเท่าเส้นเชือกของเดิมนั้น

2) วิธีแทงห่วง 4 เกลียว ในขั้นต้นทำอย่างเดียวกันกับวิธีแทงเชือก 3 เกลียวทุกประการ เว้นแต่เมื่อทาบหางเชือกที่คลายเกลียวออกแล้วให้แบ่งปลายเกลียวไว้ทางขวามือ 2 เกลียว เอาไว้ทางซ้ายมือ 2 เกลียว เอาเกลียวทางซ้ายมือด้านในและด้านนอกสอดขัดเข้าใต้เกลียวเส้นเชือกตามลำดับอย่างวิธีแทงเชือก 3 เกลียวคือเกลียวทางซ้ายด้านในแทงอย่างเกลียวกลางตามรูป 32 ก. และเกลียวทางซ้ายด้านนอกแทงอย่างเกลียวทางซ้ายตามรูป 32 ข. เสร็จแล้วพลิกเชือกไปทางซ้ายมือแล้วเอาเกลียวทางขวาด้านใน (เกลียว

ที่ถึงก่อน) แทงสอดใต้เกลียวต้นเชือก (ที่ถัดมาจากที่ได้แทงแล้ว) จากขวาไปซ้ายอย่างแทงเกลียวขวาตามรูป 32 ค. เมื่อแทงแล้วก็พลิกเชือกต่อไปอีก คงมีเกลียวต้นเชือกและหางเชือกเหลืออยู่อย่างละ 1 เกลียว ก็ให้แทงสอดอย่างเดียวกันกับแทงเกลียวขวาดังที่กล่าวมาแล้ว เมื่อแทงหมดทั้ง 4 เกลียวแล้วก็เป็นอันว่าเสร็จการขึ้นต้นการแทงเชือก 4 เกลียว ต่อไปก็ให้แทงเกลียวเว้นเกลียวและแล้วแบ่งหางเชือกแทงอย่างเดียวกับวิธีแทงเชือก 3 เกลียว จนเสร็จและพอตามความต้องการ



รูป ข.



รูป ค.

ค. การถักเชือก

1. การถักเชือกมีหลายวิธีด้วยกัน แต่ที่นำมากล่าวในที่นี้ได้เลือกเอาแต่วิธีที่ใช้กันและมีประโยชน์มากเท่านั้น วิธีถักนั้นถ้าได้อาศัยดูรูปประกอบกับคำอธิบายแล้วจะสะดวกต่อการหัดถักมาก

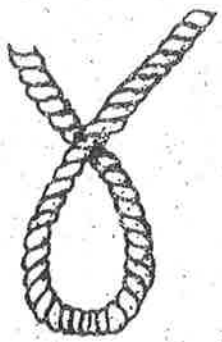
ก) ถักปุ่มมะยม

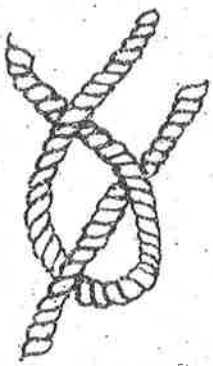
1) วิธีถัก ใช้ปลายหางเชือกทั้งสองของเชือก 2 เส้น (หรือเชือกเส้นเดียวก็ได้ เช่นเชือกสายมีด)

(ก) วิธีถักขั้นที่ 1 เอาเชือกเส้นที่ 1 มาขดเข้าให้เป็นวงโค้ง ให้หางเชือกทั้งสองไขว้กันดังรูป 33 ก.

(ข) วิธีถักขั้นที่ 2 เอาหางเชือกข้างหนึ่งของเชือกเส้นที่ 2 สอดให้วงโค้งของเชือกเส้นที่ 1 ที่ ก. และ ข. (ดูรูป 33 ข.) แล้ววางพาดบนปลายเชือกเส้น

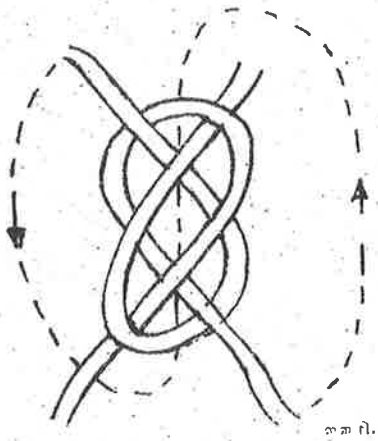
ที่ 1 ที่ ค. และสอดใต้หางเชือกเส้นที่ 3 ที่จะต่อไปสอดขัดใต้เชือกเส้นที่ 2 แล้ววางพาดบนต้นเชือกเส้นที่ 1 อีกข้างหนึ่งที่ ข.





เอาปลายเส้นเชือกหมายอักษร 3 โค้งกลับไปพาดขวางบนปลายหางเชือกเส้นที่ 1 ทางหางหมายอักษร ข. แล้วลอดใต้เชือกทุกเส้นไปสอดขึ้นตรงรูกลาง ค. ต่อไปเอาปลายเชือกหางหมายเลข 1 วางพาดทับปลายเชือกหมายเลข 2 แล้วลอดใต้เชือกทุกเส้นไปสอดขึ้นตรงรูกลาง ค. เสร็จแล้วดึงปลายเชือกทั้งสองที่สอดขึ้นตรงรูกลาง ค. และใช้มืออีกข้างหนึ่งคอยตบแต่งให้ปมคล้ายลูกมะยม (ดังรูป 33 ง.)

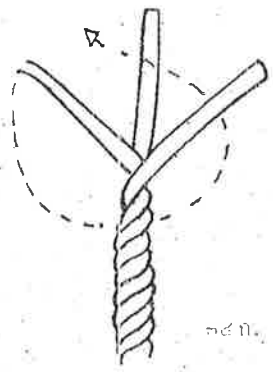




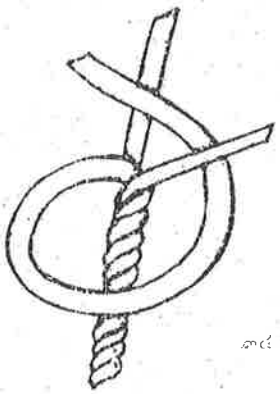
ข) ถักปุ่มบันได ปุ่มบันไดนี้เป็นปุ่มปลายหางเชือกสำหรับไว้ขัดรูกับเชือกรูดออกจากที่ร้อยเชือกนั้น ตามเรือใหญ่ใช้ทำปุ่มเชือกราวบันไดกันเป็นส่วนมาก จึงได้ชื่อว่า "ปุ่มบันได" แท้จริงจะทำปุ่มอะไรก็ได้

1) วิธีถักขั้นที่ 1 คลายเกลียวหางเชือกที่จะถักทำเป็นปุ่มบันไดออกพอสมควร (ดังรูป 34 ก.) แล้วใช้เชือกเล็ก ๆ มัดปลายเกลียวไว้เพื่อกันแตก

2) วิธีถักขั้นที่ 2 จับหางเชือกด้วยมือซ้าย ใช้มือขวาจับเกลียว ก. ตามทางที่หมายไว้ด้วยเส้นไข่ปลาและลูกศร (รูป 34 ก.) สอดขัดใต้เกลียว ข. และขึ้นทางบนของเกลียว ค. ดังนั้นจึงทำให้เกิดห่วง จ. ขึ้นดังรูป (34 ข.) ที่ตรงต้นเกลียว ก. และตรงที่หมายอักษร ษ.

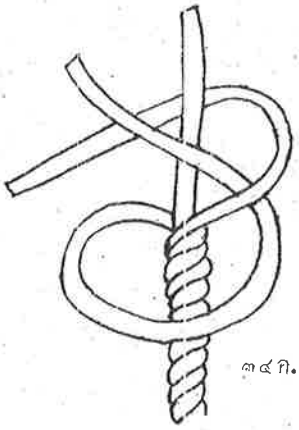


๓๔ ก.

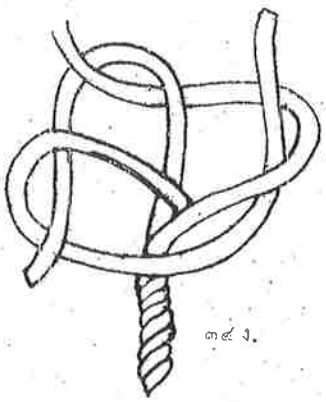


๓๔ ข.

3) วิธีถักขั้นที่ 3 เอาเกลียว ข. ขัดไว้อย่างเดียวกับเกลียว ก. คืออยู่บนเกลียว ก. และโอบใต้เกลียว ค. (รูป 34 ค.) ต่อไปเอาเกลียว ค. โอบใต้เกลียว ข. และต้นเกลียว ก. ไปขึ้นที่ช่อง จ. (รูป 34 ค.) เมื่อเสร็จขั้นนี้แล้วเกลียวทั้งสมก็จะขัดไขว้กันดังในรูป (34 ง.)

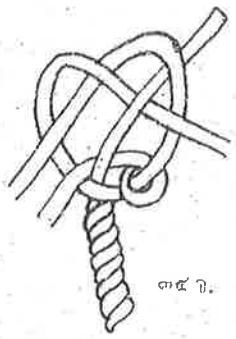


๓๔ ก.



๓๔ ง.

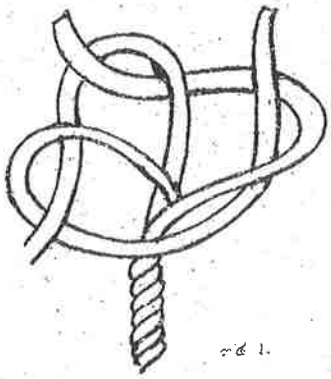
4) วิธีถักขั้นที่ 4 ดึงปลายเกลียวทุก ๆ เกลียวให้กระชับแน่นเข้าไปดังในรูป (34 ข.)



๓๔ ข.



5) วิธีถักขั้นที่ 5 เมื่อทำตามขั้นที่ 4 เสร็จแล้ว ให้เอาปลายเกลียวทั้ง 3 ขัดไขว้กันอย่างขัดกลีบดอกจำปี (ดูรูป 34 จ.) คือเอาเกลียว ข. ตลบพาดบนเกลียว ก. ต่อไปเอาเกลียว ก. ตลบพาดบนเกลียว ข. แล้วสอดลงช่องระหว่างต้นเกลียว ก. และ ข. ดังรูป (34 จ.) แล้วดึงปลายเกลียวทุกเกลียวให้ห่วงกระชับแน่นเข้าหาต้นเกลียว

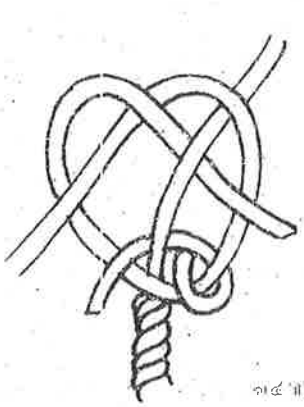


๓๔ ง.

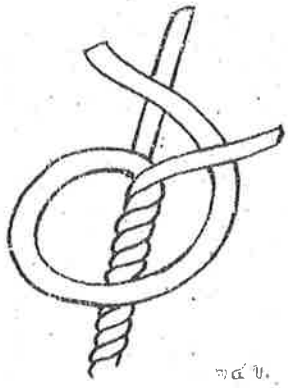
6) วิธีถักขั้นที่ 6 เอาปลายเกลียวทั้งสามทีละเกลียวแทงสอดคู่ไปตามเกลียวที่ถักไว้แล้วในขั้นที่ 4 และ ขั้นที่ 5 จนครบรอบแล้วแทงสอดปลายที่เหลือนั้นลงข้างล่างทะลุลอดออกตรงโคนปุ่มที่ต้นเชือกทุก ๆ เกลียว เสร็จแล้วจัดเข้าที่ให้เรียบร้อยและดึงให้แน่นตัดส่วนที่เหลือออกก็จะได้ปุ่มบันไดที่ต้องการ

ค) ถักปุ่มหูถัง ปุ่มหูถังใช้สำหรับทำปุ่มหูถังน้ำดับเพลิงหรือถังตวงน้ำที่ใช้ตามเรือหรือจะใช้ทำปุ่มถักรูปใด ๆ ก็ได้ เป็นปุ่มที่มีขนาดเล็กกว่าปุ่มบันได เมื่อถักเสร็จแล้วไม่เรียบร้อย เพราะต้องมัดปลายเกลียวที่เหลือไว้ด้วย

1) วิธีถัก ให้คลายเกลียวหางเชือกออกพอสมควรและทำอย่างเดียวกับการถักปุ่มบันไดตอนขึ้นต้น เสร็จแล้วเอาปลายเกลียว ก. โอบใต้ปลายเกลียว ข. และ ค. ต่อไปเอาปลายเกลียว ข. โอบใต้ ค. และ ก. ไปสอดขึ้นตรงช่อง ง. ต่อไปเอาปลายเกลียว ค. โอบบนเกลียว ข. และโอบใต้ปลายเกลียว ก.ข. ไปสอดขึ้นทางช่อง จ. ดูรูป 35 ก.. ต่อไปดึงปลายเกลียวทุกเกลียวให้กระชับแน่นดีแล้วเอาเชือกมัดปลายเกลียวทั้งสามให้แน่นและมัดให้ชิดปุ่มพอดี แล้วตัดปลายเกลียวที่เหลือทิ้งก็จะได้ปุ่มหูถังที่ต้องการ



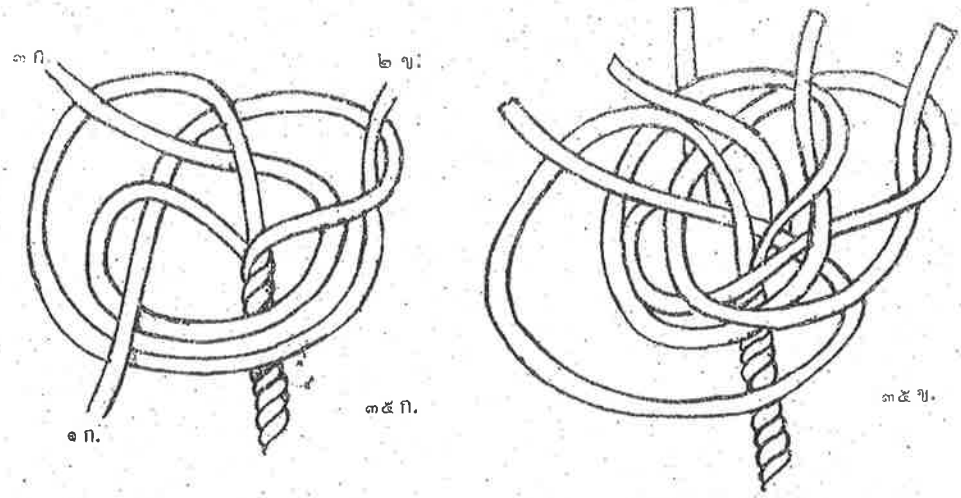
รูป ๓๔ ก.



รูป ๓๔ ข.

การถักปุ่มหูถังนี้ ยังมีวิธีถักอีกวิธี ๆ ภาษาอังกฤษเรียกว่า A double mathew walker's ส่วนวิธีแรกนั้นเรียกว่า A Single mathew walker's การถักวิธีที่ 2 นั้นมีวิธีถักดังนี้ เมื่อคลายเกลียวออกพอสมควรแล้ว เอาปลายเกลียว ก. โอบใต้เกลียว ข. และ ค. แล้วสอดปลายเกลียวขึ้นในห่วงต้นเกลียวของตัวเอง ส่วนเกลียว ข. และ ค. ก็คงทำเช่นเดียวกันกับเกลียว ก. ดังรูป (35 ข) เมื่อทำเสร็จทั้งสามเกลียวแล้วดึงปลายทั้งสามให้

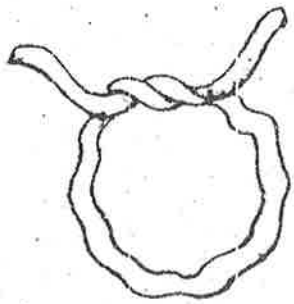
กระชับแน่นดีและจัดรูปปุ่มให้เรียบร้อย รวบปลายเกลียวทั้งสามมัดด้วยเชือกให้แน่นและให้ชิดปุ่มพอดีแล้วตัดส่วนที่เหลือทิ้งก็จะได้ปุ่มหูถังที่ต้องการ ดังรูป (35 ก.)



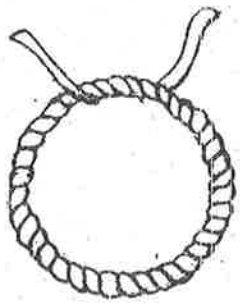
ง) ถักวงแหวน

1) วิธีถัก ตัดเอาเกลียวเชือกมาเกลียวหนึ่ง ให้ยาวประมาณ 3 เท่าครึ่งของความยาวของพีรอดที่ต้องการ แล้วเอาเกลียวที่ตัดมาขดเป็นวงให้เกลียวชักกันตามอาการบิดของเกลียว วงนั้นจัดให้เล็กโตได้ตามต้องการ (รูป 36 ก.) ขั้นต่อไปให้พันปลายเกลียวทั้งสองเกลียวให้กินเกลียวกันกับเกลียวที่ขดเป็นวงไว้ (รูป 36 ข.) จนเต็มเป็นรูปเส้นเชือก เสร็จแล้วแทงปลายทั้งสองของเกลียวเข้ากับเส้นเชือก เสร็จแล้วแทงปลายทั้งสองของเกลียวเข้ากับเส้นเชือกตามวิธีต่อยาว ก็จะได้วงแหวนหรือพีรอดที่ต้องการ





๓๖ ก.



๓๖ ข.



๓๖ ค.

บทที่ 5
รอก และปั้นจั่น

ก. รอก รอกเป็นสิ่งสำคัญที่สุดสิ่งหนึ่งในเรือ เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยแรงหรือผ่อนแรง ในการยกของหรือลากของหนัก เช่นใช้ในการชักเรือโบตและยกเครื่องจักรขึ้นลงเป็นต้น

1. ชนิดของรอก รอกที่ใช้ในเรือตามปกตินั้น มีชนิดต่างๆ ดังต่อไปนี้

ก) รอกธรรมดา (Common Block)

ข) รอกตีน (Snatch Block)

ค) รอกกล (Mechanical Block)

ง) รอกปุลเล่ห์ (Pulley of Gin Block)

จ) รอกแม่แรง (Weston Purchase)

2. ชื่อและส่วนต่างๆ ของรอก

ก) เปลือกรอก (Shell) เป็นส่วนนอกของรอกทำด้วยไม้เอลมา ซึ่งเป็นไม้ที่มีเนื้อแข็งและเหนียวทนทาน หรือทำด้วยแร่ เช่นเหล็กหรือทองเหลืองเป็นต้น

ข) ลูกรอก (Sheaveor ohever) ทำด้วยไม้ริกนำไวตี ซึ่งเป็นไม้ที่มีเนื้อแข็งและมีน้ำมันอยู่ในตัว หรือทำด้วยแร่เช่นเหล็กหรือฟอร์สเฟอร์บรอนส์ (Phospher bronze) ลูกรอกนี้สวมอยู่ภายในเปลือก รอกหมุนได้รอบตัวโดยมีรูตรงกลางสำหรับสวมเดือยรอก

ค) เดือยรอก (Pin) ทำด้วยแร่เหล็ก ตอนหัวทำเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส เดือยรอกนี้สวมผ่านรูกลางเปลือกรอกและลูกรอก

ง) ช่องร้อยเชือก (Swallow) เป็นช่องว่างภายในเปลือกรอกโค้งไปตามลูกรอกอยู่ระหว่างเปลือกรอกภายในตอนบนของลูกรอก ใช้เป็นช่องสำหรับร้อยเชือก

ฉ) **ร่องตลกรอก** (Score) เป็นร่องที่เซาะไว้ที่ผิวนอกตอนกึ่งกลางทางตั้งของเปลือกรอกสำหรับรับตลกรอก ร่องนี้มี 1 ถึง 2 ร่อง แล้วแต่ชนิดของรอก

ฉ) **ตลกรอก** (Strop) ทำด้วยเชือก, ลวดหรือโลหะปะกับลงไปตามแนวร่องตลกรอก ใช้ประโยชน์สำหรับรัดเปลือกรอกให้แน่นหนา และใช้สำหรับติดห่วงหรือขอเพื่อติดหรือแขวนรอกกับติดสิ่งของต่าง ๆ

ช) **คอรอก** (Prown) เป็นส่วนบนของรอกบากเป็นร่องตลกรอกแต่ตื้นกว่าทางก้นรอก

ช) **ก้นรอก** (Tail) เป็นส่วนล่างของรอก

ฌ) **ลูกปืน** (Bearing) ทำด้วยแร่เป็นลูกกลมหลาย ๆ ลูก อยู่ภายในตลับลูกปืน ติดอยู่กับลูกรอกโดยรอบรูที่สวมเดือยรอก เพื่อให้ลูกรอกหมุนได้คล่อง ลูกปืนนี้บางทีทำเป็นลูกล้อ

ญ) **การเรียกชื่อ** สำหรับรอกธรรมดานั้น การเรียกชื่อเขาใช้เรียกตามวัตถุที่ใช้ทำรอกและตามจำนวนตาของรอก เช่นรอกไม้ตาเดียว รอกเหล็ก 3 ตา เป็นต้น

3. วัตถุที่ใช้ทำและประโยชน์ของรอก

ก) **รอกธรรมดา** (Common Block) เป็นรอกที่ทำด้วยไม้หรือแร่ มีตลกรอกทำด้วยเชือก ลวด หรือแร่ แล้วแต่ชนิดของรอก ที่ตัวรอกนั้นบางทีก็ติดตำรีหรือห่วงเพื่อทำเป็นรู (รอกไม้ใช้ตำรี รอกแร่ใช้ทำเป็นห่วง) ซึ่งเรียกว่า ห่วงรอก บางทีก็ติดด้วยของซึ่งเรียกว่าขอรอก ในการติดด้วยห่วง หรือขอนี้ เพื่อให้เหมาะกับที่ที่จะต้องใช้ เพราะรอกชนิดนี้ บางทีก็ต้องใช้เกี่ยวสิ่งของหรือเพื่อยกขึ้นหรือยกลง หรือเลื่อนไปมา การเรียกชื่อรอกชนิดนี้เรียกตามเปลือกรอกที่ทำด้วยไม้หรือแร่ และตามจำนวนลูกรอกของรอกตัวนั้น เช่นรอกไม้ตาเดียว (คือเปลือกรอกทำด้วยไม้ มีลูกรอก ลูกเดียว) รอกไม้ 3 ตา (คือเปลือกรอกทำด้วยไม้ มีลูกรอก 3 ลูก) หรือรอกตาเดียว (คือเปลือกรอกทำด้วยเหล็กมีลูกรอก 1 ลูก เหล่านี้เป็นต้น รอกธรรมนี้ในเรือที่ใช้มาก เช่นรอกไม้ขนาดใหญ่ตาเดียว 2 ตา หรือ 3 ตา ใช้เป็นรอกสำหรับชักเรือโบต เรือยนต์ รอกสมอ ฯลฯ ส่วนขนาดเล็กใช้สำหรับชักธงและใช้เป็นรอกสำหรับเชือก เสา เพรา ใบเรือโบตเป็นต้น

ข) **รอกตีน** (Snath Block) เป็นรอกทำด้วยไม้หรือแร่ มีตาเดียว ตลกรอกทำด้วยเหล็ก ทางด้านหนึ่งของตลกรอกตรงช่องร้อยเชือกตัดเป็นช่องไว้มีบานพับปิดเปิดได้ หรือเป็นบานพับหันไปมาได้ ที่ทำได้เช่นนี้เพื่อประสงค์ให้ร้อยเชือกหรือเอาเชือกออกได้สะดวก และรวดเร็ว ไม่ต้องเสียเวลาเอาหางเชือกร้อยหรือดึงออก รอกชนิดนี้โดยมากใช้ติดกับพื้นเป็นเครื่องช่วยผ่อนแรงหรือช่วยกำลังดึง เช่นชักเรือโบต หรือไกต่าง ๆ เป็นต้น

ค) **รอกกล** (Mechanical Block) เป็นรอกทำด้วยแร่หรือไม้ ตลกรอกทำด้วยเหล็ก ตรงคอรอกติดขอหรือห่วงทำเป็นกุญแจกล เพื่อให้รอกหมุนไปมาได้รอบตัว รอกชนิดนี้ใช้ในการปั้นจั่นโดยมาก

ง) **รอกปุลเลห์** (Pulley of Gin Block) เป็นรอกทำด้วยแร่ ลูกรอกทำเป็นปุลเลห์คล้ายล้อรถรอกชนิดนี้ยกของที่หนัก ๆ ในเรือไม่ค่อยจะมีที่ใช้นัก

จ) **รอกแม่แรง** (Weston purchase) เป็นรอกกลไกที่ทำด้วยแร่ทั้งสิ้น โดยมากใช้โซ่ร้อยแทนเชือกรอกชนิดนี้ใช้กำลังดึงแต่เพียงเล็กน้อยก็สามารถยกของหนัก ๆ ได้ แต่การยกนั้นจะทำได้รวดเร็วดังรอกชนิดอื่น ๆ ไม่ได้ โดยมากรอกชนิดนี้ในเรือเขามักใช้ในห้องเครื่อง เพื่อยกส่วนประกอบเครื่องจักรที่มีน้ำหนักมาก

4. **วิธีวัดขนาดของรอก** วิธีวัดขนาดของรอกทางใช้การนั้น มีวิธีวัดได้สองประการ คือ

ก) **รอกที่ยังไม่ได้ติดตลกรอกหรือรอกตลกใน** ให้เอาหางเชือกวัดโอบจากคอรอกไปตามส่วนโค้งของเปลือกรอก ผ่านกับรอกที่ตรงกึ่งกลางไปบรรจบทางเชือกที่คอรอก แล้วเอาเชือกนั้นมาทบเข้าให้เสมอกัน ทาบเข้ากับไม้บรรทัด (นิ้วฟุต) ก็จะได้ขนาดของรอก (การนับขนาดของรอกในเวลานี้ใช้นิ้วฟุต เพื่อให้ตรงกับขนาดของเชือกซึ่งนับขนาดเป็นนิ้วฟุตเหมือนกัน ถ้าใช้วัดเชือกเป็นมาตราเมตริกแล้ว ขนาดของรอกก็ต้องใช้เป็นมาตราเมตริกาเช่นเดียวกัน)

ข) **รอกที่ติดตลกรอกแล้ว** วิธีวัดก็เช่นเดียวกันกับที่ใช้วัดในข้อ ก) แต่เวลาจะวัดนั้นต้องทาบเชือกให้ชิดกับตลกรอก (ไม่ใช่ทาบขึ้นไปบนตลกรอก ถ้าทำอย่างนั้นจะได้ขนาดใหญ่กว่าความเป็นจริง) แต่การวัดโดยวิธีนี้ จะได้ขนาดของรอกเล็กไปกว่าความ

เป็นจริงเพียงเล็กน้อย เพราะการวัดนั้นไม่ได้วัดตรงกึ่งกลางของเปลือกรอก เพราะติดตลกรอก การวัดวิธีนี้ขนาดที่ได้มาเขามักบัดเศษให้เป็นจำนวนเต็ม เช่นวัดได้ขนาด 15 นิ้วครึ่ง ก็บัดเศษครึ่งให้เป็นจำนวนเต็ม ถือเป็น 16 นิ้ว ก็จะได้ใกล้เคียงกับขนาดจริงมาก

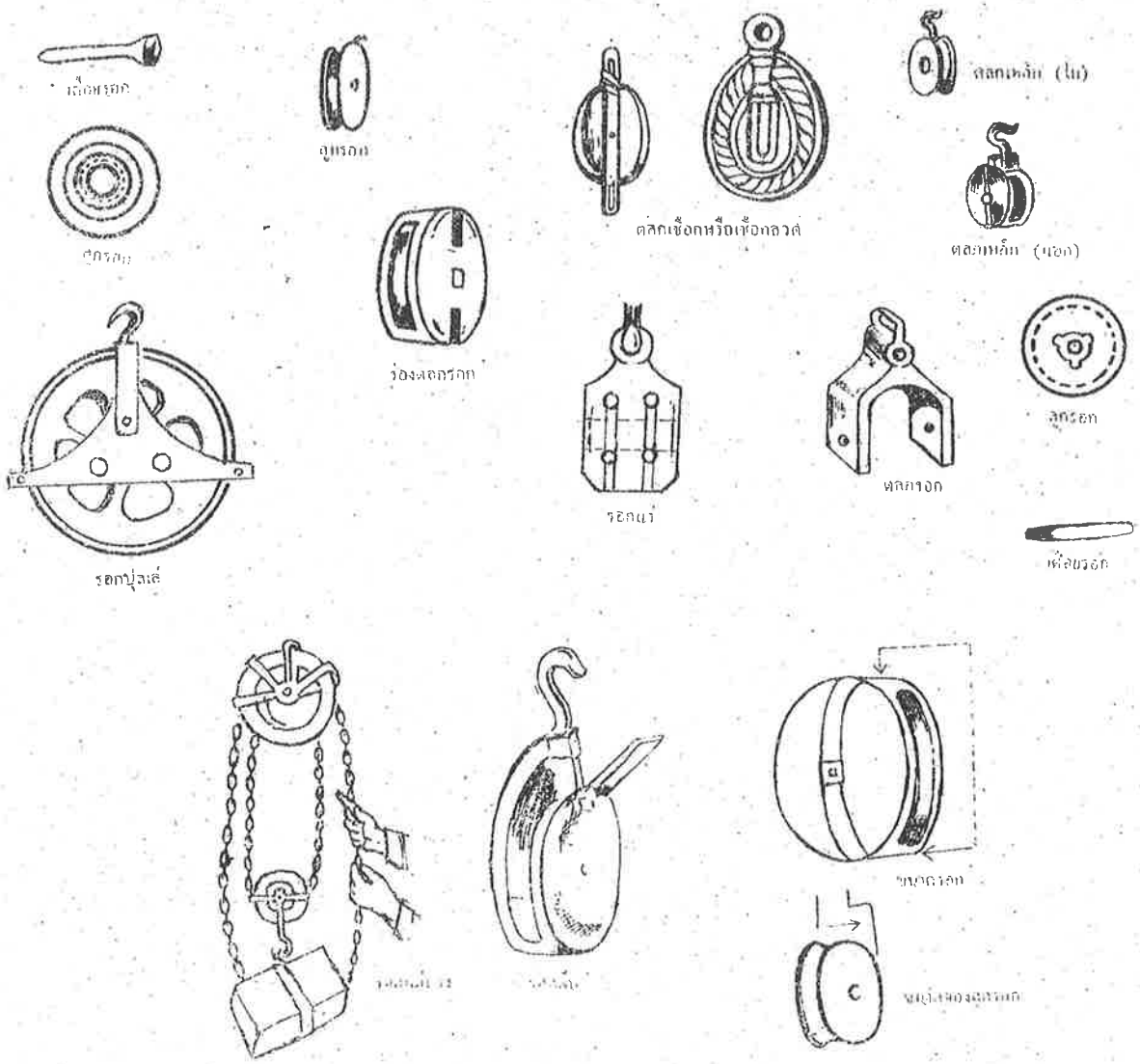
หมายเหตุ การวัดขนาดของรอกตามวิธีที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนี้ ถ้ารอกที่ต้องการวัดมีหลายตา เช่น 3–4 ตาแล้ว เมื่อวัดตามวิธีข้างบนแล้ว เชือกที่ได้มาจะมีขนาดใหญ่กว่าช่องร้อยรอก เพราะหัวรอกและก้นรอกกว้างมาก ฉะนั้นทางใช้การเขาจึงใช้วัดจากขอบบนด้านกว้างของเปลือกรอก ลงไปตามตลกรอก เช่นเดียวกัน แต่ไม่โอบรอบจนบรรจบกัน วัดแต่เพียงจดขอบล่าง ทางด้านเดียวกัน เมื่อวัดโดยวิธีที่กล่าวนี้แล้ว ก็หาเชือกร้อยรอกได้พอดี

5. **ประโยชน์ของการวัดขนาดของรอก** การวัดขนาดของรอกก็เพื่อประโยชน์ 2 ประการ คือ

ก) เพื่อประโยชน์ในการเบิกหรือหยิบยืม จะได้บอกขนาดถูกว่าเราประสงค์จะใช้รอกใหญ่เล็กขนาดเท่าใด เช่นรอกไม้ 3 ตา ขนาด 15 หรือ 16 นิ้ว ดังนี้เป็นต้น

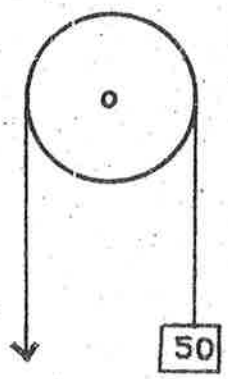
ข) เพื่อหาขนาดของเชือก ที่จะนำมาร้อยรอกได้พอดี (คือไม่คับหรือหลวมเกินไป) เพราะการที่จะใช้เชือกขนาดใด สำหรับร้อยรอกนั้น จำเป็นจะต้องรู้ขนาดของรอกเสียก่อน ถ้าไม่รู้ขนาดของรอกเสียก่อนแล้ว จะหาเชือกมาร้อยได้พอดีได้ยาก แม้จะหาเชือกมาร้อกรอกได้ ก็จำเป็นจะต้องทดลองร้อยกันเสียเวลานาน เพราะตามกฎมีอยู่ว่าเชือกที่จะใช้ร้อยรอยนั้นจะต้องมีขนาด 1 ใน 3 ของรอก เช่นรอกขนาด 15 นิ้ว เชือกที่จะใช้ร้อยต้องมีขนาด 5 นิ้วหรือรอกขนาด 9 นิ้ว จะต้องใช้เชือกขนาด 3 นิ้ว เป็นต้น หรือถ้าเรารู้ขนาดของเชือกแล้ว เช่น ขนาดเชือก 6 นิ้ว เราต้องการจะหารอกมาร้อย ก็คงใช้กฎอันเดียวกัน คือ ต้องใช้รอกขนาด 18 นิ้ว (คือใช้ขนาดรอกโต 3 เท่าขนาดของเชือก)

6. จาด (Tackle) เมื่อเอาเชือกร้อยรอกแล้วเอารอกไปใช้งาน จะเป็นการยกของหรือลากดึงประการใดก็ตาม เพื่อเป็นการลดหย่อนกำลังที่จะใช้ยก ดึงแล้ว เชือกและรอกอันร้อยรวมกันแล้วนั้นเรียกว่า จาด

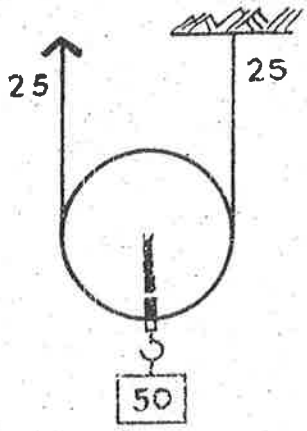


ในการใช้จาด (Tackle) นั้น กำลังดึงที่จะได้เปรียบมากน้อยเท่าใดย่อมแล้วแต่จำนวนเส้นเชือกที่อยู่กับรอกเป็น

เมื่อใช้จาดโยง (Single whip) ดังในรูปที่ 1 กำลังจะไม่ได้เปรียบเลย เพราะว่าเมื่อจะให้น้ำหนักถ่วงอยู่ได้ เราต้องออกกำลังดึงที่ปลายเชือกอีกข้างหนึ่งซึ่งจะต้องมีกำลังเท่ากับน้ำหนักของของที่ผูกอยู่ปลายเชือกอีกข้างหนึ่งนั้นพอดี แต่ถึงกระนั้นก็มีประโยชน์อยู่บ้างในการที่เราออกกำลังดึงได้โดยสะดวกและพักแรงได้



รูปที่ ๑

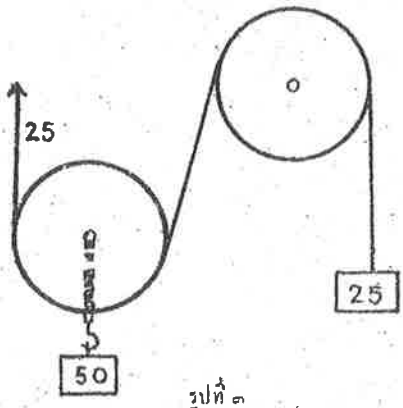


รูปที่ ๒

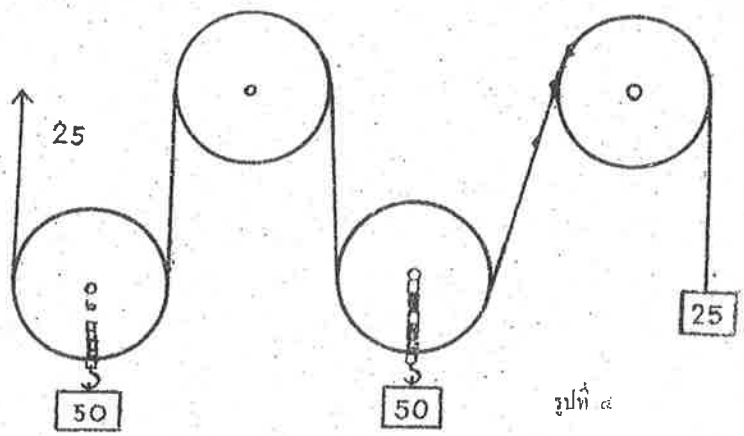
แต่ถึงอย่างไรก็ดีขอให้จำไว้ว่า ถ้าน้ำหนักของ ๆ ที่ผูกอยู่นั้นหนัก 50 ปอนด์แล้ว กำลังซึ่งตัวรอกจะต้องถูกดึงตามข้อนั้นนั้นมีถึง 110 ปอนด์ คือ เท้ากับผลบวกของน้ำหนักของ 50 ปอนด์ และแรงดึง 50 ปอนด์ ถ้ากลับหางเชือกเสียดังในรูป 2. เราก็จะได้จาดชนิดห้อย ซึ่งมีผลต่างกับที่กล่าวมาแล้ว คือ เมื่อปลายข้างหนึ่งผูกประจำที่อยู่และที่ปลายอีกข้างหนึ่งเราใช้กำลังดึงแล้ว จะออกกำลังเพียง 25 ปอนด์เท่านั้น ก็สามารถให้น้ำหนักอยู่กับที่ได้ แต่โดยเหตุที่เชือกร้อยรอกนั้นแยกออกเป็น 2 เส้น กำลัง (25 ปอนด์) จึงส่งกำลังไปผ่านลูกรอกจนตลอดเส้นเชือก ดังนั้นห่วงซึ่งปลายเชือกอีกข้างหนึ่งผูกอยู่นั้น จึงต้องออกกำลังต้านทานไว้ 25 ปอนด์ จึงจะไม่หลุดไปได้ ถ้าจะเอารอกตัวหนึ่งมาใช้แทนห่วง และแทนที่จะเอาปลายเชือกผูกติดกับตัวรอกกลับเอาปลายเชือกนั้นร้อยรอกเสียแล้วเอาน้ำหนัก 25 ปอนด์ผูกถ่วงไว้ ดังในรูป 3 น้ำหนัก 50 ปอนด์ ซึ่งจะต้องยกอยู่นั้นก็จะยังอยู่กับที่ตามเดิม

เพราะฉะนั้นโดยใช้รอกตาเดียวตัวเดียว เราอาจยกน้ำหนักซึ่งหนัก 2 เท่าของกำลังที่เราจะต้องออกแรงดึงได้ จงสังเกตด้วยว่าการที่เพิ่มรอกตายมาใช้ด้วยนั้น มิได้ช่วยแรงทำงานเลยแม้แต่น้อย

ถ้าเมื่อทวีรอกของจาดชนิดที่กล่าวมาแล้วนั้นขึ้นอีกเท่าหนึ่งแล้วร้อยรอกต่อกันเข้าดังในรูป 4 เราก็จะได้รอกเบี่ยนขึ้นเบี่ยน 2 ตัว และจะยกน้ำหนัก 50 ปอนด์ ได้ 2 อัน ด้วยกำลังเพียง 25 ปอนด์ ซึ่งได้กล่าวมาแล้วในจาดชนิดห้อย



รูปที่ ๓



รูปที่ ๔

ในการใช้จาค (Tackle) แทนที่จะใช้รอกตาเดียวหลายๆ ตัว เขาใช้รอก 2 ตา 3 ตา และ 4 ตาแทน และแทนที่จะต้องแขวนน้ำหนักอันเท่ากับกำลังที่จะต้องออกแรงไว้ที่ปลายข้างหนึ่งของเส้นเชือกเขาเอาปลายเชือกข้างนั้นผูกกับรอกตัวหนึ่ง การทำเช่นนี้มีประโยชน์ในการที่มีกำลังส่งต่อกระทำผ่านเชือกตาย ซึ่งปลายผูกไว้กับตัวที่กล่าวมาแล้วฉะนั้นเชือกตายนั้นจึงช่วยทำงาน ซึ่งนับว่าได้ช่วยผ่อนกำลังที่ต้องออกแรงนั้นลดน้อยลงไปอีก

เพราะฉะนั้นในการใช้จาค (Tackle) จะได้กฎอย่างหยาบๆ ดังนี้ คือแรงที่ใช้เท่ากับน้ำหนักหารด้วยจำนวนเส้นเชือก

"จำนวนเส้นเชือกของรอกเบื้น เบี้แจำนวนเท่าที่ได้เปรียบแก่น้ำหนักที่ยกนั้น"

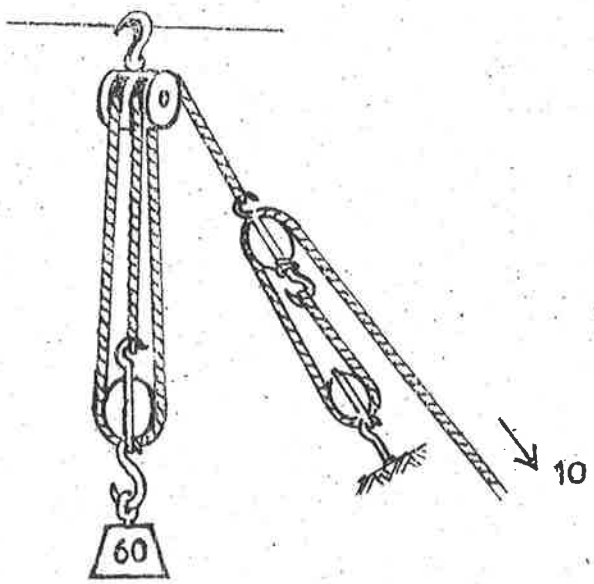
คือถ้าเชือกของรอกเบื้น มี 4 เส้น จะผ่อนแรงได้ 4 เท่า เพราะฉะนั้นกำลัง 1 ปอนด์ จะยกน้ำหนักได้ 4 ปอนด์

ถ้าทดลองเอาเชือกร้อยรอกดูจะเห็นได้ว่า ในจาคทุกชนิดถ้ารอกเบื้นและรอกตายมีลูกรอกเท่ากันในเมื่อหางเชือกที่ดึงลงเชือกตายต้องผูกที่รอกตาย คือรอกตัวที่เส้นเชือกซึ่งเราออกกำลังดึงร้อยผ่านมาทางนั้น แต่ถ้ารอกตายมีรอกไม่เท่ากันเช่นใช้รอก 2 ตา กับ 3 ตา อย่างนี้ เชือกตายต้องผูกที่รอกเบื้น คือ ตัวที่มีลูกรอกน้อย ในที่นี้ก็คือรอก 2 ตา นั่นเอง

การร้อยรอกเท่าที่ได้กล่าวมาแล้วทั้ง 2 ประการ นั้น ถ้าจะใช้โดยให้ได้รับประโยชน์ขึ้นอีก จะต้องร้อยให้เส้นเชือกที่ดึงนั้นอยู่ที่รอกเบื้น เพราะว่าการร้อยรอกเช่นนี้จะได้เส้นเชือกของรอกเบื้นเพิ่มขึ้นอีก 1 เส้น

การที่จะทำดังกล่าวมาแล้วนี้ย่อมไม่เป็นการสะดวกทีเดียว บางทีก็ทำได้ บางทีก็ทำไม่ได้ ถ้าจะทำให้ได้จริง ๆ ต้องเพิ่มรอกอีกตัวหนึ่งสำหรับร้อยเชือกที่ดึงให้ดึงได้สะดวก รอกที่เพิ่มขึ้นนี้เป็นรอกตาย ซึ่งเรียกว่า "รอกตีน" จึงไม่ช่วยเหลือกำลังอย่างหนึ่งอย่างใดเลยและยังต้องออกแรงเพิ่มขึ้นกว่าไม่มีรอกตีนอีกด้วย ทั้งนี้เพราะความผิดของรอกนั้น

ถ้าเอาปลายเชือกของจาดหนึ่งผูกเข้ากับปลายเชือกของอีกจาดหนึ่งแล้วออกแรงดึงที่ปลายเชือกของจาดอันใหม่ กำลังดึงได้เปรียบจะเป็นจำนวนเท่ากับ "ผลคูณของจำนวนเส้นเชือกของรอกเบื้นในจาดทั้งสองนั้น"



รูปที่ ๕

ในรูปที่ 5 นี้แสดงให้เห็นว่ากำลัง 10 ปอนด์ อาจถ่วงน้ำหนักได้ 60 ปอนด์ คือได้เปรียบ 2×3 เท่ากับ 6 เท่า

ก) ความผิดในการใช้จาด (Tackle)

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วสมมุติว่า รอกก็ดี เชือกก็ดี ไม่มีความผิดเลย แต่ความจริงนั้นจะหาเชือกหรือรอกให้เกลี้ยงเป็นมันนั้นไม่ได้เป็นแน่นอน เพราะฉะนั้นจึงต้องมีความผิดมาเกี่ยวข้องอยู่ด้วย และความผิดนี้ทำให้เราต้องออกแรงดึงมากขึ้นอีก

ความผิดนี้ไม่มีเฉพาะแต่ในระหว่างลูกรอกกับเดือยรอกเท่านั้น ยังมีในระหว่างเชือกกับลูกรอกอีกโดยที่เชือกต้องคดงอตรงที่ลูกรอกทุก ๆ ลูกนั้นอีกมาก โดยเหตุนี้จึงเป็นการสำคัญที่จะต้องทำให้ลูกรอกเกลี้ยงมาก ๆ ส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกรอกก็ต้องให้โตพอสมควร

ถ้าลูกรอกเล็กไปไม่สมส่วนกัน จะทำให้เชือกต้องถูกกำลังดึงมาก ทำให้ต้องใช้กำลังมากกว่าที่จำเป็นหรือบางทีอาจทำให้เชือกขาดได้

จำนวนกำลังที่ต้องออกแรงทวีขึ้นโดยเนื่องจากความผิดนั้นให้ใช้เศษ 1 ส่วน 10 ของน้ำหนักที่ยกสำหรับลูกรอกทุกลูกซึ่งมีเส้นเชือกร้อยผ่าน ไม่ว่าจะเป็นลูกรอกเป็นหรือรอกตาย นี่แหละคือต้นเหตุอันหนึ่งที่พึงจำไว้ว่าการที่เพิ่มรอกตายขึ้นอีกนั้น ความผิดย่อมทวีขึ้นได้เหมือนกัน

เส้นเชือกที่ดึงนั้นควรขนานกับทางของจาด เพราะถ้าเราดึงในทางที่เส้นเชือกทำมุมกับทางของจาดแล้วจะทำให้เสียกำลังลงมากหรือน้อยคิดตามส่วน Cosine ของมุม

7. การประมาณกำลังของรอก

ในการประมาณกำลังของรอกเท่าที่ใช้กันอยู่ในเวลานี้ ยังมีการแตกต่างกันด้วยการใช้สูตร (Fomular) คือถ้าใช้สูตรของอเมริกัน ความผิดของรอกใช้เศษ 1 ส่วน 10 ของน้ำหนักที่ยก ดังเช่นที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น แต่ถ้าใช้สูตรของอังกฤษ ความผิดของรอกใช้ เศษ 1 ส่วน 8 ของน้ำหนักที่ยกสำหรับลูกรอกทุกลูก

เพราะฉะนั้น ในเรื่องการประมาณกำลังของรอกนี้จึงให้ยึดถือเป็นการแน่นอนสำหรับการคำนวน "ตามแบบของอังกฤษ" สำหรับในทางใช้การทั่วไปคือใช้ความผิดเศษ 1 ส่วน 8 ของน้ำหนักที่ยก แต่ส่วนความผิด เศษ 1 ส่วน 10 ตามแบบของอเมริกันนั้นเป็นแต่จะยกมากล่าวไว้ให้เห็นเป็นตัวอย่างเท่านั้น แต่ให้พึงเข้าใจว่าสูตรทั้งสองแบบนี้คงใช้

การได้เช่นเดียวกัน เป็นแต่เมื่อคำนวณออกมาแล้วค่าจะต่างกันเล็กน้อยเท่านั้น แต่ถ้าจะไม่ตัดปัญหาอันนี้ให้เป็นการเด็ดขาดลงไปแล้ว ย่อมจะเป็นผลร้ายสำหรับผู้ที่เป็นนักเรียนซึ่งกำลังศึกษาอยู่ โดยไม่แน่ใจลงไปว่าจะยึดถือสูตรอันไหนจึงจะเป็นการถูกต้อง

ก) แบบสำเร็จสำหรับใช้ประมาณกำลังของรอก

ให้ S เป็นแรงดึงที่ใช้ยกของ

W เป็นน้ำหนักที่จะยก

P เป็นจำนวนเส้นเชือกที่เดินอยู่ในรอก

N เป็นจำนวนตารอกทั้งหมด

เพราะฉะนั้นตามแบบสำเร็จของ "อเมริกัน"

$$S \times P = W \frac{10}{N} W$$

$$W = \left(\frac{10+N}{10P}\right)$$

$$\frac{S}{W} = \frac{10+N}{10P}$$

ถ้าเป็นจากชนิดจากโยง ซึ่ง N = 1 และ P = 1

$\frac{S}{W}$ จะเท่ากับ $\frac{11}{10}$

หรือถ้าเป็นจากชนิดจากห้อย ซึ่ง N = 1 และ P = 2

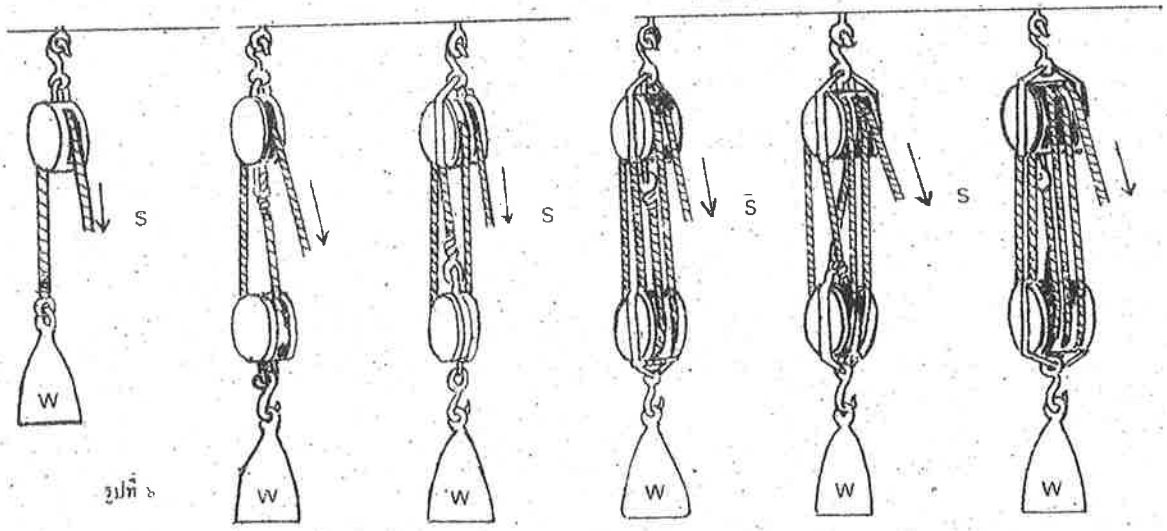
ดังนั้น $\frac{S}{W}$ จะเท่ากับ $\frac{11}{20}$

ข) รูปตัวอย่างจากชนิดต่าง ๆ และแบบสำเร็จของ "อเมริกัน"

แบบสำเร็จแถวบน แสดงถึงเมื่อไม่คิดความผิดของรอกเข้าเกี่ยวด้วย

แบบสำเร็จแถวล่าง แสดงถึงเมื่อคิดความผิดของรอกเข้าเพิ่มด้วย

S-W $\frac{S}{W} = \frac{10}{20}$ $\frac{S}{W} = \frac{10}{30}$ $\frac{S}{W} = \frac{10}{40}$ $\frac{S}{W} = \frac{10}{50}$ $\frac{S}{W} = \frac{10}{60}$



รูปที่ ๖

$\frac{S}{W} = \frac{11}{10}$, $\frac{S}{W} = \frac{12}{20}$, $\frac{S}{W} = \frac{13}{30}$, $\frac{S}{W} = \frac{14}{40}$, $\frac{S}{W} = \frac{15}{50}$, $\frac{S}{W} = \frac{16}{60}$

ค) การประมาณกำลังของรอกตามแบบสำเร็จของอังกฤษ

เนื่องจาก $S \times P = W + \frac{N}{8} W$

เพราะฉะนั้น $S = W \frac{(8 + N)}{8P}$

ตัวอย่าง 1 ต้องการจะยกน้ำหนัก 10 ตัน ด้วยปั้นจั่นโดยใช้รอก 3 ตัว จะต้องใช้กำลังดึงเท่าใด

เนื่องจาก $S = \frac{W (8 + N)}{8P}$

เพราะฉะนั้น $= \frac{10 (8 + 6)}{8 \times 6}$

$= \frac{35}{12} = 2\frac{11}{12}$ ตัน

ถ้าใช้หางเชือกไปร้อยรอกตีน เพื่อเปลี่ยนทิศทางดึงใหม่ หรือเพื่อจะเอาหางเชือกไปพันกับกว้านเรือลูกตน หรือพุก จะต้องเพิ่มแรงดึงอีก $\frac{1}{8}$ ของแรงดึง เมื่อยังไม่ได้ใช้รอกตีน เพื่อชดเชยกับความฝืดของรอกตีนหรือจะเอา $\frac{9}{8}$ คูณกับกำลังดึงของเชือกเมื่อก่อนร้อยผ่านรอกตีนก็ได้คือ

กำลังดึงของเชือกที่ร้อยผ่านรอกตีน $= \frac{8}{9} S$

ตัวอย่าง 2 ตามโจทย์ในตัวอย่าง 1 ข้างบนนี้ ถ้าเอาหางเชือกร้อยผ่านรอกตีนเพื่อเอาไปเข้ากว้าน ดังนั้นกำลังที่กระทำกับกว้านจะมีเท่าใด

เนื่องจาก $S = \frac{35}{12}$

$$\frac{9}{8} S = \frac{35}{12} \times \frac{9}{8}$$

เพราะฉะนั้น กำลังที่กระทำกับกว้าน $(\frac{9}{8} S) = \frac{105}{32}$

$= 3\frac{9}{32}$ ตัน

จ) จำหาจำนวนหวของรอก เมื่อได้ทราบค่าของ S และ P แล้ว ถ้าต้องการหาจำนวนลูกรอกที่จะต้องใช้ก็ให้หาได้ดังต่อไปนี้

ถ้าหางเชือกออกจากรอกตายใช้ $P = N$

เพราะฉะนั้น $N = \frac{8W}{8S - W}$

ถ้าหางเชือกออกจากรอกเบ็น $P = N = 1$

เพราะฉะนั้น $N = \frac{8W - 8S}{8S - W}$

ตัวอย่าง 1 ถ้าต้องการยกน้ำหนัก 8 ตัน ด้วยเชือกมะนิลา ขนาด 4 นิ้ว ต้องการทราบว่า ถ้าจะให้หางเชือกออกจากรอกเบ็น จะต้องใช้รอกชนิดไหนเท่าใด

เนื่องจากกำลังงานของเชือกมะนิลา $= \frac{C^2}{8}$

$= \frac{16}{8} = 2$ ตัน

เมื่อหางเชือกออกจากรอกเป็น $N = \frac{8W - 8S}{8S - W}$

$= \frac{64 - 16}{16 - 8}$

$= \frac{48}{8} = 6$ เส้น

เพราะฉะนั้น ต้องใช้รอก 3 ตา 2 ตัว

หมายเหตุ การใช้รอก ขนาดของรอกต้องเป็น 3 เท่าของขนาดเชือก

เพราะฉะนั้น เมื่อใช้เชือกขนาด 4 นิ้ว ต้องใช้รอกขนาด 12 นิ้ว จึงจะยกน้ำหนัก 8 ตันได้

ตอบ ต้องใช้รอกขนาด 12 นิ้ว 3 ตา 2 ตัว

จ) **การประมาณกำลังของเครื่องประกอบรอก**

กำลังงานของขอ $= \frac{D2}{2}$ ตัน

กำลังงานของห่วงแหวน $= 2D^2$ ตัน

กำลังงานของห่วงตา $= 5D^2$ ตัน

กำลังงานของเสกลตรง $= 3D^2$ ตัน

กำลังงานของเสกลโค้ง $= 2.5D^2$ ตัน

เมื่อ D เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กที่เอามาใช้ทำเป็นรูปต่าง ๆ คิดเป็นนิ้ว

หมายเหตุ 1.) สำหรับขอและเสกลที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากัน เสกลจะมีกำลังประมาณ 5 เท่าของขอ

2.) เส้นผ่านศูนย์กลางของขอ วัดจากคอขอถึงหลังโค้งของขอ

3.) เส้นผ่านศูนย์กลางของเสกล วัดจากริมปลายขาทั้งสองข้าง

4.) กำลังของรอกนั้น ถ้ารอกทำโดยถูกต้องประณีตแล้ว ไม่จำเป็นจะต้องคิดกำลังของตัวรอกก็ได้ คิดแต่กำลังของขอและเสกล เท่านั้น

ตัวอย่าง 1 เชือกวัดของหลักเดวิดอันหนึ่งขนาด $1\frac{3}{4}$ นิ้ว ที่ปลายผูกกับขอสำหรับยกของขอนั้นโต $1\frac{1}{4}$ นิ้ว ถ้าจะยกสมอตัวหนึ่งซึ่งหนัก 16 ยันเดรทเวทด้วยหลักเดวิดอันนี้จะได้หรือไม่

$$\text{กำลังงานของเชือกลวดอ่อน} = \frac{2}{5}C^2\left(1-\frac{10}{100}\right) = \frac{2}{5}C^2 \times \frac{9}{10}$$

$$= \frac{2C^2}{5} \times \frac{90}{100}$$

$$= \frac{2}{5} \times \frac{49}{16} = \frac{9}{10} \times 20$$

$$= 22.05 \text{ CWT.}$$

หมายเหตุ กำลังของเชือกที่ใช้ร้อยรอก ห่วงหรือพัน หรือ splice ต้องหักความผิดออกเสีย 10 % กำลังของขอ

$$= \frac{D^2}{2}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{25}{16} \times 20$$

$$15\frac{5}{8} \text{ CWT.}$$

เพราะฉะนั้น กำลังงานของเชือกลวดใช้ได้ แต่กำลังงานของขอใช้ไม่ได้ เพราะขอมีกำลังงาน $15\frac{5}{8}$ ยันเดรดเวท แต่ถ้าหากเป็นทางใช้การก็ใช้ได้

ตัวอย่างระคน

การประมาณกำลังของเชือก ลวด รอก และส่วนประกอบของรอก

ตัวอย่าง 1 ถ้าใช้รอกขนาด 8 นิ้ว 2 ตา ตัวหนึ่ง ตาเดียวตัวหนึ่ง ด้วยเชือกชุบน้ำมันขนาด $2\frac{1}{2}$ นิ้ว ให้กำลังรอกเป็น 4 จะยกน้ำหนักได้มากที่สุดเท่าใด

$$\text{กำลังงานของเชือกชุบน้ำมัน} = \frac{C^2}{12}$$

$$= \frac{(2.5)^2}{12}$$

$$= \frac{31}{60} \text{ ตัน}$$

เพราะฉะนั้น หางเชือกออกจากรอกเป็น $P = N + 1$

$$P = 3 + 1$$

$$= 4$$

$$W = \frac{8 \times S \times P}{8 \times N}$$

$$= \frac{8\ \frac{31}{60}\ 4}{8 \times 3}$$

$$= \frac{248}{165}$$

$$= 1.5 \quad \text{ตันใกล้เคียง}$$

ตอบ ยกน้ำหนักได้ 1.5 ตันใกล้เคียง

ตัวอย่าง 2 ต้องการยกรถไฟคันหนึ่งขึ้นโดยใช้รอก 3 ตา 2 ตัว หางเชือกดึงลง และใช้รอกจาดตาเดียวคู่ดึงหางเชือกเส้นนี้ถ้ารถไฟคันนั้นหนัก 5 ตัน ต้องการทราบว่า จะต้องใช้แรงดึงเท่าใด และถ้าต้องการจะต่งรถนั้นไว้มิให้เลื่อนต่ำลงมา ต้องการทราบว่า ใช้เชือกลวดอ่อนขนาดเท่าใด

เนื่องจากกำลังดึงได้เปรียบของรอกที่จาดรวมกัน เท่ากับผลคูณของจำนวนเส้น เชือกของรอกเป็นในจาดทั้งสอง

$$P = 6 \times 3 \quad 18$$

เนื่องจาก $S = \frac{W\ (8 + N)}{8 \times 18}$

$$\frac{5\ (8 + 8)}{8 \times 18}$$

$$= \frac{5}{9}$$

เนื่องจากกำลังดึงของเชือกลวดอ่อน

$$= \frac{2}{5} C^2 \times \frac{9}{10}$$

$$\therefore \quad 5 = \frac{2}{5} \times C^2 \times \frac{9}{10}$$

$$C^2 = \frac{250}{18}$$

$$\therefore \quad C = \sqrt{\frac{250}{18}} \quad 3.5 \text{ นิ้ว}$$

ใช้เชือกลวดออนขนาด = 3.5 นิ้ว

ตอบ ต้องใช้แรงดึง .56 ตัน

ใช้เชือกลวดขนาด 3.5 นิ้ว

ตัวอย่าง 3 ต้องการยกปืน 120 มม. ซึ่งหนัก 4000 ปอนด์ ขึ้นบก โดยใช้รอก 3 ตา เป็นรอกตาย รอก 2 ตา เป็นรอกเป็น ถ้าคน ๆ หนึ่งออกแรงได้ 120 ปอนด์ ต้องการทราบว่าจะต้องใช้คนกี่คน

เนื่องจากในที่นี้ใช้รอก 3 ตา เป็นรอกตาย รอก 2 ตาเป็นรอกเป็น

$\therefore N = P = 5$

$$S = \frac{W\,(8+N)}{8\,P} = \frac{4000\,(8+5)}{8\times 5.}$$

$$= \frac{4000\times 13}{8\times 5} = 1300 \text{ ปอนด์}$$

แต่คนหนึ่งออกแรงดึงได้ 120 ปอนด์

เพราะฉะนั้น ต้องใช้คน $= \frac{4000\times 13}{8\times 5\times 120}$

$$= \frac{130}{12}$$

$$= 11 \text{ คนใกล้เคียง}$$

ตอบ ต้องใช้คน 11 คน

ตัวอย่าง 4 เดวิทของเรือตอร์ปีโดลำหนึ่งใช้เชือกลวด ขนาด $1\frac{1}{2}$ นิ้ว และใช้ขอขนาด $1\frac{1}{4}$ นิ้ว ถ้าเจาะเส้นนี้ร้อยไปรอบห่วงขอ ต้องการทราบว่าจะใช้ยกตอร์ปีโดซึ่งหนัก 16 ยันเตรดเวท ได้หรือไม่

กำลังของเชือกลวดอ่อน $= \frac{2}{5}\times C^2\times\frac{9}{10}$ ตัน

$$= \frac{2}{5}\times\frac{9}{4}\times\frac{9}{10}\times 20$$

$$= \frac{162}{10}$$

$$= 16.2 \text{ CWT.}$$

กำลังงานของขอ $= \frac{D^2}{2}\times 20$ CWT.

$$= \frac{25}{16\times 2}\times 20$$

$$= \frac{125}{8}$$

$$= 15.6 \text{ CWT.}$$

ตอบ กำลังของเชือกลวด 16.2 ใช้ได้

กำลังของขอ 15.6 ใช้ไม่ได้

ฉ.) **การร้อยรอก** การร้อยรอกมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน ประโยชน์ของการร้อยรอกก็เพื่อให้ได้เปรียบในแรงงานเป็นเครื่องช่วยผ่อนแรง และประสงค์ให้ยกน้ำหนักได้มาก ก่อนที่จะกล่าวถึงวิธีร้อยรอก ควรจะเข้าใจความหมายของคำต่าง ๆ ที่ใช้ในการร้อยรอกดังนี้

รอกตาย คือรอกที่ผูกติดอยู่กับที่ หรือเมื่อร้อยเชือกแล้วเคลื่อนที่ไม่ได้

รอกเป็น คือรอกที่ไม่ได้ผูกติดประจำที่ คือเมื่อร้อยเชือกแล้วเคลื่อนที่ได้

หางเชือกตาย คือหางเชือกที่ผูกติดกับที่

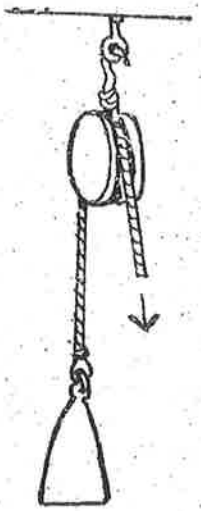
หางเชือกเป็น คือหางเชือกที่จับดึงหรือหย่อนได้

รอกจาด คือรอกที่ร้อยเชือกแล้วไว้สำหรับใช้งาน

การร้อยรอกทุกอย่าง ให้ใช้หางเชือกตายเป็นเส้นที่ร้อยก่อนเสมอ

วิธีร้อยรอก มี 6 วิธี คือ

1.) ร้อยรอกจาดเดี่ยว



รูปที่ ๗ ร้อยรอกจาดเดี่ยว

ฆ.) **ร้อยรอกตาย** (รอกตาเดียว 1 ตัว) คือใช้เชือกร้อยรอกที่ติดประจำที่ โดยใช้รอกตาเดียวผูกติดประจำไว้ในที่สูง

วิธีร้อย ใช้หางเชือกร้อยเข้าไปในช่องร้อยเชือกแล้วดึงหางเชือกลงมานำสำหรับผูกสิ่งของที่จะใช้ยกขึ้นลง ผู้ดึง ๆ ทางต้นเชือก

ประโยชน์ ใช้ยกสิ่งของหนักเบาขึ้นลงหรือย้ายเคลื่อนที่จากที่ต่ำไปยังที่สูงหรือจากที่สูงมายังที่ต่ำ เช่น ใช้ยกกระป๋องสีขึ้นไปทาบนยอดเสาและปล่องเป็นต้น การใช้รอกโดยวิธีนี้ไม่มีการได้เปรียบในการผ่อนแรงดึงเลยแต่ดึงกระนั้นก็มีประโยชน์อยู่บ้าง ในการที่เราออกแรงดึงได้คล่องและสะดวก เพราะมีความฝืดน้อยกว่าที่จะใช้เชือกทาบบนสิ่งอื่นๆ และเป็นการพักแรงด้วย

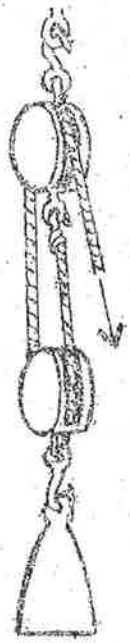
ง.) **ร้อยรอกเบ็ด** (รอกตาเดียว 1 ตัว)

วิธีร้อย ให้หางเชือกร้อยเข้าไปในช่องร้อยเชือกของรอกตาเดียว 1 ตัว แล้วเอาหางเชือกไปผูกประจำที่ไว้ การร้อยวิธีนี้เรียกว่า **ร้อยรอกวงเดียว** คือตัวรอกไม่ได้ติดอยู่ประจำที่ตัวรอกวิ่งขึ้นลงได้

ประโยชน์ การร้อยรอกวิธีนี้ คนที่จะดึงอยู่ในที่สูง ใช้สำหรับยกของจากที่ต่ำขึ้นไปบนที่สูงโดยใช้ขอของรอกเกี่ยวเข้ากับสิ่งของที่จะยกเช่นยกของจากเรือโป



รูปที่ ๘ ร้อยรอกวิ่งเดี่ยว



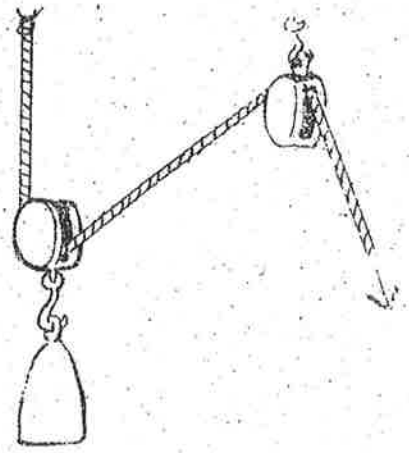
รูปที่ ๙

ขึ้นเรือใหญ่โดยผู้ทำการยกอยู่ในที่สูง คือบนเรือใหญ่ รอกชนิดนี้มักใช้รวมกันกับรอกชนิดอื่น การร้อยรอกตามวิธีนี้มีการได้เปรียบคือ ผ่อนแรงที่ต้องดึงได้ครึ่งหนึ่ง หรือสามารถยกน้ำหนักได้เป็นสองเท่าของแรงดึง

2.) **ร้อยรอกลวดตาเดียวสองตัว**

(ก.) **ร้อยวิธีดึงลง** การร้อยวิธีนี้ใช้รอกตาเดียว 2 ตัว ตัวบนเป็นรอกตาย ตัวล่างเป็นรอกเป็น ให้หางเชือกเป็นอยู่ทางรอกตาย (ตัวบน)

วิธีร้อย ใช้หางเชือกตายร้อยผ่านรอกตายก่อนแล้ว เอาไปร้อยผ่านรอกเป็น (ตัวล่าง) เสร็จแล้วเอาหางเชือกตายไปผูกติดกับรอกตาย (ตัวบน)



รูปที่ ๑๐ (ก)

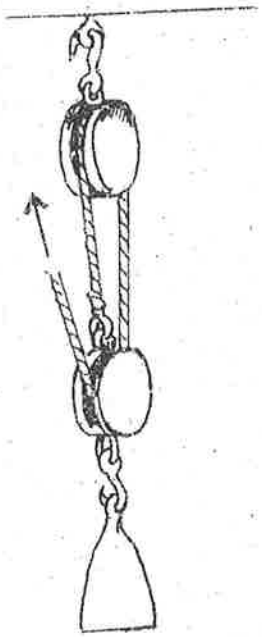
ประโยชน์การร้อยวิธีนี้ ดึงของขึ้นได้สะดวกเพราะผู้ดึงอยู่ทางล่างหรือดึงลงนั่นเอง จะได้เปรียบในแรงประมาณครึ่งหนึ่งของน้ำหนักที่ยก หรือสามารถยกน้ำหนักได้ 2 เท่าของแรงดึง

วิธีร้อยรอกตาเดียว 2 ตัวนี้ มีวิธีร้อยอีกแบบหนึ่ง คือแทนที่จะเอาหางเชือกตายไปผูกติดกับรอกตายนั้น เขาใช้หางเชือกตายไปผูกติดประจำที่ที่ใกล้กับที่ผูกรอกตาย (ดูรูป 10 ก.)

(ข.) **ร้อยวิธีดึงขึ้น** การร้อยวิธีนี้ก็คือ ให้รอกตัวหนึ่งเป็นรอกตาย อีกตัวหนึ่งเป็นรอกเป็นโดยให้หางเชือกเป็นอยู่ทางรอกเป็นหรือร้อยในทางดึงขึ้น

วิธีร้อย ใช้หางเชือกตายร้อยผ่านรอกเบื้นแล้วไปร้อยผ่านรอกตาย และเอาหางเชือกตายกลับมาผูกติดกับรอกเบื้นหรือรอกตัวล่าง (ดูรูป 10 ข.)

ประโยชน์ การร้อยวิธีนี้ใช้ประโยชน์ได้คล้ายกันกับรอกเดี่ยว เบื้นแต่ให้ทุ่นแรงดึงลงอีกโดยที่รอกเดี่ยวไม่มีกำลังพอ และจะได้เปรียบในแรงงานประมาณ 1 ใน 3 ของน้ำหนักที่เรายก คือของหนัก 3 ออกกำลังดึงเพียง 1 เท่านั้น แต่การร้อยวิธีนี้มีข้อเสียประโยชน์คือ ดึงไม่สะดวก



รูปที่ ๑๐ (ข)

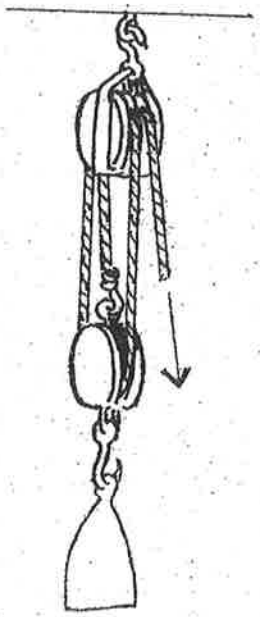
3.) **ร้อยรอกจาดตาเดียวกับสองตา** การร้อยวิธีนี้คือใช้รอกสองตา1 ตัว กับรอกตาเดียว 1 ตัว โดยให้รอกสองตาเบื้นรอกเบื้นกับเบื้นรอกตาย คือถ้ารอกสองตาเบื้นรอกตายรอกตายเดียวก็เบื้นรอกเบื้น และถ้ารอกสองตาเบื้นรอกเบื้น รอกตาเดียวก็เบื้นรอกตาย

(ก.) **ร้อยวิธีดึงลง** โดยให้รอกสองตาเบื้นรอกตาย รอกตาเดียวเบื้นรอกเบื้น

วิธีร้อย ใช้หางเชือกตายร้อยผ่าลูกรอกลูกใดลูกหนึ่งของรอกตายก่อน (รอกสองตา) ต่อไปก็ร้อยผ่านลูกรอกเบื้น (รอกตาเดียว) แล้วนำหางเชือกตายกลับ

ไปร้อยผ่านลูกรอกอีกลูกหนึ่งของรอกตาย (รอกสองตา) เสร็จแล้วนำหางเชือกตายมาผูกติดกับรอกเบื้น (รอกตาเดียว)

ประโยชน์ การร้อยวิธีดึงลงนี้จะได้เปรียบในแรงงานประมาณ 1 ใน 3 ของน้ำหนักที่ยก คือ ของหนัก 3 แต่ออกกำลังดึงเพียง 1 เท่านั้น และทั้งดึงได้สะดวกด้วย

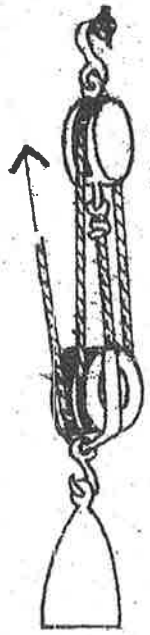


รูปที่ ๑๑ (ก)

(ข.) **ร้อยวิธีดึงขึ้น** โดยให้รอกตาเดียวเบื้นรอกตาย รอกสองตาเบื้นรอกเบื้น

วิธีร้อย คือร้อยกลับนั่นเองโดยเอาหางเชือกตายร้อยผ่านลูกรอกใดลูกหนึ่งของรอกเบื้นก่อน (รอกสองตา) ต่อไปเอาหางเชือกตายร้อยผ่านลูกรอกของรอกตาย (รอกตาเดียว) แล้วนำกลับมาร้อยผ่านลูกรอกอีกลูกหนึ่งของรอกเบื้น (รอกสองตา) และนำหางเชือกตายไปผูกติดกับรอกตาย (รอกตาเดียว)

ประโยชน์ การร้อยวิธีดึงขึ้นหรือร้อยกลับนี้จะได้เปรียบแรงงานประมาณ 1 ใน 4 ของน้ำหนักที่ยกคือยกน้ำหนักได้ 4 เท่า ของแรงงาน หรือผ่อนแรงลงได้ 3 ใน 4 ของน้ำหนักที่ยก แต่การร้อยวิธีนี้มีข้อเสียประโยชน์คือดึงไม่สะดวก เพราะต้องดึงขึ้น



รูปที่ ๑๑ ข.

4.) **ร้อยรอกจากสองตา 2 ตัว** ใช้รอกสองตาสองตัว ตัวหนึ่งเป็นรอกตาย อีกตัวหนึ่งเป็นรอกเป็นจะให้หางเชือกเป็นอยู่ทางบน (ดึงลง) หรืออยู่ทางล่า (ดึงขึ้น) ก็ได้

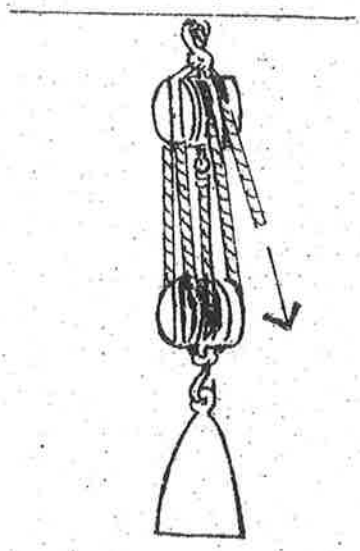
(ก.) **ร้อยวิธีดึงลง** คือให้หางเชือกเป็นอยู่ทางรอกตาย

วิธีร้อย ใช้หางเชือกตายร้อยผ่านลูกรอกที่หนึ่งของรอกตาย (รอกตัวบน) ก่อน ต่อไปร้อยผ่านลูกรอกที่หนึ่งของรอกเป็น (รอกตัวล่าง) และต่อไปร้อยผ่านลูกรอกลูกที่สองของรอกตาย (รอกตัวบน) แล้วกลับลงมาร้อยผ่านลูกรอกลูกที่สองของรอกเป็น (รอกตัวล่าง) เสร็จแล้วนำหางตายกลับไปผูกติดกับรอกตาย (รอกตัวบน)

ประโยชน์ การร้อยวิธีนี้ได้กำลังดีผ่อนแรงดึงลง 3 ใน 4 ของน้ำหนักที่ยก คือสามารถยกน้ำหนักได้เป็น 4 เท่า ของแรงดึง ดึงได้สะดวกและยกน้ำหนักได้กำลังดีกว่าการร้อยวิธี 11 (ก.) ใช้ยกบีน, เรือโบตที่มีขนาดใหญ่และเรือยนต์

(ข.) **ร้อยวิธีดึงขึ้น** คือให้หางเชือกเป็นอยู่ทางรอกเป็น คือหางเชือกเป็นอยู่ทางล่างนั่นเอง

วิธีร้อย ใช้รอยกลับหรือเปลี่ยนรอกตัวบน (รอกตายมาเป็นรอกเป็น) และเปลี่ยนรอกตัวล่าง (รอกเป็น) ไปเป็นรอกตายนั่นเอง



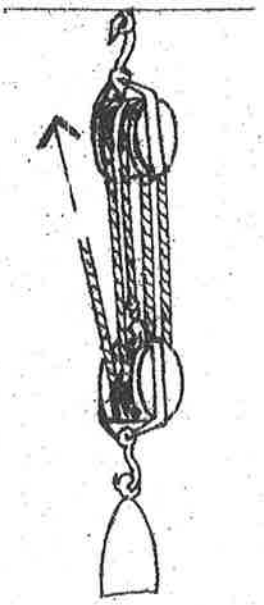
รูปที่ ๑๒ ก.

การร้อยรอก ใช้หางเชือกเบ็นร้อยผ่านลูกรอกลูกที่ 1 ของรอกเบ็น (ตัวล่าง) ก่อน ต่อไปร้อยผ่านลูกรอกลูกที่ 1 ของรอกตาย (ตัวบน) และต่อไปร้อยผ่านลูกรอกลูกที่ 2 ของรอกเบ็น (ตัวอย่าง) ต่อไปอีกก็ร้อยผ่านลูกรอกลูกที่ 2 ของรอกตาย (ตัวบน) แล้วเอาหางเชือกตายมาผูกติดกับรอกเบ็น (รอกตัวล่าง)

ประโยชน์ การร้อยวิธีดึงขึ้นนี้ได้แรงงานดีกว่าการร้อยตามวิธีที่ 11 (ข.) สามารถผ่อนแรงดึงได้ถึง 4 ใน 5 ของน้ำหนักที่จะยก คือสามารถยกน้ำหนักได้เบ็น 5 เท่า ของแรงดึง แต่วิธีนี้ดึงไม่สะดวกเพราะผู้ดึงจะต้องอยู่ข้างบน

5.) **ร้อยรอกจาคสองตากับสามตา** ใช้รอกสองตากับสามตาอย่างละตัว และใช้รอกทั้งสองชนิดเบ็นรอกเบ็นและรอกตาย คือถ้าใช้รอกสามตาเบ็นรอกตาย ก็ใช้รอกสองตาเบ็นรอกเบ็น และถ้าใช้รอกสองตาเบ็นรอกตายก็ต้องใช้รอกสามตาเบ็นรอกเบ็น

(ก.) **ร้อยวิธีดึงลง** คือให้รอกสามตาเบ็นรอกตาย ส่วนรอกสองตาเบ็นรอกเบ็น หางเชือกเบ็นผ่านทางรอกตาย หรือผ่านทางรอกตัวบน หรือให้หางเชือกเบ็นอยู่ทางล่าง คือดึงทางข้างล่าง



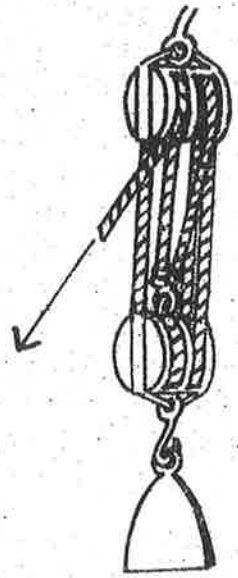
รูปที่ ๑๒ ข.

วิธีร้อย ใช้หางเชือกร้อยผ่านลูกรอกลูกที่หนึ่งของรอกตาย (รอกสามตา) ก่อน ต่อไปร้อยผ่านลูกรอกลูกที่หนึ่งของรอกเป็น (รอกสองตา) ต่อไปร้อยผ่านลูกรอกลูกที่สองของรอกตาย แล้วเอาไปร้อยผ่านลูกรอกลูกที่สองของรอกเป็น และต่อไปร้อยผ่านลูกรอกลูกที่สามของรอกตายเสร็จแล้วเอาหางเชือกตายมาผูกติดกับรอกเป็น (รอกสองตา)

ประโยชน์ การร้อยวิธีนี้ผ่อนแรงดึงได้ 4 ใน 5 ของน้ำหนักที่ยก คือสามารถยกน้ำหนักได้ 5 เท่า ของแรงดึง หมายความว่าออกแรงแต่เพียง 1 เท่านั้น จะยกน้ำหนักได้ถึง 5 เท่า

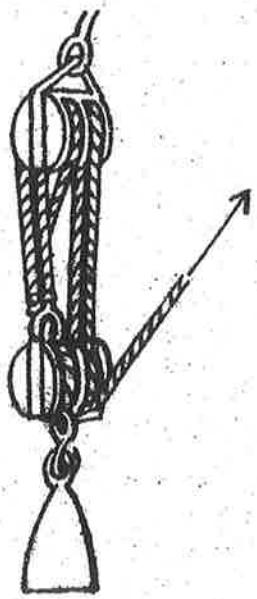
(ข.) **ร้อยวิธีดึงขึ้น** คือให้รอกสามตาเป็นรอกเป็น รอกสองตาเป็นรอกตายหรือร้อยกลับกันกับวิธีที่ 5 (ก.) นั่นเอง หางเชือกเป็นร้อยผ่านรอกตัวล่าง (รอกเป็น) และใช้ดึงขึ้น คือดึงหางบนหรือเรียกว่าหางเชือกเป็นอยู่ทางบนนั่นเอง

วิธีร้อย ร้อยวิธีเดียวกับวิธีที่ 5 (ก.) นั่นเอง เป็นแต่ร้อยรอกตัวล่างคือรอกเป็น (รอกสามตา) ก่อนโดยเอาหางเชือกตายร้อยผ่านลูกรอกลูกที่หนึ่งของรอกเป็น ต่อไปร้อยผ่านลูกรอกลูกที่หนึ่งของรอกตายและต่อไป ร้อยผ่านลูกรอกลูกที่สองของรอกเป็น แล้วร้อยผ่านลูกรอกลูกที่สองของรอกตาย และกลับมาร้อยผ่านลูกรอกลูกที่สามของรอกเป็น เสร็จแล้วเอาหางเชือกตายไปผูกกับรอกตาย (คือรอกสองตาตัวบน)



รูปที่ ๑๓ (ก)

ประโยชน์ การร้อยรอกวิธีนี้จะผ่อนแรงดึงได้ถึง 5 ใน 6 ของน้ำหนักที่ยก คือสามารถที่จะยกน้ำหนักได้ถึง 6 เท่า โดยออกแรงดึงเพียง 1 เท่า เท่านั้น แต่มีข้อเสียประโยชน์ในการที่ทำการดึงได้ไม่สะดวก เพราะผู้ดึงต้องอยู่ข้างบน



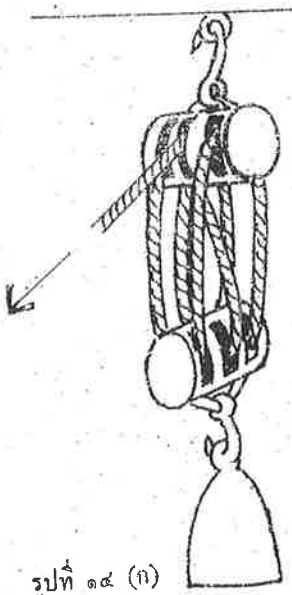
รูปที่ ๑๓ (ข)

6.) **ร้อยรอกจากสามตาสองตัว** ใช้รอกสามตาสองตัน เป็นรอกเป็นตัวหนึ่ง รอกตายตัวหนึ่ง และร้อยเป็นสองวิธี คือ ให้หางเชือกเป็นอยู่ทางรอกตายกับทางรอกเป็น คือ ใช้ดึงลงและดึงขึ้น แต่ส่วนมากที่ใช้กันนั้น ใช้วิธีร้อยให้หางเชือกเป็นอยู่ทางรอกตาย หรือวิธีดึงลง การร้อยรอกสามตาสองตัวนี้จะร้อยให้เส้นเชือกเรียงกันตามลำดับอย่างรอกสองตากับตาเดียว หรือสองตาสองตัว หรือสามตากับสองตาไม่ได้ เพราะกำลังที่กระทำจะไม่อยู่ตรงกลางของรอก ฉะนั้นการร้อยจะต้องให้หางเชือกทั้งสอง (หางเชือกเป็นและหางเชือกตาย) ออกทางลูกรอกลูกกลางของรอกเป็นรอกตาย (ลูกรอกลูกที่สอง) ทั้งสองวิธี

(ก.) **ร้อยวิธีดึงลง** คือร้อยให้หางเชือกเป็นอยู่ทางรอกตาย (รอกตัวบน) หรือร้อยให้หางเชือกดึงอยู่ทางล่าง

วิธีร้อย เอาหางเชือกตายร้อยผ่านลูกรอกลูกกลาง (ลูกที่สองของรอกตาย รอกตัวบน) ต่อไปร้อยผ่านลูกรอกลูกที่หนึ่งของรอกเป็นและต่อไปร้อยผ่านลูกรอกลูกที่หนึ่งของรอกตาย (รอกตัวบน) แล้วย้อนมาร้อยลูกรอกลูกที่สามของรอกเป็น แล้วเอาหางเชือกตายไปผูกที่ก้บรอกตาย

ประโยชน์ การร้อยวิธีนี้จะผ่อนแรงดึงลง 5 ใน 6 เท่า ของน้ำหนักที่ยก คือสามารถที่จะยกน้ำหนักได้ถึง 6 เท่า โดยใช้แรงดึงแต่ 1 เท่า เท่านั้น และทั้งดึงได้สะดวก

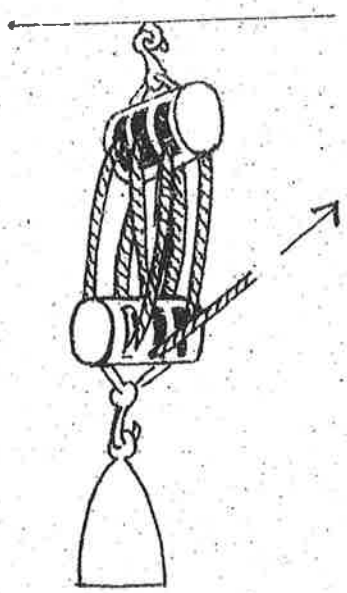


รูปที่ ๑๔ (ก)

(ข.) **ร้อยวิธีดึงขึ้น** การร้อยก็คงใช้วิธีเดียวกันกับวิธีที่ 14 ก. นั่นเอง เป็นแต่ร้อยหางเชือกตายผ่านลูกรอกลูกกลาง (ลูกที่สอง) ของรอกเป็น(รอกตัวล่าง) ก่อนเท่านั้น

วิธีร้อย คือเอาหางเชือกตายร้อยผ่านลูกรอกลูกกลางของรอกเบื้น (รอกตัวตัวล่าง) ก่อน แล้วร้อยผ่านลูกรอกลูกที่หนึ่งของรอกตาย (รอกตัวบน) แล้วย้อนกลับลงมาร้อยผ่านลูกรอกลูกที่หนึ่งของรอกเบื้น ต่อไปก็ร้อยผ่านลูกรอกลูกที่สานของรอกตาย และกลับลงมาร้อยผ่านลูกรอกลูกที่สามของรอกเบื้นและกลับขึ้นไปร้อยผ่านลูกรอกลูกกลาง (ลูกที่สอง) ของรอกตาย เสร็จแล้วเอาหางเชือกตายกลับมาผูกกับรอกเบื้น

ประโยชน์ การร้อยวิธีนี้ได้แรงดีกว่าการร้อยวิธีอื่น ๆ สามารถผ่อนแรงดึงได้ 6 ใน 7 เท่าของน้ำหนัก คือสามารถยกน้ำหนักได้ 7 เท่า โดยออกแรงดึงแต่เพียง 1 เท่าเท่านั้น



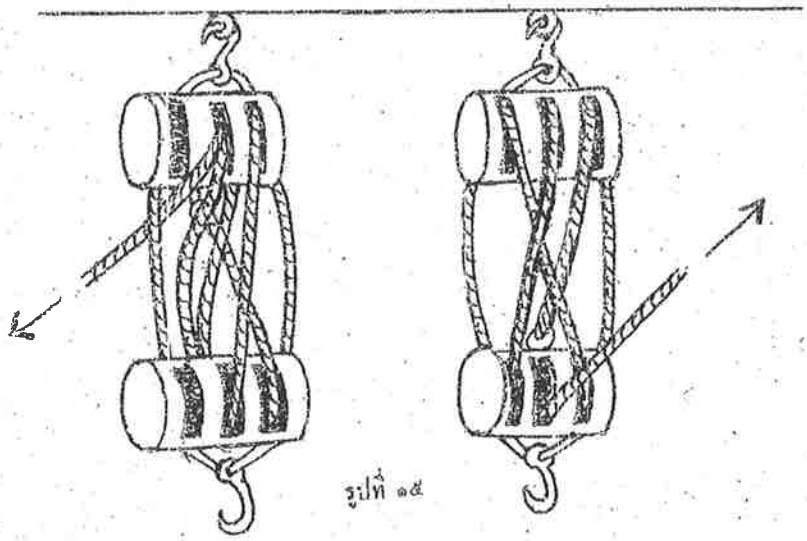
รูปที่ ๑๔ (ข)

7.) **วิธีร้อยรอกสามคาสองตัว** ทั้งในการดึงลงและดึงขึ้นนั้นยังมีอีกแบบหนึ่ง คือร้อยผ่านลูกรอกลูกกลางของรอกเบื้นและรอกตายก่อน ดังจะได้กล่าวต่อไปนี้

(ก.) **วิธีดึงลง** เอาหางเชือกตายร้อยผ่านลูกรอกลูกกลางของรอกตาย (รอกตัวบน) แล้วไปร้อยผ่านลูกรอกลูกกลางของรอกเบื้น ต่อไปร้อยผ่านลูกรอกลูกที่หนึ่งของรอกตาย แล้วย้อนกลับลงมาร้อยผ่านลูกรอกลูกที่หนึ่งของรอกเบื้น แล้วกลับขึ้นไปร้อยผ่านลูกรอกลูกที่สามของรอกตาย ต่อมาร้อยผ่านลูกรอกลูกที่สามของรอกเบื้น เสร็จแล้วเอาหางเชือกตายไปผูกกับรอกเบื้น

(ข.) **วิธีดึงขึ้น** การร้อยรอกก็คงร้อยตามวิธีดึงลงเหมือนกัน เป็นแต่ร้อยทางเชือกตายผ่อนลูกรอกลูกกลางของรอกเบื้นก่อน ต่อจากนั้นก็ร้อยผ่านลูกรอกลูกกลางของรอกเบื้น และต่อ ๆ ไป ตามวิธีดึงลง

ประโยชน์ การร้อยรอกตามที่กล่าวมาข้างบนนี้ ให้ประโยชน์ในการผ่อนแรงและยกน้ำหนักได้เช่นเดียวกับวิธีที่กล่าวมาแล้วในข้อ 14 (ก.) และ (ข.)



รูปที่ ๑๕

ในการร้อยรอกสองทากับทาเดียว, สองทาสองตัวนั้นจะนับลูกรอกลูกใดเบื้นลูกที่ 1 ที่ 2 ก็ได้และรอกสามทานั้นนับทางไหนเบื้นลูกที่ 1 หรือ 3 ก็ได้ แต่ลูกรอกลูกกลางนั้นต้องเบื้นลูกที่สองเสมอไป และการนับต้องให้เบื้นแบบเดียวกัน ทั้งรอกเบื้นและรอกตาย กล่าวคือ ถ้านับลูกที่ 1 มาจากทางขวามือ หรือกลับกันตรงกันข้าม ก็จะต้องนับมาจากทางขวา หรือกลับตรงกันข้ามก็จะต้องนับมาจากทางขวาหรือสลับเบื้นทั้งรอกเบื้นและรอกตาย

การร้อยรอกทีกล่าวมาแล้วทั้ง 7 วิธีนี้ เบื้นวิธีที่ง่ายและมีที่ใช้มากในเรือ เช่น ใช้ในการยกของขึ้นจากเรือชักหรือหย่อนเรือโบต เรือยนต์เบื้นต้น นอกจากนี้ยังมีวิธีร้อยรอกวิธีที่แตกต่างออกไปอีก ดังจะได้นำมาให้เห็นดังต่อไปนี้

8.) **ร้อยรอกสเปน** (Spanish burton) ใช้รอกตาเดียว 2 ตัว และขอหนึ่งอัน รอกตัวหนึ่งเบื้นรอกเบื้นอีกตัวหนึ่งเบื้นรอกตาย รอกเบื้นนี้ใช้หางเชือกยกของข้างหนึ่งมาทำเบื้นตลกรอก

วิธีร้อย เอาหางเชือกตายร้อยผ่านลูกรอกของรอกเป็น (รอกตัวล่าง) แล้วไปร้อยผ่านลูกรอกของรอกตาย (รอกตัวบน) เสร็จแล้วเอาหางเชือกตายมาผูกกับรอกเป็น ส่วนขอที่ใช้เกี่ยวสิ่งของนั้นติดกับเชือกเป็นตอนที่ผ่านรอกเป็นแล้ว

ประโยชน์ การร้อยรอกวิธีนี้ ไม่ค่อยจะมีใช้เพราะยกของได้ในระยะจำกัด การร้อยรอกตามวิธีที่กล่าวนี้ได้เปรียบในการผ่อนแรงดึงลง 2 ใน 3 ของน้ำหนักที่ยก คือ สามารถยกของได้หนัก 3 เท่าของแรงดึง

9.) **ร้อยรอกวิ่งผสม** (**Runner and tackle**) ใช้รอกตาเดียว 2 ตัว และรอก 2 ตา หนึ่งตัว รอกตาเดียวตัวหนึ่ง เป็นรอกตาย รอกตาเดียวอีกหนึ่งตัว กับรอกสองตา เป็นรอกเป็นใช้เชือกสำหรับร้อยรอก 2 เส้น

วิธีร้อย ที่รอกตาย (รอกตาเดียว) ใช้หางเชือกเส้นหนึ่งร้อยผ่านลูกรอก แล้วเอามาทำเป็นตลกรอกของรอกสองตา หรือถ้าที่รอกสองตามีตลกรอกอยู่แล้ว ก็เอาหางเชือกผูกเข้ากับห่วงของตลกรอกที่กล่าวแล้ว ขั้นที่สอง เอาหางเชือกอีกเส้นหนึ่งร้อยลูกผ่านรอกที่หนึ่งของรอกสองตาต่อไปก็ร้อยผ่านลูกรอกของรอกตาเดียวตัวล่าง แล้วย้อนกลับขึ้นไปร้อยผ่านลูกรอกที่ ลูก2 ของรอกสองตาแล้วเอาหางเชือกกลับมาผูกกับรอกตาเดียว

ประโยชน์ การร้อยวิธีนี้ ได้เปรียบในการผ่อนแรงดึงลงได้ 7 ใน 8 ของน้ำหนักที่ยก คือยกน้ำหนักได้ 8 เท่าของแรงดึง ใช้กับลวดที่โยงเสายกเรือยนต์หรือใช้ในการยกขาปั้นจั่นเป็นต้น

10.) **ร้อยรอกจิกเกอร์** (**jigger**) ใช้ในการร้อยรอกเล็กโดยทั่วไป โดยใช้รอกสองตาตัวหนึ่งซึ่งมีหางตลกรอกยาวออกไปพอสมควร ซึ่งเรียกว่าหางจิกเกอร์ กับใช้รอกตาเดียวที่มีขอเกี่ยว 1 ตัว

วิธีร้อย ร้อยเช่นเดียวกันกับวิธีร้อยรอกสองตากับตาเดียว และใช้หางจิกเกอร์นั้นพันกับเชือกใหญ่หรือที่มั่นคงพอ ไม่ต้องการใช้รอกที่ร้อย

ประโยชน์ การร้อยรอกตามวิธีนี้ ได้เปรียบในการผ่อนแรงดึงลง 2 ใน 3 ของน้ำหนัก

หมายเหตุ ถ้ารอกตัวล่างของจิกเกอร์เป็นรอกสองตา ก็สามารถยกของได้หนัก 4 เท่า ของแรงดึง

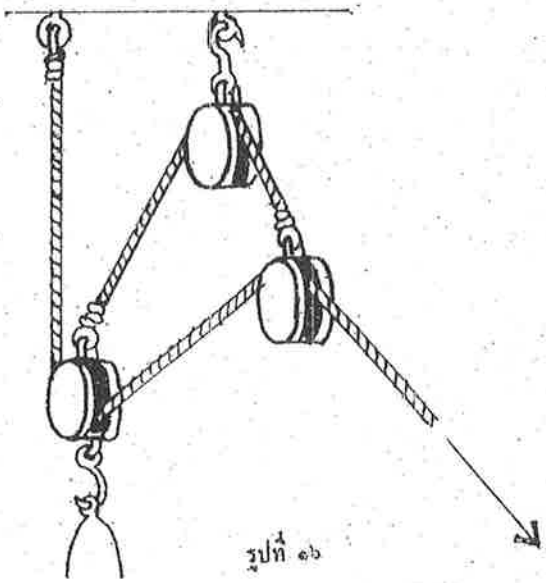
11.) **ร้อยรอกแฮนดีบลลี่** (**Handy bally**) คือการร้อยรอกเล็กตัวหนึ่ง สำหรับใช้การทั่วไป

12.) **ร้อยรอกสเปนคู่** (A. Double spanish burton) การร้อยรอกสเปนคู่นี้แบ่งออกเป็น 2 แบบ ด้วยกันคือ

(ก.) **ใช้รอกตาเดียว 3 ตัว** ใช้เป็นรอกตาย 1 ตัว รอกเป็น 2 ตัว

วิธีร้อย เอารอกตาเดียวตัวหนึ่ง ผูกติดประจำที่รอกตาย ใช้เชือกเส้นหนึ่งเอาหางข้างหนึ่งผูกติดกับตลกลูกรอกของรอกเป็น (คือรอกตาเดียวตัวที่ 2 ดูรูป) แล้วเอาห้างเชือกข้างหนึ่งร้อยผ่านรอกตาย (คือรอกตาเดียวตัวที่ 1) นำเอาหางเชือกมาผูกติดกับตลกรอกของรอกเป็นอีกตัวหนึ่ง (คือรอกตาเดียวตัวที่ 3) นั้น ต่อไปเอาหางเชือกตายอีกเส้นหนึ่ง (คือเชือกสำหรับดึงยกของ) ร้อยผ่านลูกรอกของรอกเป็นตัวแรก (คือรอกตาเดียวตัวที่ 2) แล้วนำไปร้อยผ่านลูกรอกของรอกเป็นตัวหลัง (คือรอกตาเดียวตัวที่ 3) เสร็จแล้วเอาหางเชือกไปผูกประจำที่ไว้

ประโยชน์ การร้อยวิธีนี้ ผ่อนแรงได้ 4 ใน 5 เท่าของแรงดึง แต่ยกของได้ในระยะจำกัด คือได้ระยะเท่ากับความยาวของเส้นเชือกที่ร้อยผ่านรอกตาย

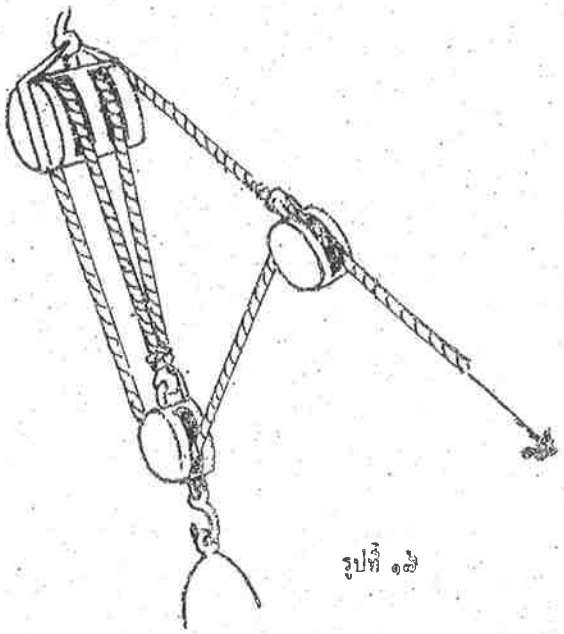


รูปที่ ๑๖

(ข.) ใช้รอกตาเดียว 2 ตัว และรอก 2 ตา 1 ตัว ใช้รอก 2 ตาเป็นรอกตาย รอกตาเดียวเป็นรอกเป็นทั้งสองตัว

วิธีร้อย ให้หางเชือกตลกรอกของรอกเบ็นตัวที่ 1 (ดูรูป) ร้อยผ่านลูกรอกลูกที่ 1 ของรอกตาย (รอกสองตา) แล้วเอาไปผูกติดกับตลกรอกเบ็นตัวที่ 1 แล้วไปร้อยผ่านลูกรอกของรอกเบ็นตัวที่ 2 ต่อไปร้อยผ่านลูกรอกที่ 2 ของรอกตาย แล้วเอาหางกลับลงมาผูกติดกับตลกรอกของรอกเบ็นตัวที่ 2

ประโยชน์ ได้ประโยชน์และเสียประโยชน์เช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในข้อ (ก.)

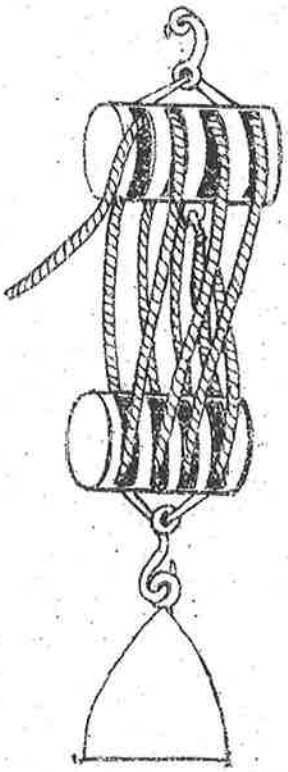


รูปที่ ๑๗

13.) **ร้อยรอกสี่ตา 2 ตัว** (แบบเรียงเส้น) ใช้รอก 2 ตัว ทำเป็นรอกตายตัวหนึ่ง รอกเบ็นตัวหนึ่ง

วิธีร้อย ร้อยรอกตามลำดับลูกรอกหรือร้อยเรียงเส้น คือใช้หางเชือกตายร้อยผ่านลูกรอกลูกที่ 1 ของรอกตายก่อน แล้วไปร้อยผ่านลูกรอกลูกที่ 1 ของรอกเบ็น ต่อไปขึ้นไปร้อยผ่านลูกรอกที่ 2 ของรอกตาย แล้วกลับมาร้อยผ่านลูกที่ 2 ของรอกเบ็นและต่อ ๆ ไป ตามลำดับ เสร็จแล้วเอาหางเชือกตายไปผูกติดประจำกับรอกตาย (ดูรูป) ร้อยตามลำดับหมายเลข คือร้อยตั้งแต่ 1 ก่อน และต่อไป โดยเรียงลำดับจนหมดตารอก

ประโยชน์ ใช้ยกของหนักได้ถึง 8 หรือ 9 เท่าของแรงดึง



รูปที่ ๑๙

14.) **ร้อยรอกสามตา 2 ตัว** (แบบเรียงเส้น) ใช้รอกสามตา 2 ตัว ทำเป็นรอกตายตัวหนึ่ง อีกตัวหนึ่งเป็นรอกเป็น

วิธีร้อย ใช้หางเชือกร้อยตามลำดับลูกรอก คือร้อยผ่านลูกรอกลูกที่หนึ่งของรอกตายก่อน แล้วมาร้อยผ่านลูกรอกลูกที่ 1 ของรอกเป็น และต่อไปตามลำดับ (ดูรูป)

ประโยชน์ ใช้ยกน้ำหนักได้ 6 ถึง 7 เท่าของแรงดึง

ช.) **รอกแม่แรง**

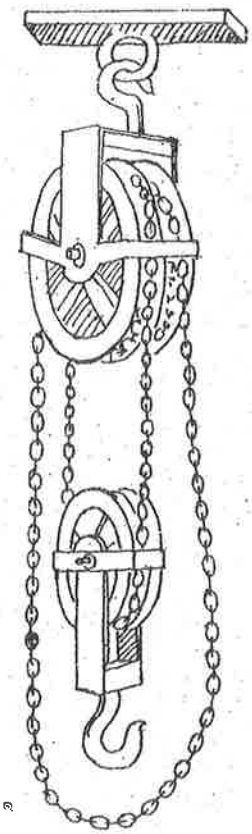
รอกแม่แรงเป็นรอกชนิดที่สามารถจะยกของที่หนัก ๆ ขึ้นได้โดยใช้กำลังดึงแต่เพียงเล็กน้อย รอกนี้มีอยู่หลายแบบด้วยกัน แต่อาการที่มันกระทำนั้นอาจอธิบายได้โดยเฉพาะ ส่วนวิธีคำนวณหากำลังต่าง ๆ นั้นเหมือนกันทุกแบบเพื่อสะดวกแก่การเรียนจึงกล่าวถึงแต่เพียงลักษณะและอาการใช้ของรอกบางชนิดเท่านั้น และเอาแบบหรือกฎที่คำนวณได้จากรอกนี้มาใช้เป็นแบบคำนวณสำหรับรอกชนิดอื่นๆ ในที่นี้จะเอารอกแม่แรงแบบเวสตัน Weston's fsurchase) เป็นตัวอย่าง

"รอกแม่แรงแบบเวสตัน"

รอกแม่แรงชนิดนี้ประกอบด้วยรอก 2 ตัว (รูปที่ 1) รอกตัวบนมีล้อลูกรอก 2 อัน มีขนาดเล็กกว่าเล็กน้อยและมีอาการหมุนติดต่อไปด้วยกัน โซ่สายพานที่ร้อยรอกตัวบนนี้ร้อยไปตามลูกรอกทั้งสอง โซ่ที่ร้อยออกจากล้อลูกรอกอันใหญ่และร้อยไปยังลูกล้อรอกอันเล็กนั้นร้อยผ่านรอกตัวล่างซึ่งมีขอสำหรับเกี่ยวติดอยู่ด้วย

ล้อลูกรอกของรอกตัวบนมีเหล็กยื่นออกมารอบเหมือนนเฟืองเพื่อป้องกันโซ่เลื่อนไปมา เมื่อล้อลูกรอกมิได้หมุน โดยที่ฟันเฟืองเหล่านั้นเข้าไปขัดอยู่ตามข้อโซ่ โซ่จึงเลื่อนไปมาไม่ได้

การที่จะร้อยโซ่สายพานเข้าในรอกแม่แรงนี้ แสดงอยู่ในรูปที่ 2 กำลังดึง P จะยกน้ำหนักขึ้นให้ตรงส่วนโซ่สายพานที่หมายด้วยอักษร A.B. ส่วนโซ่ที่หมายด้วยอักษร B.C. ปล่อยให้หย่อน



รูปที่ ๑

เรโชของความเร็ว (Velocity Ratio)

เรโชนี้เป็นเรโชในระหว่างระยะของโซ่ที่ถูกดึงกับระยะที่ของถูกยกขึ้นจากที่เดิม เรโชนี้อาจหาได้จากการทดลองหรือโดยการคำนวณ

การคำนวณหาเรโชความเร็วสำหรับรอกแม่แรงแบบเวสตันนั้นเป็นดังนี้ สมมุติว่ากำลังดึง P ดึงเอาโซ่ AB ลงมามีระยะยาวเท่ากับเส้นรอบวงของล้อลูกรอกอันใหญ่ซึ่งมีรัศมีเท่ากับ R และรัศมีของล้อลูกรอกอันเล็กเท่ากับ r แล้ววงโซ่ซึ่งร้อยผ่านรอกตัวแรกและมีน้ำหนัก W เกี่ยวอยู่จะสั้นเข้า $(2\pi R = 2\pi r)$ ดังนี้ ระยะที่ของถูกยกขึ้นก็จะเป็นเพียงครึ่งหนึ่งของระยะที่วงโซ่นั้นสั้นเข้าคือ $(\pi R - \pi r)$ เราจะเห็นได้ว่าค่าของเรโชความเร็วนี้

ดังนั้นเรโชของความเร็วจะเป็น $\frac{2\pi R \quad (\text{ระยะที่โซ่ถูกดึง})}{\pi R - \pi r \quad (\text{ระยะที่ของถูกยก})} = \frac{2R}{R-r} = \frac{2}{1-\frac{r}{R}}$

อาศัยค่าเรโชของ $\frac{r}{R}$ อยู่และค่าของเรโชความเร็วหาได้โดยเอาจำนวนซี่พันเพื่องของล้อลูกรอกอันใหญ่และอันเล็กของรอกตัวบนหารกันเข้า ถ้าเราต้องการจะหย่อนของลง กำลังดึง P จะต้องมาดึงที่โซ่สายซึ่งหย่อนอยู่ในขณะเมื่อเราหะเบสของขึ้นและเรโชความเร็วที่จะหะเรียของลงก็จะเป็น $\frac{2r}{R-r}$

เรโชของกำลัง (mechanical Advantage or Force Ratio)

เรโชกำลังเป็นเรโชระหว่างน้ำหนักของ ๆ กับกำลังดึงที่ใช้ยกของนั้นขึ้น (กำลังดึงนี้ต้องเป็นกำลังที่คงที่เสมอ) เรโชนี้เปลี่ยนแปลงไปบ้างเล็กน้อยตามน้ำหนักของ ๆ ค่าของเรโชนี้หาได้จากการทดลองทำจริง ๆ เท่านั้น

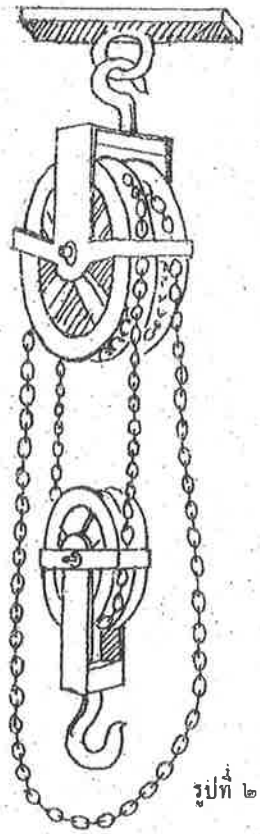
ตามที่ทดลองมาได้ถ้าเราใช้กำลังดึง 12 ปอนด์และ 50 ปอนด์ จะยกของหนัก 60 ปอนด์ และ

260 ปอนด์ ขึ้น ดังนี้เรโชกำลังจะเป็น $\frac{60}{12}$ และ $\frac{260}{50}$ หรือ 5 และ 5.2

งาน (The principle of work)

กำลังหนึ่งกำลังใดก็ตามมากระทำให้วัตถุสิ่งหนึ่งเคลื่อนที่ไป เราเรียกกำลังนั้นว่า "งาน (Work)" และงานที่กระทำนี้ใช้วัดด้วยผลคูณของกำลังที่ดึงกับระยะโซ่ที่กำลังนั้นได้ดึงออกมา

เมื่อของสิ่งหนึ่งถูกยกด้วยรอกแม่แรง งานที่บังเกิดขึ้นจากกำลังยกของนี้เรียกว่า "งานที่ทำทั้งหมด (Total Work)" แต่กำลังที่ทำงานนี้หาได้ใช้ยกของขึ้นทั้งหมดทีเดียว ไม่ต้องเสียความผึดของรอกนั้นไปบ้าง ดังนี้งานที่เสียไปกับความผึดจึงเรียกว่า "งานที่เสีย (Waste Work)" ส่วนงานที่เหลือจากงานที่ทำทั้งหมด เมื่อคิดเอางานที่เสียออกแล้วก็เป็นงานที่เกิดเป็นผลจริง ๆ คือยกขึ้นได้งานนี้เรียกว่า "งานที่เป็นประโยชน์ (Use Full Work)"



รูปที่ ๒

สรุปความว่า กำลังที่มากระทำกับรอกเกิดเป็นงานดังนี้.–

งานที่ทำทั้งหมด = งานที่เป็นประโยชน์ + งานที่เสีย

ถ้าเราใช้กำลังกระทำกับรอกที่ปราศจากความผิด งานที่เสียจะไม่เกิดขึ้นจะเป็นงานที่ทำทั้งหมดทีเดียวและเรโซความเร็วกับเรโซกำลังของรอกชนิดนี้ก็จะเท่ากันด้วย ดังจะแสดงให้เห็นดังต่อไปนี้.–

ให้เรโซความเร็ว = V และ P เป็นกำลังดึง ๆ เสาโซ่ลงมาเป็นระยะ V. h ยกของหนัก W ขึ้นได้สูง h

งานที่เป็นประโยชน์ = h×W

และงานทั้งหมด = P×h×V

แต่โดยที่งานที่เป็นประโยชน์เท่ากับงานที่ทำทั้งหมด (เพราะรอกไม่มีความผิด) ดังนั้น

$$W \times h = P \times h \times V$$

$$\frac{W \times}{P \times} = V$$

$$\frac{W}{P} = V$$

เรโซของกำลัง = เรโซความเร็ว

แต่ตามทดลองเรโซกำลังมักจะน้อยกว่าเรโซความเร็วเล็กน้อยเสมอ

เรโซงาน (Efficiency)

"เรโซงานเป็นเรโซระหว่างงานที่เป็นประโยชน์กับงานที่ทำทั้งหมด" และโดยเหตุที่ค่าของงานที่เป็นประโยชน์น้อยกว่าค่าของงานที่ทำทั้งหมด ค่าของเรโซนี้จึงน้อยกว่า 1 เสมอ

จากข้อที่ได้พิสูจน์มาแล้ว เรโซของงาน $= \frac{Wh}{PhV} = \frac{W}{PV}$

$= \frac{\text{เรโซกำลัง}}{\text{เรโซความเร็ว}}$

ถ้าเราใช้รอกแม่แรงแบบเวสตันยกของหนัก 260 ปอนด์ขึ้นมีเรโซกำลังเป็น 5.2 และเรโซความเร็วเป็น 16 ดังนี้ค่าของเรโซงานเป็น 5.2 = .325

แต่เรโซงานนั้นบางทีเขาเขียนเป็นแบบเปอร์เซ็นต์ คือ 1 แบ่งออกเป็น 100 ส่วน ค่าของเรโซงานจะมีกี่ส่วน เช่น อย่างเรโซงานเป็น .325 จะต้องเขียนว่า 32.5%

Law of A Machine

ถ้าเราทำการทดลองด้วยรอกแม่แรงเครื่องหนึ่งยกของที่มีน้ำหนักต่าง ๆ กันขึ้นด้วยกำลังดึงอันต่าง ๆ แล้วจดเอาน้ำหนักของ ๆ นั้น กับน้ำหนักกำลังที่ดึงเอาผลที่จดนั้นไปเขียนลงในกระดาษตามวิธีกราฟแล้ว ผลที่ได้จะเป็นเส้นตรง

การที่เป็นเช่นนี้แสดงให้เห็นว่าต้องมีกฎอันใดอันหนึ่งในระหว่างกำลังที่จะดึงกับน้ำหนักของ ๆ นั้น ผลที่ได้จึงได้ส่วนกันคือ

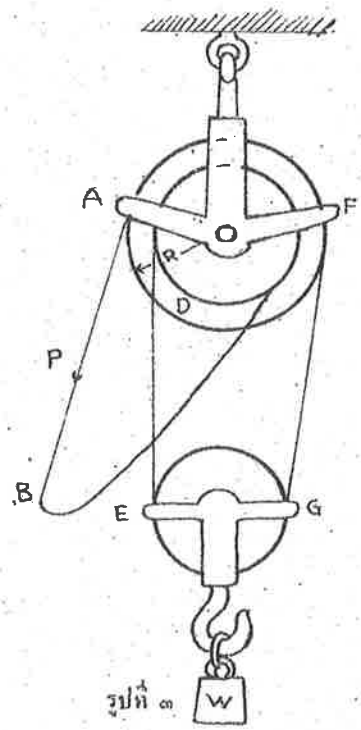
$P = aW+b$ ซึ่ง a และ b เป็นตัวประจำ ผลที่ได้จากการทดลองจากรอกแม่แรงแบบเวสตันเป็นดังต่อไปนี้ คือ.–

ถ้าใช้กำลัง P (lbs.) 12 22 30 40 50

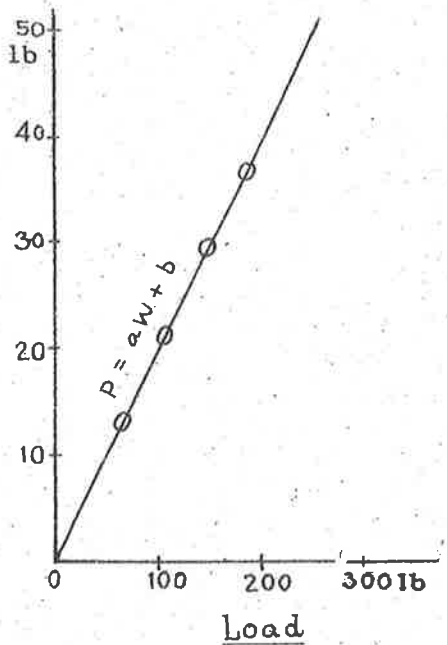
จะยกของได้ W (lbs.) 60 110 160 210 260

เอาค่าเหล่านี้ไปจดลงในรูปที่ 3 และจากเส้นแรงซึ่งเป็นผลของการจดน้ำหนักเหล่านั้นเราจึงได้กฎ

$$P = (0.19\ W+1) \text{ ปอนด์}$$



รูปที่ ๓



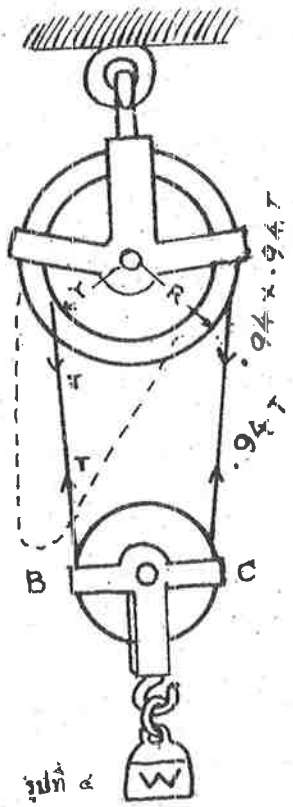
รอกแม่แรงที่พักในตัว

(Self holding Machinena)

รอกที่ไม่ปล่อยให้ของขึ้นมาแล้วกลับตกลงในเมื่อหยุดกำลังดึงเสีย รอกนั้นเรียกว่า **"รอกแม่แรงที่พักในตัว"**

การที่รอกจะพักในตัวได้นั้นก็เพราะรอกมีความฝืดมาก มีเรโชงานต่ำกว่า 50%

กำลังที่ดึงรอกนี้ต้องเสียไปกับความฝืดเสียเป็นอันมาก หากเราสมมุติเสียว่าความฝืดนั้นกลายเป็นกำลังอันหนึ่งแล้ว และแสดงอำนาจช่วยยกของนั้นด้วย กำลังความฝืดอันนี้ก็อาจยกของนั้นขึ้นได้อย่างสบาย โดยไม่ต้องอาศัยความช่วยเหลือแห่งกำลังดึงอื่นเลย แต่การที่เป็นจริงดังนั้นคือ เมื่อหยุดกำลังดึงเสียแล้วความฝืดนั้นกลับทอนกำลังลงเหลืออยู่แต่เพียงพอที่จะยึดของให้อยู่ที่เดิมไม่กลับตกลงไปอีกเท่านั้น



รูปที่ ๔

แบบรอกแม่แรงที่พักในตัวนี้จะกล่าวถึงเพียงที่เกี่ยวข้องกับรอกแม่แรงแบบเวสตันเท่านั้น

ให้เรโซงานของลูกรอกอันหนึ่งเป็น 94% ส่วนที่เหลืออีก 6% คิดเป็นงานส่วนที่เสียไปกับความฝืด

ในรูปที่ 4 แสดงว่ารอกกำลังจะหมุนกลับ เพราะส่วนโซ่ที่สำหรับดึง (ในรูปเขียนเป็นเส้นไข่ปลา) นั้นไม่มีกำลังมาดึงลูกรอกอันบน และอันล่างหมุนไปตามเข็มนาฬิกา ส่วนกำลังความฝืดของรอกก็แสดงอำนาจต่อสู้ในทางตรงกันข้าม

กำลังดึงของ ๆ T ซึ่งแสดงอยู่ในส่วนโซ่ AB ต้องสู้กับความฝืด 6% เหลือกำลังดึงลงเพียง .94 T เท่านั้นที่ส่งไปแสดงที่ส่วน CD เพื่อกระทำให้ลูกรอกอันใหญ่หมุนที่ D แต่ต้องต้านทานกับความฝืดอีกเลยเหลือกำลังที่แสดงจริง ๆ สุดท้ายเพียง .94× .94T = .884T ที่ของนั้นจะเลื่อนลง

แต่ถ้ารอกแม่แรงนี้เป็นชนิดพักในตัวเองได้แล้วกำลังตกอันนั้นก็จะไม่มี ดังนั้นกำลังดึงลง T ซึ่งกระทำกับล้อลูกรอกอันเล็กซึ่งมีรัศมี r ก็จะถ่วงกันกับกำลังดึง .884 T ที่กระทำกับล้อลูกรอกอันใหญ่ซึ่งมีรัศมี R

$$Tr = .884 \quad TR$$

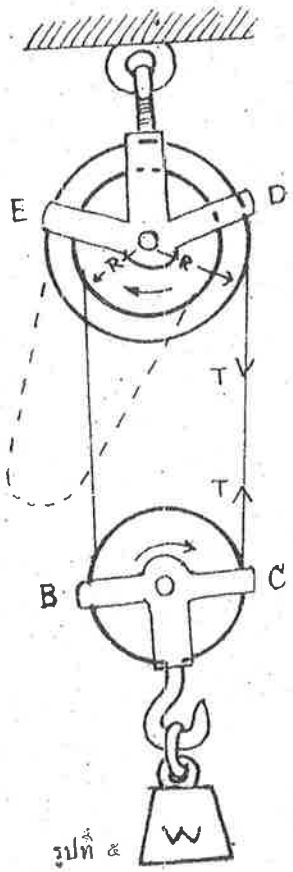
$$\frac{r}{R} = .884$$

เพราะฉะนั้น ถ้าเราสร้างล้อลูกรอกให้มีรัศมีได้ส่วนกันดังนั้นแล้วรอกแม่แรงนั้นจะพักในตัวเองได้

และเรโชความเร็วจะมีค่า $= \frac{2R}{R-r} = \frac{2}{1-\frac{r}{R}} = \frac{2}{1-.884} = \frac{2}{.116} = 17.24$

ถ้าเรโชความเร็วนี้มีมากขึ้น รอกแม่แรงอันนั้นจะพักในตัวเองได้ดีขึ้น

ที่นี้เราต้องการจะหาเรโชของรอกแม่แรงชนิดนี้บ้าง โดยใช้ค่าแรงของเรโช $\frac{r}{R} = .884$



รูปที่ ๕

ตามรูปที่ ๕ สมมุติว่ากำลัง P ยกของหนัก W ขึ้น ความผิดแสดงกำลังตามทิศที่ลูกศรชี้ ดังนั้นถ้า T เป็นกำลังดึงลงที่ CD กำลังที่แสดงไปยัง B เป็น .94 T และกำลังดึงลง .94 T นี้ที่ก็จะต้องต้านทานเสียกับความผิดคงเหลือ .94 ×.94หรือ .884 T ส่วนกำลังดึง P จะยกของขึ้นเมื่อหักกำลังที่จะต้องใช้กับความผิด 6% นั้นคงเหลือ .94 P

โดยกฎของโมเมนต์สำหรับรอกตัวบน

$$.94\ PR + .884\ Tr = TR$$

$$TR - .884\ Tr = .94\ PR$$

$$T(R - .884\ r) = .94\ PR$$

$$T = \frac{.94\ PR}{R - .884\ r}$$

$$= \frac{.94\ P}{1 - .884\ \frac{r}{R}}$$

$$\frac{r}{R} = .884 \quad = \frac{.94\ P}{1 - (.884)^2}$$

$$= \frac{.94\ P}{22} \quad \therefore T = 4.27\ P$$

กำลังดึงเชือก 1.94 T จากรอกตัวล่างนี้เกิดขึ้นโดยของ W

$$W = 1.94\ T$$

$$T = 4.27\ P \quad \therefore \quad W = 1.94 \times 4.27\ P$$

$$\frac{W}{P} = 1.94 = 4.27$$

$$= 8.3$$

∴ เรโชกำลัง

ตามที่ได้เรียนมาแล้วว่า

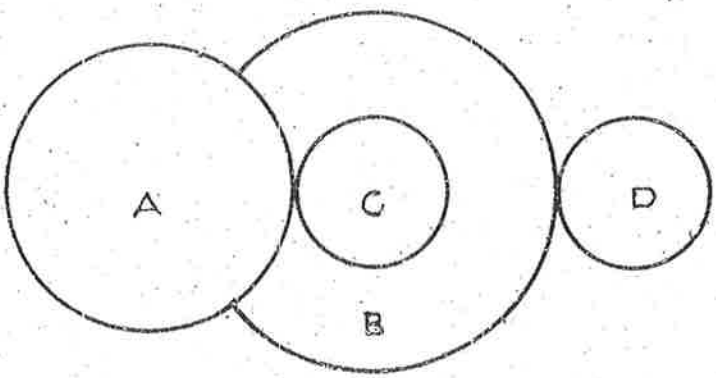
$$\text{เรโชงาน} = \frac{\text{เรโชกำลัง}}{\text{เรโชความเร็ว}}$$

เรโซความเร็ว = 17.24 ∴ เรโซงาน $\frac{8.3}{17.24} \times 100\%$

$= 48\%$

วิธีนี้เป็นวิธีที่ถูก แต่เรโซงานรอกแม่แรงชนิดพักในตัวเองนี้เปลี่ยนผิดไปบ้างตามน้ำหนักของ ๆ และเรโซงานของรอกตัวบนและตัวล่างก็มักผิดกันเสมอ

เรโซงานมากกว่า 50% ขึ้นไปรอกนี้พักในตัวไม่ได้ หมายความ **น้ำหนักที่ยก** ต้องน้อยกว่ากำลังที่ยกคือว่าถ้ามีเรโซงานมากกว่านี้ขึ้นไปต้องเพิ่มกำลังขึ้นอีก จึงจะหยุดในตัวเองได้เพราะความผิดช่วยไม่พอ เรโซของงานนี้จะต้องน้อยกว่า 1 เสมอ เพราะกำลังที่ใช้จะต้องน้อยกว่าน้ำหนัก



ข) **เฟือง** (Toothed Wheel)

กำลังใดกำลังหนึ่งก็ตามถูกส่งไปตามเฟือง 2 ตัว กำลังนั้นจะทำให้เฟืองตัวหนึ่งขบกับเฟืองอีกตัวหนึ่ง แต่การที่ฟันเฟืองขบกันนี้ กระทำให้เกิดการผิดขึ้นได้ร่องของฟันเฟืองตัวหนึ่ง ๆ ต้องเท่ากันทุก ๆ ร่อง และดังนี้ความเร็วทั้งสองตัวของฟันเฟืองก็จะได้ส่วนกัน ตรงกันข้ามกับจำนวนฟันเฟืองของฟันเฟืองทั้งสอง

เครื่องจักรบางเครื่องเช่นเครื่องกว้าน ต้องมีฟันเฟืองสัมพันธ์กันหลายตัวและที่แกนฟันเฟืองทุก ๆ อัน เว้นไว้แต่อันแรกและอันสุดท้ายเท่านั้นต้องมีเฟืองตัว 2 ตัว ติดอยู่ เฟืองทั้งสองนี้ติดกันและเรียกว่า "เฟืองรวม (Compound Wheel) ในรูปที่ 6 B และ C เป็นเฟืองรวม A เป็นเฟืองขบ ๆ ให้เฟือง C หมุน แต่ B และ C ติดกับ B ก็หมุนด้วยเลยขบให้เฟือง D หมุน

ถ้าเราให้อักษร AB CD นั้นแทนจำนวนซี่พั้นของเพืองและ abcd แทนจำนวนรอบที่เพืองหมุนไปรอบแกน และเพราะจำนวนรอบที่เพือง 2 ตัว จะหมุนไปได้ส่วนตรงข้าม

$$\frac{c}{a} = \frac{A}{C} \qquad \text{หรือ} \qquad \frac{d}{b} = \frac{B}{D}$$

กับจำนวนซี่พั้นของเพืองทั้งสอง ดังนั้น แต่ b = c เพราะว่า B และ C เป็นเพืองรวม

เมื่อเอา Equation ทั้งสองมาคูณกันเข้าจะได้

$$\frac{d}{a} = \frac{AB}{CD} \quad \text{หรือ} \quad = \frac{\text{กำลังเร็วของเพือง D}}{\text{กำลังเร็วของเพือง A}}$$

$$= \frac{\text{ผลคูณของจำนวนซี่พั้น ของเพืองขบ}}{\text{ผลคูณของจำนวนซี่พั้นเพืองหมุน}}$$

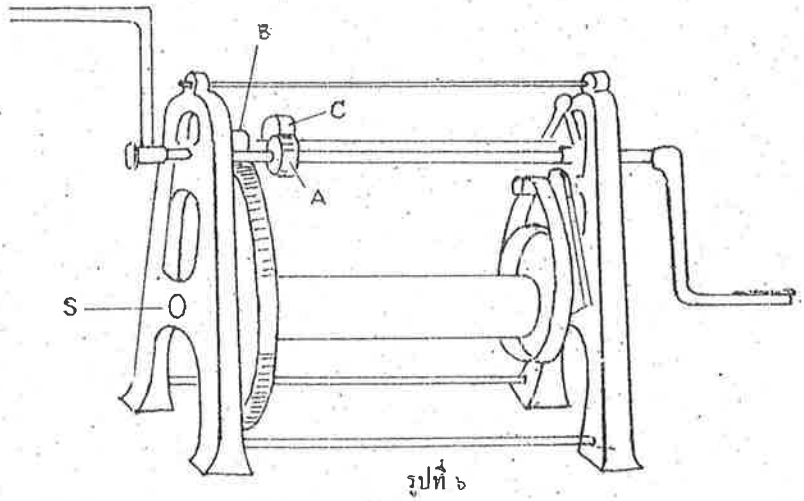
ค่าของเรโชระหว่างกำลังเร็วของเพืองหมุน D หรือ เพืองหมุนตัวสุดท้ายกับกำลังเร็วของเพืองขบ A หรือเพืองขบตัวนั้นเรียกว่า "Value of train" คือเป็นค่าของเพืองหมุน หรือเพลาของเพืองหมุนตัวท้ายจะหมุนไปได้กี่รอบเท่านั้นเมื่อเพืองขบตัวต้นหมุนตัว 1 รอบ

$$\therefore \text{Value of train} = \frac{\text{ผลคูณของจำนวนซี่พั้นของเพืองขบ}}{\text{ผลคูณของจำนวนซี่พั้นของเพืองหมุน}}$$

ถ้าหากว่ามีเกลียวหนอนเกลียวเดียวปนอยู่ในระเบียบของเพืองต่าง ๆ ด้วย ในการคำนวณเราคิดเอามันเป็นเพืองพันเดียว เพราะเมื่อหมุนไปรอบหนึ่งเพืองที่มันมีอาการสัมพันธ์อยู่หมุนไปได้เพียงพั้นเดียว ถ้าเป็นเกลียวหนอนเกลียวคู่ เราก็คิดเอามันเป็นเพืองหันคู่เสีย

เครื่องกว้านอย่างในรูปที่ 6 มีเพืองขบ 2 ตัว A และ B ซึ่งมีพันเพือง ๆ ละ 9 ซี่ เพืองหมุน 2 ตัว C และ D ซึ่งมีพั้นเพือง ๆ ละ 30 และ 60 ซี่

$$\therefore \text{Value of train} = \frac{9 \times 9}{30 \times 60} = \frac{9}{200}$$

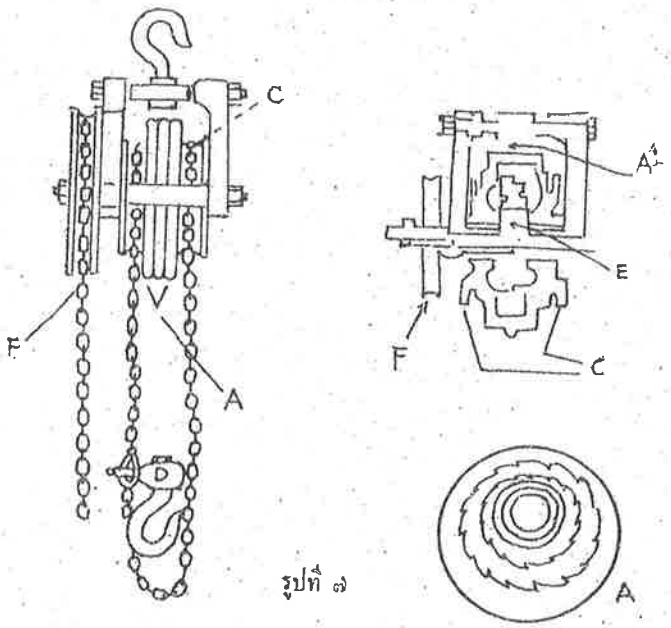


รูปที่ ๖

ดังนี้เพลาของเฟืองหมุนอันสุดท้าย S จะหมุนไปได้ 9/200 รอบ เมื่อแกนของเฟืองอันต้นของเครื่องกว้านหมุนไปรอบหนึ่ง และเรโชความเร็วประมาณ 22 : 1 ถ้าเรโชของรัศมีแห่งคันหมุนที่จะหมุนแกนนั้นกับเพลา S เป็น 5 : 1 แล้ว เรโชความเร็วจะทวีขึ้นถึง 100 : 1 และอาจทวีมากขึ้นอีก เมื่อเชือกที่กว้านด้วยเพลา S ต้องผ่านรอก 2 ตา หรือ 3 ตา เพื่อยกของ

ฌ) รอกแบบมัวร์ (Moore's Purchase)

โซ่สายพานเป็นเครื่องกระทำให้ล้อเฟืองรับลูกโซ่ (Sprecket wheel) และก้านเดือยเฟือง (Spindle) หมุนเคลื่อนที่ไปมีเฟืองซึ่งหมุนไม่เที่ยงอันหนึ่ง (Aneccentric) สวมสนิทอยู่บนก้านเดือยเฟืองซึ่งพื้นเฟืองของมันได้กินเกลียวไม่เที่ยงอันนี้ก็อาศัยก้านเฟือง (Spur wheel) ที่สวมสนิทอยู่ภายในเส้นรอบวงของวงล้อเฟืองรับโซ่ชั่ง ของทั้งสองอัน (Lifting-sprocket wheel) พื้นเฟืองทั้งสองอันนี้มีจำนวนต่างกัน รอกชนิดนี้มีโซ่สองเส้น ซึ่งปลายของมันมีห่วงติดอยู่ข้างละเส้น และห่วงนี้สวมติดกับเหล็กคานขวาง (Cross bar) ซึ่งติดอยู่กับขอเกี่ยวของ (Lifting-hook) และเอาโซ่ทั้งสองเส้นนี้ร้อยพาดเข้าบนล้อเฟืองยกของอันละเส้นทั้งสองอัน (คือให้โซ่ขนานกัน) และเอาปลายโซ่ทั้งของนี้ต่อกันให้เป็นเส้นเดียวกัน



รูปที่ ๗

F โซ่สายพาน (Driving ceain)

C โซ่รั้งขอ (Lifting chain)

D ขอรั้งสิ่งของ (Lifting hook)

F ล้อเฟืองรับลูกโซ่ (Driving sprecket wheel)

C ล้อเฟืองยกของ (Lifting sprecket wheel with teeth on inside)

B เฟืองที่หมุนไม่เที่ยง (Eccentric)

B พันเฟืองที่หมุนไม่เที่ยง (Pinion on Eccentric)

การที่ก้านเฟืองหมุนไปทำให้พันเฟืองของล้อเฟืองที่หมุนไม่เที่ยง B หมุนไปกินเกลียวกันกับพันเฟืองที่อยู่ภายในเส้นรอบวงของล้อเฟืองยกของ C และโดยเหตุที่พันเฟืองของมันมีจำนวนไม่เท่ากันมันจึงหมุนไปในทางตรงข้าม สมมุติว่าเฟืองอันที่หนึ่งมีพันเฟืองอยู่ 18 ซี่ และอันที่สองมี 15 ซี่ เมื่อก้านเฟืองหมุนไปหนึ่งรอบ ล้อเฟืองทั้งสองนี้ก็จะเริ่มหมุนเคลื่อนที่ไปโดยความดันของพันเฟืองอันใดอันหนึ่งดันไปในทางตรงข้ามกัน เมื่อเป็น

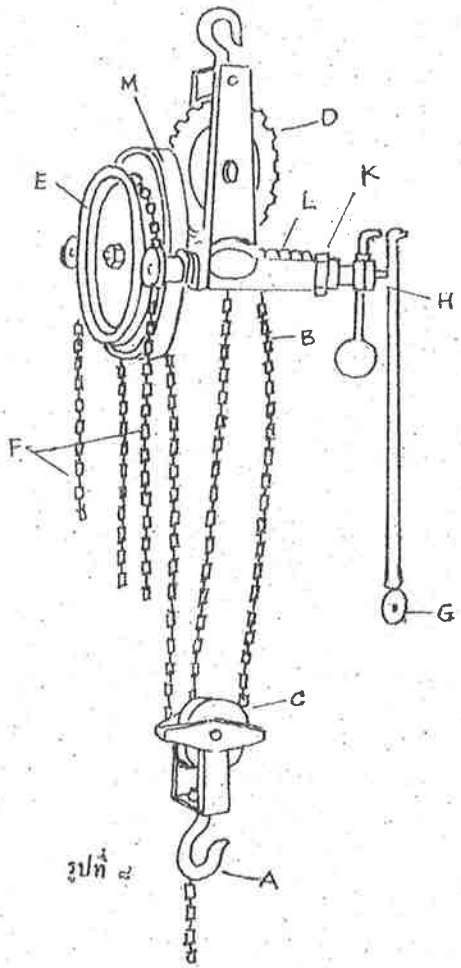
เช่นนี้ต่างก็จะดึงเหล็กคานขวาง D ให้สูงขึ้น หรือหย่อนให้ลดต่ำลงที่ได้รับจากอาการที่ซีพันเพื่องขบกัน อาศัยระยะห่างแห่งความต่างของเส้นผ่านศูนย์กลางของเพื่องสองเพื่องรับลูกโซ่ F และเพื่องรับลูกโซ่ของ C นี้ เราคิดเป็นเรโชได้ 33:1 รอกนี้เป็นรอกที่ทดกำลังได้ในเวลายกของที่เดียว (Self holding) แต่มีความผิดมากกว่ารอกแบบเวสตัน

นอกจากนี้ยังมีรอกแม่แรงแบบ Morris & Bastert ซึ่งมีอาการคล้ายกันกับแบบ weston และรอกแม่แรงแบบ Hyperacme ซึ่งคล้ายกันกับแบบ Moore ซึ่งจะของดกล่าว

ฎ) รอกปุลเลห์ออโตทริปเบิล "Trible -- Aute pulley Block"

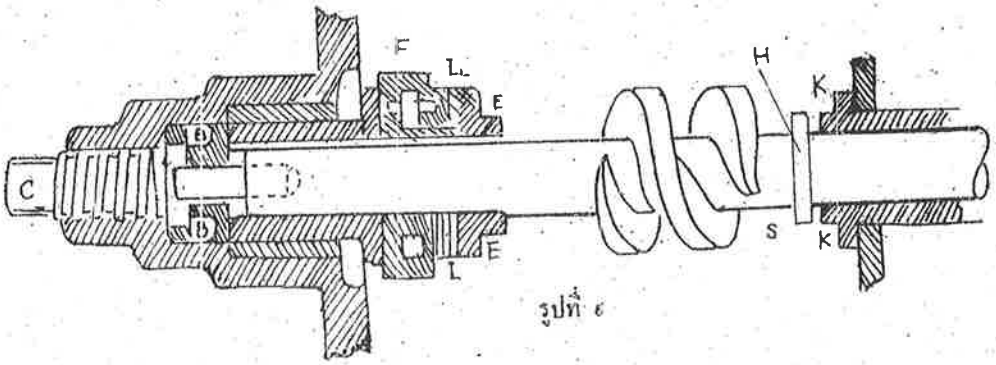
รูปของรอกกลชนิดนี้แสดงอยู่ในรูปที่ 8 เป็นข้อยกของติดอยู่กับรอกตัวล่างมีตลับลูกปืน (Ball Bearing) ด้วย เพื่อจะหมุนได้สะดวกโซ่ยกของของรอกนี้ตั้งต้นจาก B ซึ่งติดอยู่กับเปลือกของรอกตัวบน (Upper Block frame) ร้อยผ่านรอบลูกรอก C แล้วขึ้นไปร้อยรอบล้อเฟืองรับโซ่ (Sprocket Wheel) ซึ่งอยู่ทางหลังเพื่องหนอน D ปล่อยโซ่ที่เหลือให้หย่อนอยู่ แต่ส่วนปลายนั้นเอาไปติดกับเปลือกรอกข้างบนซึ่งอยู่ข้างฝาครอบ M ล้อเพื่องรับโซ่กับเพื่องหนอน D นั้นติดกัน เมื่อเราต้องการจะยกของต้องดึงโซ่สายพานF.F ซึ่งเป็นโซ่อีกเส้นหนึ่งต่างหากแล้ว ล้อรับโซ่ E จะหมุนเกลียวหนอนเกลียวคู่ซึ่งติดอยู่กับแกนของล้อนี้ก็หมุนไปด้วยทำให้เพื่องหนอน D กับล้อเพื่องรับโซ่หมุน เมื่อล้อเพื่องนี้หมุนก็จะดึงเอาโซ่ยกของขึ้นเมื่อเราหยุดดึงโซ่ F.F เสียของนั้นก็หาเลื่อมตกลงไม่ เพราะมีเครื่องห้ามชนิดหนึ่งซึ่งใช้ห้ามด้วยความฝืด (Friction Brake) ห้ามไว้ถ้าเราต้องการจะหย่อนของลง ต้องดึงเชือก G อาการห้ามของเครื่องห้ามนั้นก็จะหยุดห้ามทันที ของนั้นก็จะเลื่อนลงดังความประสงค์ แต่ของนั้นมีน้ำหนักเมื่อปล่อยให้เลื่อนลงก็จะลงโดยอาการอันเร็ว และมีความเร็วทวีขึ้นทุกทีซึ่งอาจจะเกิดการเสียหายขึ้นได้ ในเมื่อเราต้องการให้ของหยุดดังนี้จึงต้องมีเครื่องห้ามอีกชนิดหนึ่งอยู่ใน 3. ซึ่งพอของนั้นเลื่อนลงถึงกำหนดความเร็วที่สมควรแล้ว เครื่องห้ามนี้ก็ห้ามไม่ให้ของนั้นเลื่อนลงเร็วกว่าความเร็วประจำนั้นอีก เครื่องห้ามนี้เรียกว่า Contrifugal Brake เครื่องห้ามนี้ประกอบไปด้วยแผ่นเหล็กกลมแบนอันหนึ่งซึ่งเมื่อ E หมุนก็หมุนด้วย และหมุนอยู่ภายในฝาครอบ M ซึ่งติดอยู่กับเปลือกรอกบนแผ่นเหล็กนี้มีเดือยติดอยู่หลายเดือย ๆ นี้ตอนหน้าทำด้วยทองเหลือง และเมื่อแผ่นเหล็กหมุนถึงเขต

ความเร็วประจำ สปริงที่บังคับเดือยเหล่านั้นก็จะดันให้เดือยโผล่ออกมาถูกับผิวภายในฝาครอบโดยอาการฉะนั้นความเร็วจึงไม่เพิ่มขึ้น



รูปที่ ๘

อาการของเครื่องห้าม Friction Brake ต้องดูในรูปที่ 9 น้ำหนักของ ๆ บนเพืองหนอน D พยายามดันให้เกลียวหนอนไปทางซ้ายเสมอ ปลายของแกนเกลียวหนอนที่ถูกดันหุ้มอยู่ภายในทลับลูกบืน B แกนนี้มีระยะ S ว่างไว้พอที่จะขยับเลื่อนไปมาได้ ส่วนครอบของแกนที่หมายด้วยอักษร C.D.B.L. จะหมุนไปกับแกนเสมอ L เป็นปลอกหนังรัดอยู่รอบ E



รูปที่ ๔

F เป็นล้อเพื่องบังคับอยู่ด้วยสลักซึ่งหมุนไปกับแกนก็เมื่อเวลาจะยกของขึ้นและไม่หมุนในเมื่อแกนนั้นหมุนไปในทางตรงข้ามหรือเมื่อเวลาหย่อนของลงเพื่องนี้ใส่อยู่หลวม ๆ เมื่อยกของขึ้น D.E.F. หมุนไปด้วยกัน และความผิดที่เกิดขึ้นก็มีบ้างเมื่อตั้งต้น เมื่อหย่อนของลง F อยู่นิ่ง แต่ส่วนปลอกหนัง L ต้องถูกดันมาทางซ้ายและอัดอยู่ในระหว่าง E กับ F แต่ F สัมผัสอยู่กับ D เลยเกิดอาการเสียดสีขึ้นในระหว่าง E กับ D กับล้อเพื่อง F จนเกิดเป็นกำลังต้านไม่ให้ของเลื่อนลงได้ กำลังต้านทานนี้ได้ส่วนกับของที่ยกและเปลี่ยนตามน้ำหนักของ ๆ

เมื่อเราดึง G เกลียว C จะหมุนเข้าและดันแกนเกลียวให้เลื่อนไปทางขวา L ก็เลื่อนไปด้วย ดังนั้นอาการเสียดสีระหว่าง L และ D กับเพื่อง F จึงไม่มีอาการห้ามก็หมดไปของจึงเลื่อนลงได้

ส่วนเครื่องห้าม Centrifugal Brake ซึ่งอยู่ในฝาครอบจะเห็นได้ว่ากำลังดันที่บังคับเดือย แสดงเมื่อเครื่องห้ามนั้นมีกำลังกดธรรมดา กำลังนี้ได้ส่วนกับกำลังสอง (Spuare) ของความเร็วมุม ดังนั้นกำลังกดและความผิดจึงทวีขึ้นเร็วเช่นถ้ากำลังเลื่อนลงของ ๆ มีสองเท่า กำลังความผิดจะมีสี่เท่า ดังนี้เครื่องห้ามนี้จึงห้ามได้ดีปราศจากอันตราย

ตามทางทดลองด้วยเครื่องรอกชนิดหนึ่งดันได้เรโชความเร็วของรอกเป็น 50:1 เรโชงานอยู่ในระหว่าง 56 ถึง 60%

บริษัทที่ทำรอกกลชนิดนี้ชื่อ Vaughan & Son Ltd แห่งจังหวัด Manchester อังกฤษ

ข. บั้นจั้น

แรกที่จะเรียนเรื่องตั้งบั้นจั้นคันเบ็ด เราจะต้องทราบถึงกำลังของเครื่องอุปกรณ์ของมันเสียก่อน คือ

1. กำลังงานของวัตถุต่าง ๆ ตามที่กล่าวในวิชาแอบพลายเมคานิคส์
2. กำลังของเชือก, ลวด, ขอ, รอก, ได้กล่าวไว้แล้วในตำราการเรือของโรงเรียนนายเรือ เล่ม 1
3. กำลังของไม้เสา (จะให้ไว้โดยสังเขป ณ ที่นี้)
4. กำลังของสิ่งอื่น ๆ ได้กล่าวไว้ใน "การคำนวณเบ็ดเตล็ดทางใช้การ"

ก) กำลังดันที่พ้นอันตรายของเสา

บั้นจั้น (Sheer) คันเบ็ด (Derricks) และเตาหม้อ (Shores) เมื่อยกของหรือค้ำพยุงน้ำหนักมันจะต้องถูกกำลังดึงหรือกำลังดันตามยาวตรงปลายไม้นั้น ซึ่งอาจจะทำให้ไม้นั้นแตกร้าวหรือหักได้

กำลังดันที่พ้นอันตรายได้ให้ไว้ดังกฎ $T = \frac{K r^4}{L^2}$

เมื่อ T เป็นกำลังดันที่พ้นอันตราย คิดเป็นตัน

K. เป็นค่าประจำ มีค่า 7 สำหรับไม้โอ๊ก
4 สำหรับไม้สนหรือไม้ฉำฉาอย่างแข็ง

r เป็นรัศมีเฉลี่ย คิดเป็นนิ้ว (ฟุต)

L เป็นความยาวของไม้คิดเป็นฟุต

ตัวอย่าง ไม้สนท่อนหนึ่งยาว 20 ฟุต เส้นผ่าศูนย์กลางที่โคน 1 ฟุต ที่ปลาย 10 นิ้ว ให้หาว่าจะสามารถรับกำลังดึงได้สักเท่าใด

$L = 20$

$d = \frac{1}{2}(12 \times 10) \simeq 11$ นิ้ว (เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย)

$r = 5.5$

$k = 4$

$T = \frac{4 \times 5.5^4}{\frac{2}{20}}$

9.150625 ตัน

ตอบ 9 ตัน

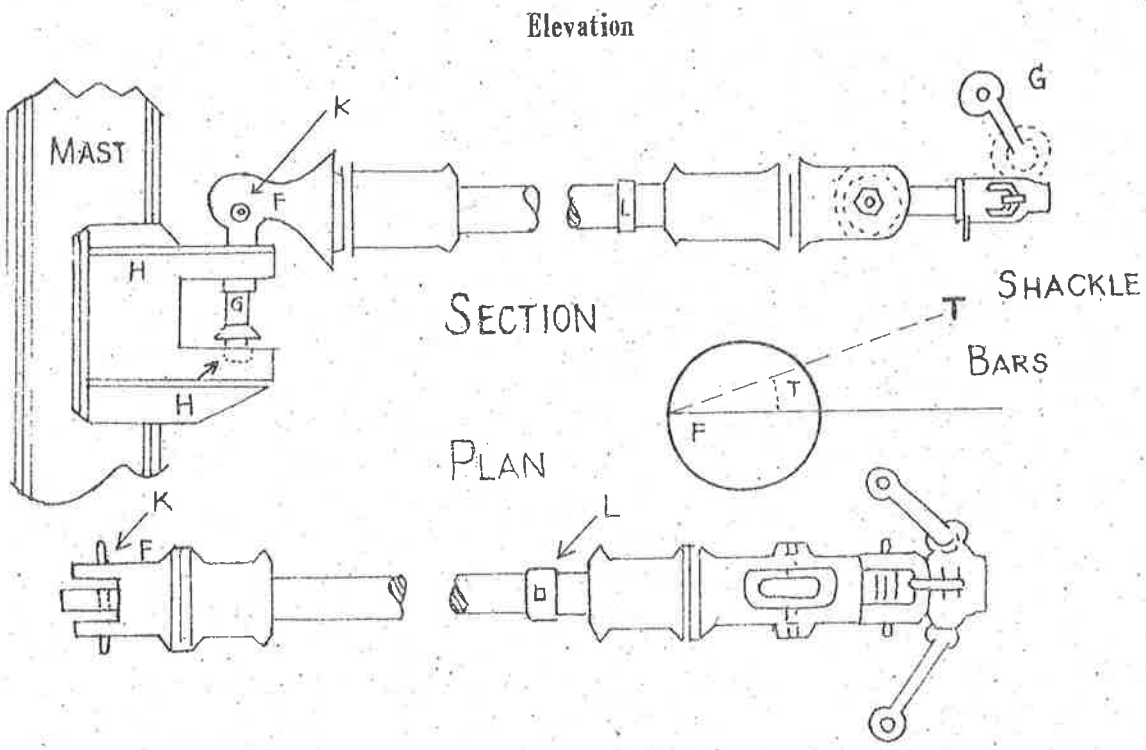
ตารางต่อไปนี้แสดงถึงขนาดของไม้เสาทั่ว ๆ ไป (ซึ่ง K ประมาณเท่ากับ 4) สำหรับยกของเมื่อผูกไว้ เช่น เสาบั้นจั่น เป็นต้น

น้ำหนักที่ยก คิดเป็นตัน	ไม้เสา	
	ยาวคิดเป็นฟุต	เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย คิดเป็นนิ้ว
3--5	30—40	11—13
5--12	40—50	13—16
12--25	50—60	16—20
25--40	60—70	20—24

ตัวอย่าง สำหรับคำนวณกำลังของบั้นจั่นยังมีกล่าวไว้ในเรื่อง "การคำนวณเบ็ดเตล็ดทางใช้การ" อีก

ข) **การยังบั้นจั่นคันเบ็ดในเรือ** (Boat hoistig Dereitk)

บรรดาเรียขนาดใหญ่ทุกลำจำเป็นต้องมีคันเบ็ดที่ทำด้วยเหล็กอันหนึ่ง เพื่อสำหรับใช้ยกของหนัก ๆ เป็นต้นว่าเรือยนต์ เรือยาวและเรือเผ่นขึ้นลง คันเบ็ดนี้โดยมากตั้งไว้ข้างหน้าเสากลาง ส่วนยาวของคันเบ็ดต้องแล้วแต่ระยะที่วางเรือโบตห่างจากเสา และส่วนกว้างของลำเรือ แต่เท่าที่ใช้คันยาวตั้งแต่ 15 ถึง 22 เมตร ที่ตอนกลางโตประมาณครึ่งเมตรเรียวเล็กลงไปหาปลายทั้งสองข้าง ที่ปลายโตประมาณ 1/3 เมตร ทำด้วยแผ่นเหล็กกล้างอโค้งเป็นรูปครึ่งวงกลมแล้วเอาประกับกันเข้าเป็นท่อนกลมด้วยท่อนเหล็กรูป T สองท่อนยาวตลอดคันเบ็ด ยึดติดกันแน่นด้วยหมุดย้ำ ข้างในคันเบ็ดมีเหล็กยันขวางกลางตลอด ส่วนยาวคันเบ็ดห่างกันทุกระยะหนึ่งเมตร ปลายทั้งสองข้างย้ำติดกับท่อนเหล็กรูป T ปลายทั้งสองคันเบ็ดสวมลงไปในปลอกที่หล่อเป็นท่อนและย้ำติดกันไว้โดยมั่นคงด้วยหมุดย้ำ



ภาพข้างบนนี้แสดงวิธีสร้างและการประกอบคันเบ็ดซึ่งมองดูทางบน,ทางข้างและทางตัด

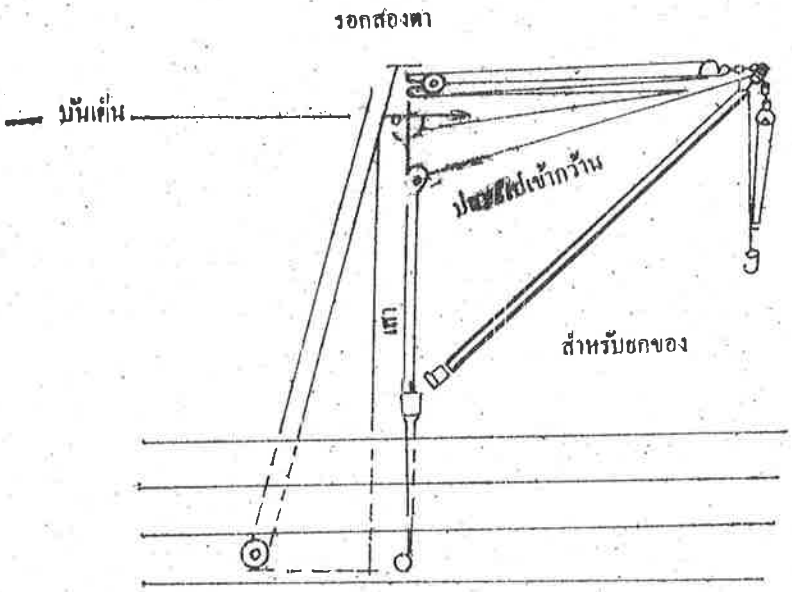
ตอนปลายซึ่งหมายไว้ด้วยอักษร A สวมรอบคันเบ็ดแล้วยึดไว้ด้วยเกลียวเหล็กนั้น เจาะเซาะเบ็นร่องใส่ลูกรอก B เพื่อร้อยเชือกสำหรับยกของ และมีปลอกรัด C และ D ปลอกรัดอันนอก C มีห่วงตา 4 ห่วง ห่วงบนสำหรับเกี่ยวรอกเชือกพันเต็มห่วงล่างสำหรับเกี่ยวรอกยกของ ห่วงข้างอีก 2 ห่วงสำหรับเกี่ยวรอกเชือกไก ปลอกรัดใน D มีห่วงตา 2 ห่วงทางข้าง ตรงกันข้าม สำหรับเกี่ยวรอกเชือกไกเพิ่มอีก ปลอกรัดที่ตัวคันเบ็ดมีห่วงอยู่ห่วงเดียวอยู่ข้างบนสำหรับผูกเชือกคันเบ็ดตาย

โคนคันเบ็ด E ทำเป็นขา 2 ขา FF ในระหว่างขาทั้งสองนี้สวมลงบนแกน G ซึ่งปลายทั้งสองวางอยู่บนแบริ่งที่ HH บนเสามีเดือยสลัก K สวมลงในรูขาทั้งสองผ่านแกน G โดยการจัดทำเช่นนี้คันเบ็ดอาจหมุนขึ้นลงและทางข้าง ๆ ได้ตามประสงค์ เมื่อเวลายกคันเบ็ดขึ้นโคนคันเบ็ดจะหมุนรอบเดือย K เวลาหันไปข้าง ๆ จะหมุนรอบแกน G บนแบริ่ง

เวลาที่ไม่ได้ใช้งานให้วางคันเบ็ดลงในทางขนานกับชอบฟ้าบนที่สำหรับวาง ซึ่งทำเป็นครึ่งวงกลม และมีครอบเหล็กครึ่งวงกลมติดเป็นบานพับโอบรอบอีกที่หนึ่ง

ค) เชือกต่าง ๆ สำหรับใช้กับคันเบ็ด

ในภาพข้างล่างแสดงเส้นเชือกต่าง ๆ สำหรับใช้กับคันเบ็ดซึ่งใช้ตึงด้วยกำลังไฟฟ้าหรือด้วยกำลังไอน้ำ



ที่ใต้ปลายคันเบ็ดมีรอกตาเดียว 2 ตัวแขวนไว้เป็นรอกสำหรับร้อยเชือกยกของ ตอนปลายข้างบนมีรอกสองตาหนึ่งตัวสำหรับร้อยเชือกบันเต็นซึ่งอาจยกคันเบ็ดขึ้นลงได้ตามต้องการ บนเสามีรอก 3 ตัว สองตัวบนสำหรับร้อยเชือกบันเต็น และตัวล่างอีกตัวหนึ่งสำหรับร้อยเชือกยกของ

เชือกยกของนั้นร้อยดังนี้ จากรนเชือกที่เครื่องกว้านยกของเอาปลายเชือกร้อยกับรอกตีนที่เกี่ยวกับห่วงบนดาดฟ้าโคนเสามาที่รอกตาเดียว ตัวล่างที่ติดอยู่บนเสาสามตัว ผ่านเข้าลูกรอกปลายคันเบ็ด ร้อยรอกตัวร่างแล้วขึ้นไปตัวบนที่ปลายคันเบ็ด ทางเชือกผูกติดกับรอกตัวล่าง รอกตัวล่างนี้มีขอยกของติดอยู่ สำหรับเกี่ยวเข้ากับห่วงสลิงเรือโบต เชือกยกของนี้ใช้เชือกลวดชนิดอ่อนขนาดสี่นิ้ว, หรือสี่นิ้วครึ่ง

เชือกบันเต็นใช้เชือกลวดชนิดอ่อนขนาดเดียวกันกับเชือกยกของ การร้อยรอกนั้นดังนี้ จากรนเชือกที่เครื่องกว้านยกของเอาหางเชือกร้อยกับรอกตีนที่เกี่ยวกับห่วงบน

ดาดฟ้าโคนเสาขึ้นไปที่รอกตาเดียวตัวกลางบนเสามาที่รอกสองตาที่เกี่ยวอยู่ที่ปลายข้างบนคันเบ็ดผ่านไปที่รอกตาเดียวตัวบนที่สุดบนเสาหางเชือกผูกกับรอกตัวบน

เชือกไกมีสี่เส้นเป็นเชือกลวดชนิดอ่อนขนาดสามนิ้วครึ่ง ข้างละสองเส้นคู่หนึ่งโยงไปทางหัวเรือ อีกคู่หนึ่งโยงไปทางท้ายเรือ ปลายเชือกลวดไกเหล่านี้ต่อเข้ากับเชือกธรรมดาขนาดสามนิ้วครึ่งร้อยเข้ากับรอกคู่ รอกตัวล่างมีขอก้ามปูสำหรับเกี่ยวกับห่วงบนดาดฟ้า

บันเต็นตายใช้เชือกลวดขนาดสี่นิ้วผูกกับห่วงที่เสาโยงมาที่ห่วงปลอกเหล็กรัดที่ (รูปแรก) บนคันเบ็ด

คันเบ็ดสมัยเก่าซึ่งใช้ดึงด้วยกำลังไอน้ำ เชือกต่าง ๆ ที่ใช้คันเบ็ดก็คล้ายคลึงกันกับที่ได้กล่าวมาแล้วแต่ในเรือ

สมัยต่อมาก็ได้เปลี่ยนแปลงให้สะดวกดีขึ้นดังที่ได้แสดงไว้ในภาพ ในเรือสมัยใหม่รอกหนัก ๆ หลาย ๆ ตัวที่ติดไว้บนเสาได้เลิกใช้กันแล้วและได้ติดลูกรอกขนาดใหญ่ขึ้นแทนซึ่งอาจหันตามคันเบ็ดไปมาได้

คันเบ็ดที่ใช้ดึงด้วยกำลังไอน้ำนี้มีเชือกยกของผูกอยู่กับตัวเครื่องจักรปลายหนึ่งส่วนอีกปลายหนึ่งร้อยผ่านรอกน้ำที่โคน (ไปร้อยรอกที่ติดอยู่บนเสาเหนือโคนคันเบ็ดขึ้นไป) แล้วผ่านไปที่ลูกรอกปลายคันเบ็ด ปลายเชือกผูกติดขอสำหรับยกของ สำหรับเกี่ยวเข้ากับสลิงเรือโบต

เชือกบันเต็นเป็นเชือกลวดชนิดอ่อนขนาดห้านิ้วครึ่งปลายหนึ่งผูกอยู่ที่เครื่องจักรกำลังไอน้ำอีกปลายหนึ่ง ร้อยผ่านรอกน้ำที่โคนเสามาที่รอกที่ติดอยู่กับเสาใต้นั่งร้าน แล้วผ่านไปที่รอกปลายคันเบ็ด ปลายเชือกผูกกับห่วงตาที่ติดอยู่บนเสา

ส่วนเชือกอื่น ๆ ที่ใช้กับคันเบ็ดชนิดนี้ก็เหมือนกันกับที่ได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น

ง) คันเบ็ดหัวเรือ (Fore Derrick)

ในเรือบางลำใช้คันเบ็ดหัวเรือสำหรับยกเรือยาวเรือเล่นขึ้นลงด้วยกำลังคน นอกจากนั้นยังใช้สำหรับขนถ่ายจากเรือลำเลียงอีก คันเบ็ดนี้ทำด้วยไม้ที่โคนหุ้มด้วยปลอกเหล็กกล้าอัด การตั้งคันเบ็ดชนิดนี้ก็คล้ายคลึงกับการตั้งคันเบ็ดที่เสากลาง

ในกิจการพิเศษที่จำเป็นต้องตั้งคันเบ็ดคู่ขึ้นแล้ว โคนคันเบ็ดนั้นต้องวางบนที่มั่นคงแข็งแรงหรือบนดาดฟ้าเรือ

เชือกยกของเป็นเชือกธรรมดาใช้รอกสองตาคู่หนึ่ง การร้อยนั้นร้อยดังนี้

จากดาดฟ้าเอาเชือกยกของร้อยกับรอกที่เกี่ยวกับเสาใต้สะพานหัวเรือผ่านไปที่ลูกรอกปลายคันเบ็ดมาที่รอกสองตาตัวล่างแล้วขึ้นไปตัวบน ร้อยผ่านไปมาจนหมดตารอกแล้วเอาหางเชือกผูกกับรอกตัวล่าง

เชือกบันเต็นเป็นเชือกลวดผูกติดกับปลายคันเบ็ดด้วยลูกต่อปลายหนึ่ง อีกปลายหนึ่งร้อยกับรอกที่ติดอยู่บนเสาใต้สะพานหัวเรือ รอกของเชือกบันเต็นนี้ตัวบนเกี่ยวกับที่แห่งเดียวกับรอกยกของ ส่วนตัวล่างเกี่ยวกับห่วงบนดาดฟ้าตอนหัวเรือ

คันเบ็ดชนิดนี้มีเชือกไม่กี่เส้น แต่ตามธรรมดาใช้เพียงสองเส้นเท่านั้นเป็นเชือกลวดผูกกับห่วงที่ปลายคันเบ็ด ส่วนทางลวดผูกกับเสกลสำหรับผูกเชือกเล็ก ๆ เพื่อใช้หันคันเบ็ดไปตามที่ต้องการ คันเบ็ดนี้มีบันเต็นตายผูกอยู่ด้วยเหมือนกัน

จ) การทดลองคันเบ็ด (Tests For Derricks)

ในกรณีที่จะยกสิ่งของต่าง ๆ ขึ้นลงเป็นต้นว่ายกเรือโบตเข้าออกก็ดี คันเบ็ดที่ใช้เชือกและเครื่องประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ จำต้องมีการทดลองเพื่อให้พ้นจากอันตรายในการที่จะขาดหักเสียให้ถี่ถ้วน แล้วจึงควรนำมาใช้ เพราะถ้าเกิดอันตรายขึ้นแล้วไม่เฉพาะแต่ความมั่นคงของเรือเล็กและเรือใหญ่จะลดน้อยลงไปเท่านั้น ซ้ำยังจะต้องเสียชีวิตมนุษย์ไปด้วย

เชือกลวด, รอก สลักและห่วงต่าง ๆ บนเสาจำเป็นต้องมีการทดลองถึงกำลังความมั่นคงเสียก่อนที่จะนำมาใช้ในการทดลองหากำลังของเชือกได้มีอยู่แล้วในตอนที่ว่าด้วยกำลังของเชือก ส่วนรอกสลักและห่วงต้องให้มีกำลังทดลองเป็นสี่เท่าของน้ำหนักที่จะใช้ยก

เมื่อได้ประกอบส่วนต่าง ๆ พร้อมเป็นคันเบ็ดขึ้นแล้ว จะต้องทดลองรวมกันอีกดังต่อไปนี้

1) ให้แขวนน้ำหนักเป็นสองเท่าของน้ำหนักใช้การไว้ที่ปลายคันเบ็ด หันคันเบ็ดไปมาทั้งสองกราบเรือ แล้วหย่อนของลงช้า ๆ

2) ให้แขวนน้ำหนักเท่ากับน้ำหนักใช้การไว้ที่ปลายคันเบ็ด แล้วยกขึ้นปล่อยลงให้เต็มที่ด้วยความเร็วเท่า ๆ กัน

3) ให้ยกน้ำหนักเท่ากับน้ำหนักให้การ ในขณะที่ยกคันเบ็ดขึ้นและลงด้วยความเร็วตามที่กล่าวมาแล้ว

4) ให้ยกน้ำหนักมากกว่าน้ำหนักใช้การ 20 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นและลงด้วยความเร็วช้า ๆ แล้วหันคันเบ็ดจากอีกกราบหนึ่งไปกราบหนึ่ง

ฉ) คันเบ็ดเครื่องจักรยกเรือโบต (Boat-hoisting Machinary)

ในเรือสงครามและเรือลาดตระเวนสมัยเก่าคันเบ็ดที่ใช้ยกเรือเข้าออกใช้ดึงด้วยกำลังไอน้ำ ครั้นกาลต่อมาได้เปลี่ยนแปลงใช้ดึงด้วยกำลังไอน้ำและกำลังไฟฟ้า และแทบจะกล่าวได้ว่าโดยมากเรือสงครามใช้เครื่องกำลังไอน้ำ และเรือลาดตระเวนใช้เครื่องกำลังไฟฟ้า

เครื่องจักรยกของเหล่านี้ยังได้จัดทำให้ใช้ยกของด้วยกำลังคนได้อีกโดยการเอาเชือกร้อยเข้ากับรอกที่เกี่ยวบนดาดฟ้า และต่อไปยังเชือกลวดยกของและเชือกบันเต็นซึ่งขดพันอยู่ในรนที่เครื่องจักร

การที่จัดทำให้ยกของได้ด้วยกำลังคนนั้นมิได้มุ่งหมายเฉพาะการผึกหัดอย่างเดียวเท่านั้น

เครื่องจักรที่ใช้ด้วยกำลังไฟฟ้าและกำลังไอน้ำ ประกอบด้วยรนขดเชือก 2 รน สำหรับม้วนเชือกลวดยกของและเชือกบันเต็น หางเชือกเหล่านี้ผูกไว้กับสลักเหล็กที่ติดอยู่ริมรนเชือก

รนขอเชือกบันเต็นบางทีทำเป็นรูปกรวยตัด เชือกลวดพันตั้งต้นตอนที่มีเส้นศูนย์กลางเล็กขึ้นไปในเมื่อคันเบ็ดวางได้ระดับกับขอบฟ้า การที่ทำเช่นนี้ก็เพราะว่าเมื่อแรกยกคันเบ็ดขึ้นไปต้องใช้กำลังดึงมาก เมื่อคันเบ็ดขึ้นสูงกำลังดึงก็ลดน้อยลง ส่วนเชือกลวดจะเลื่อนมาพันอยู่ในที่เส้นศูนย์กลางโตขึ้นไปเป็นลำดับ

ช) **เครื่องยกของด้วยกำลังไอน้ำ (Steam hoists)**

รนพันเชือกหมุนไปโดยเกลียวหนอนซึ่งหมุนกลับเองไม่ได้ และมักจากระชากเครื่องจักรอยู่เสมอตลอดเวลาที่ทำการยกของ ถ้าจะหย่อนของลงต้องเดินเครื่องจักรถอยหลังในทางตรงข้าม

ช) **เครื่องยกของด้วยกำลังไฟฟ้า (Electric hoists)**

ในเครื่องสมัยเก่ารนพันเชือกหมุนตรงไปจากเพลาข้อเสือ เครื่องยนต์โดยตรง ถ้ากระแสไฟฟ้าดับขัดข้องเครื่องห้ามคอยห้ามทันที ซึ่งทำให้ของที่ยกขึ้นหยุดอยู่ตามที่ไม่ลงมา เครื่องห้ามนี้ติดไว้ในที่ซึ่งไม่เกะกะต่ออาการของเครื่องในเมื่อกำลังยกของซึ่งมีแต่แม่เหล็กไฟฟ้าบังคับอยู่

ถ้าจะหย่อนของลงต้องเดินเครื่องในทางตรงข้ามและหย่อนลงด้วยเครื่องห้ามล้อเท้า คันบังคับสำหรับเดินเครื่องถอยหลังติดไว้ให้ห่างจากความดูดดึงของกระแสไฟฟ้า ดังนั้น ถ้าต้องการจะเดินเครื่องกลับให้เลื่อนคันบังคับให้เข้าหาเครื่องเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ความผิดที่เกิดขึ้นในเครื่องยนต์และความเร็วที่ยกของขึ้นลงมีกำลังเท่ากันโดยตลอด

ในเรือสงครามแบบใหม่ 2–3 ลำ ซึ่งมีเครื่องยกของด้วยกำลังไฟฟ้า เชือกยกของและเชือกบันเต็นใช้ดึงด้วยเครื่อง 2 เครื่อง เครื่องจักรคู่นี้ตั้งไว้บนดาดฟ้าตอนกลางลำ และเครื่องหนึ่ง ๆ ที่ปลายเพลามีเกลียวหนอน ซึ่งขบกับเฟืองหนอนของอีกเพลาหนึ่งในทางเป็นมุมฉากต่อกัน

ปลายอีกข้างหนึ่งของเพลาซึ่งมีเกลียวหนอนนั้นขบกับเฟืองจักรตัวเล็กและส่งอาการมาที่เฟืองจักรตัวใหญ่ ซึ่งกระทำให้เพลาเฟืองจักรใหญ่หมุนเพลานี้เป็นแกนของรนพันเชือกยกของหรือพันเชือกบันเต็น ซึ่งมีเชือกลวดขนาด 4 นิ้วพันอยู่ ปลายเชือกยกของหรือเชือกบันเต็นผูกกับห่วงตาต่อกับเสกลที่อยู่ริมรนเชือก รนเชือกมีเส้นศูนย์กลางโต 3 ฟุตครึ่ง และม้วนเชือกได้ 20 รอบ มีห้ามล้อ 2 อย่าง อย่างหนึ่งใช้ด้วยแรงไฟฟ้า อีกอย่างหนึ่งใช้ด้วยแรงคนติดอยู่ที่เพลาเครื่องยนต์ในระหว่างตัวเครื่องยนต์และเกลียวหนอน เครื่องห้ามล้อใช้แรงคนบังคับได้จากดาดฟ้าชั้นบน ความเร็วที่ยกของขึ้น 30 ฟุต ต่อ 1 วินาที แต่

เครื่องบังคับที่ปิดไว้นั้นก็เพื่อจะให้ความเร็วลดน้อยลง ในเรือลาดตระเวนขนาดใหญ่ก็ใช้เครื่องอันคล้ายคลึงกันอย่างนี้เหมือนกัน

ฌ) วิธียกเรือยนต์บน (Hoisting in a Steamboat)

สลิงสำหรับใช้ในการยกเรือขึ้นลงทำเป็นสามขามารวมกันที่ห่วงกลางขาของสลิงขาหนึ่ง ๆ มีขอติดอยู่ สลิงนี้ถ้าจะให้สะดวกแก่การหยิบยกเอามาใช้แล้วควรเก็บรักษาไว้ในเรือใหญ่ เมื่อต้องการจะใช้เรือยกขึ้นจึงเอาออกมาเกี่ยวเข้ากับขอของรอกยกของตัวล่างที่คันเบ็ด ถ้าแม้ว่าเก็บสลิงนี้ไว้ในเรือยนต์แล้วจะลำบากต่อการยกสลิงขึ้นเกี่ยวกับขอเพราะเหตุว่าหนัก อีกประการหนึ่งถ้าเป็นเวลาคลื่นลมจัดเรือโคลงไปมา รอกยกของตัวล่างซึ่งห้อยอยู่ในแนวศีรษะคนจะแกว่งมาฟาดเข้าอันเป็นเหตุนำอันตรายมาสู่

เมื่อได้เกี่ยวห่วงสลิงเข้ากับขดแล้วให้พ้นคันเบ็ดออกข้างนอกเรือ หย่อนรอกลงไปจนคนที่อยู่ในเรือยนต์เอาขดที่ขาของสลิงเกี่ยวกับห่วงของเรือยนต์ได้ ขากลางของสลิงให้เกี่ยวกับห่วงที่ติดอยู่ในห้องเครื่อง

เมื่อได้เกี่ยวกับห่วงเรือยนต์เรียบร้อยแล้ว ให้เอาเชือกผูกที่หัวเรือยนต์เส้นหนึ่ง ท้ายเรือยนต์เส้นหนึ่งโยงไปทางหัวเรือและทางท้ายเรือแล้วดึงเชือกสลิงให้ตึง เสร็จแล้วจึงดึงเชือกยกเรือยนต์ขึ้นเชือกบันเต็น เชือกไก และเชือกยกของเหล่านี้ให้ตึงและหย่อนตามความต้องการในขณะที่ยกเรือขึ้น ถ้าเป็นเวลามีคลื่นลมเรือโคลงไปมา ควรจะใช้เชือกรอกเหนี่ยวรั้งเรือยนต์กันแกว่งด้วย ส่วนวิธีที่ใช้แล้วแต่ชนิดของเรือแต่ก็คล้ายคลึงกันทั้งสิ้น

ญ) การตั้งบั้นจั่นและคันเบ็ดบนบก (Shaers and Berricks on shore)

ในตอนต้นได้อธิบายถึงวิธีตั้งบั้นจั่นและคันเบ็ดในเรือสำหรับใช้ยกน้ำหนักของๆ ส่วนตอนนี้จะได้กล่าวถึงการตั้งบั้นจั่นและคันเบ็ดบนฝั่ง เพื่อใช้ยกน้ำหนักขึ้นจากเรือโบตหรือยกปืนใหญ่ขึ้นไปบนฝั่ง วิธีตั้งบั้นจั่นหรือคันเบ็ดบนฝั่งก็เช่นเดียวกันกับตั้งบนเรือ แต่มีข้อขัดข้องสำคัญก็คือจะต้องเลือกที่อันมั่นคงแข็งแรงสำหรับยึดเชือกไกและเชือกบันเต็น (Topping lift)

การฝังหลักบั๊กแน่นลงในดิน โดยวิธีหนึ่งวิธีใดก็ตามให้เรียกว่า "ที่ยึด (Hole Pust)" ที่ยึดนี้อาจทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1) ตอกไม้หลักปลายแหลมลงในดินเป็นแถวหรือเป็นหมู่ (ไม้หลักยาวประมาณ 5 ฟุต) 1, 2, 3, 6 หลักหรือจะกี่หลักกี่หมู่ก็ได้ ลงไปในดินห่างกันพอสมควร การตอกไม้หลักยาว 5 ฟุต ลงไปในดินเสีย 3 ฟุต สำหรับที่ยึดเป็นหมู่ 3, 2, 1 จะมีกำลังพ้นอันตราย 2 ตัน และมีกำลังพ้นอันตราย 7/20 ตัน สำหรับไม้หลักเดียว

2) ใช้ขอบไม้วางตามแนวหมุดที่ผึ่งลงไปในดินเป็นที่ยึด

3) ใช้หลักตอกไว้เป็นแถวแล้วเอาขอนไม้มาวางไว้ข้างหลัง และตอกหลักแถวที่สองอีกแถวหนึ่ง เพื่อยึดหลักแถวที่ 1 ให้เอนไปข้างหลัง

4) ใช้ห่วงเชือกผูกกับเสาสะพานหรือบีนที่ได้ยกขึ้นไปบนบกแล้ว แต่ต้องระวังอย่าให้ห่วงเชือกหลุดออกมาได้

5) สมอจะใช้ทำเป็นที่ยึดได้ดีเหมือนกัน คือ ใช้ไม้หลักตอกข้างหน้าขอนซึ่งวางขัดกันกับตัวสมอและแขนสมอ

การทอดสมอลงไปในน้ำ เพื่อจะใช้น้ำเป็นที่ยึดนั้นจะต้องลองดึงดูเสียให้ดีก่อนเสมอ เพื่อจะได้เชื่อได้ว่าสมอนั้นได้จับดินดีแล้ว

วิธีต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น เป็นแต่ยกเอามาเป็นตัวอย่างเท่านั้น แต่ลักษณะของพื้นที่และสิ่งต่าง ๆ ที่มีในบริเวณ เช่น ไม้ใหญ่ ๆ ดู จะใช้เลือกทำเป็นที่ยึดได้อย่างดี ที่ยึดทุกอันจะต้องมีเกณฑ์พ้นอันตรายไว้ให้มากเสมอ และจะต้องมีคนเฝ้าที่ยึดทุก ๆ อัน ในขณะที่ทำการยกน้ำหนัก **ถ้าเห็นที่ยึดอันไหนถอนขึ้นจะต้องหย่อนของลงทันที**

ตำแหน่งของที่ยึดจะต้องเลือกดูให้พอเหมาะพอดี ถ้าตั้งไว้ใกล้กับเสาบั้นจั่น **หรือคันเบ็ดมากเกินไป จะมีกำลังสิ่งดอยถอนที่ยึดให้หลุดมากขึ้นอีกประการหนึ่ง ถ้าปักออกห่างมากเกินไป การยึดเหนี่ยวก็จะขลุกขลักขึ้นในส่วนยาวและน้ำหนัก**

ที่ยึดของเชือกไกจะต้องอยู่ในระหว่างจากตีนของคันเบ็ดเป็น 2 เท่า ของส่วนยาวของคันเบ็ด แต่สำหรับบั้นจั่นระยะจะอยู่ห่างจากตีนบั้นจั่นเป็นสองเท่าของส่วนยาวนับจากตีนคันเบ็ดถึงปลายรวมกัน

ตามกฎธรรมดามุมเสียงของบั้นจั่นหรือคันเบ็ดบนผึ่งจะต้องมีไม่เกินกว่า 20° สำหรับในเรือก็เช่นเดียวกัน เพราะที่เชือกบันเต็นอยู่ไม่ใกล้จะสูงมากนัก

ในการยกน้ำหนักอย่าหย่อนคันเบ็ดหรือบั้นจั้นให้เอนไปหาของที่จะยก เพราะจะต้องหย่อนเชือกบันเต็นออกมาเกินไป สำหรับบั้นจั้นขนาดใหญ่ เมื่อได้ยกน้ำหนักแล้วจะโน้มมาได้อย่างมากอีก 7–8° เท่านั้น

ขณะเมื่อจะหย่อนน้ำหนักด้วยบั้นจั้นซึ่งตั้งอยู่ในแนวเกือบตั้งตรงลงในที่ใดที่หนึ่งแล้ว ควรระวังอย่าหย่อนน้ำหนักลงให้เร็วนัก บั้นจั้นอาจหงายหลังกลับได้ ขณะเมื่อน้ำหนักได้ถึงพื้นดินแล้วแทนที่จะหย่อนเชือกยกของให้หย่อนบันเต็นก่อน

หมายเหตุ สำหรับบนฝั่งเชือกบันเต็นมักจะใช้เรียกว่า "ไกหลัง (Back guy)" ถ้าต้องการจะหย่อนน้ำหนักลงทางหลัง ต้องดึงน้ำหนักไปในที่ต้องการเสียก่อน ในเมื่อน้ำหนักได้สัมผัสถึงพื้นดินแล้ว ให้หย่อนเชือกบันเต็นและเชือกยกของพร้อมกัน ถ้าหากหย่อนแต่เชือกบันเต็นเท่านั้น ตัวรอกจะยื่นออกและดึงเอาน้ำหนักไปข้างหน้าเสียอีก

ระยะถ่วงของขาบั้นจั้น (Splay of Shaers) ระยะถ่างของขาบั้นจั้นเท่ากับ 1/3 ของส่วนยาวของไม้เสาจากตีนถึงปลายรวมกัน ถ้าตั้งบั้นจั้นให้เอนเป็นมุม 20° ระยะของน้ำหนักที่ยกจะอยู่ห่างจากตีนบั้นจั้นเท่ากับระยะถ่างของขาบั้นจั้น

กฎสำหรับหาระยะห่างของน้ำหนักที่จะยกจากตีนของบั้นจั้นหรือคันเบ็ด คือ

ระยะห่างจากตีนถึงน้ำหนักที่ยกสำหรับมุมเอียงต่าง ๆ

$$= \frac{\text{มุมเอียง (ดีกรี)} \times \text{ระยะสูงของคันเบ็ด}}{60}$$

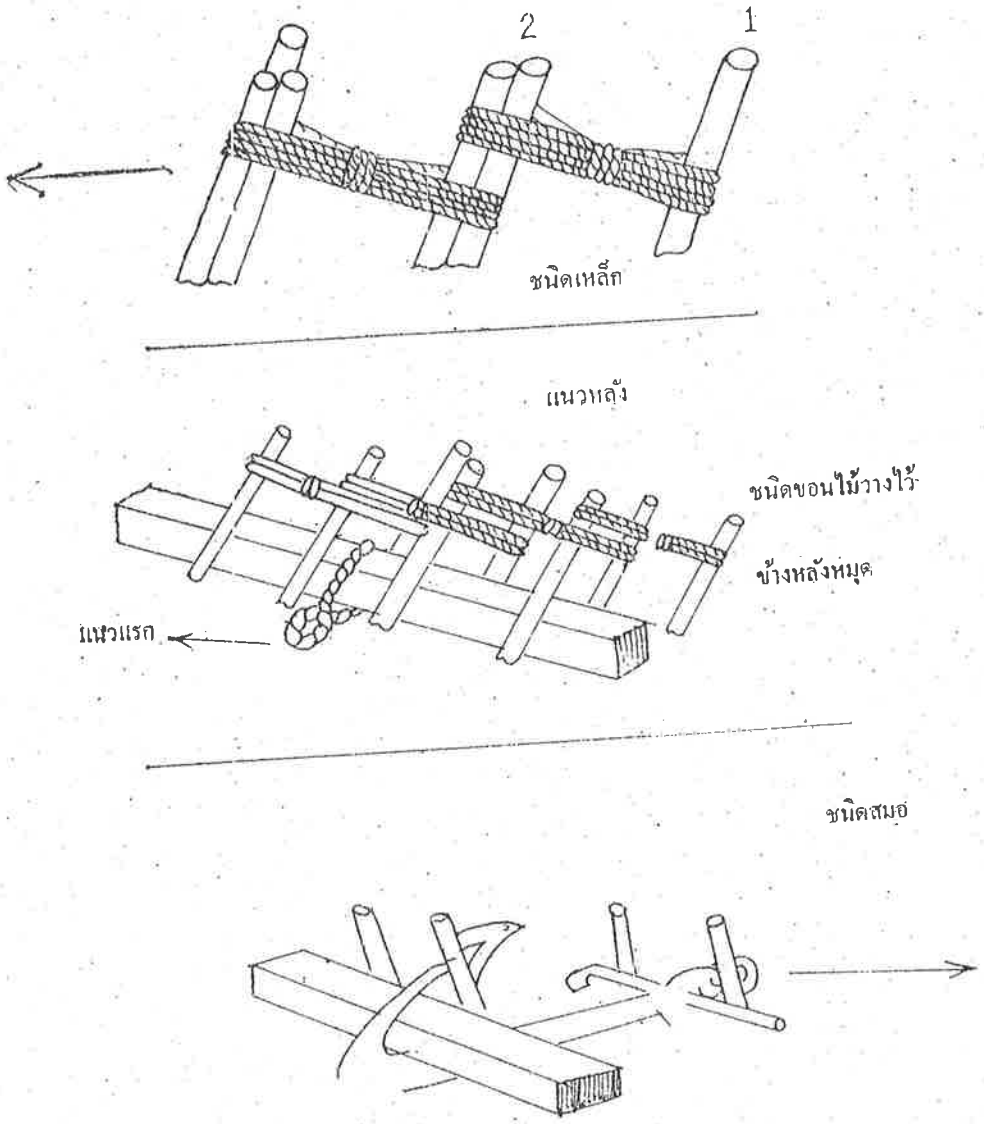
กฎนี้อาจหามุมเอียง (a Angle of heel) ได้เมื่อรู้ระยะของน้ำหนักจากโคน (ตีน)

ค. การคำนวณเบ็ดเตล็ดทางใช้การ

1. หากำลังลอยของถังเปล่า

ถังน้ำมันหรือปี๊บน้ำมันที่ใช้น้ำมันหมดแล้ว เวลาที่ต้องการใช้ทำแพชั่วคราวเราอาจจะปิดตรงฝาแล้วนำมาใช้ทำประโยชน์ได้ ดังนั้นจึงควรทราบอัตราบรรทุกหรือกำลังลอยของมันไว้บ้างพอเป็นเค้า คือ

กำลังลอย (คิดเป็นปอนด์) = 10 เท่าของความจุ (คิดเป็นแกลลอน)



HOLD FASTS

ตัวอย่าง 1

ถังน้ำ 25 แกลลอนจะสามารถบรรทุกหนัก 250 ปอนด์ ซึ่งวางอยู่บนถังโดยถังนั้นไม่จมน้ำได้ แต่ในทางปลอดภัยเขามักลดลงเสีย 10 % คงใช้น้ำหนักแต่เพียง 225 ปอนด์ที่จะบรรทุกพาไป

หรือยังมีอีกวิธีหนึ่งใช้ตามกฎนาย Collin ที่ให้ไว้ว่ากำลังลอย = $5\,CL^2 - W$ ในเมื่อเราไม่รู้ความจุของถังนั้น

เมื่อกำลังลอยคิดเป็นปอนด์

C เป็นเส้นรอบวงของถังวัดตรงกึ่งกลางถังคิดเป็นฟุต

L เป็นส่วนยาวทั้งหมดโดยไม่นับส่วนที่ยื่นเป็นขอบออกมาคิดเป็นฟุต

W เป็นน้ำหนักของถัง คิดเป็นปอนด์

ตัวอย่าง 2

ถังน้ำจืดของเรือโบตใบหนึ่งยาว 18 นิ้ว วัดเส้นรอบวงตรงกึ่งกลางถังได้ 36 นิ้ว น้ำหนักของถัง 8 ปอนด์ เราก็ทราบได้ทันทีว่ากำลังลอยของถังน้ำจืดใบนั้นเท่ากับ $5\,(3^2) \times 1.5 - 8$ ซึ่งเท่ากับ 59.5 ปอนด์ และในทางปลอดภัยก็สามารถจะบรรทุกน้ำหนักไปได้ 53 ปอนด์ คิดลดเสีย 10 %

2. วิธีหาอัตราบรรจุของถังน้ำ

อัตราบรรจุ = กว้าง × ยาว × สูง × 6.25

เมื่ออัตราบรรจุคิดเป็นแกลลอน

กว้าง คิดเป็นฟุต

ยาว คิดเป็นฟุต

สูง คิดเป็นฟุต

6.25 คิดมาจากน้ำจืด 1 ลูกบาศก์ฟุตหนัก 62.5 ปอนด์ และ 10 ปอนด์ เท่ากับ 1 แกลลอน

ตัวอย่าง 3

ถังกว้าง 4 ฟุต ยาว 4 ฟุต สูง 4 ฟุต เราจะทราบได้ทันทีว่า ถังนั้นจะบรรจุน้ำได้ = 4 × 4 × 4 × 6.25 = 400 แกลลอน

3. หาอัตรากินน้ำลึกเวลาจะผ่านสันดอน

ก่อนออกทะเลเราควรทราบไว้บ้างว่าอัตรากินน้ำลึกของเรือเรายอมมีน้อยกว่าเวลาอยู่ในแม่น้ำ เพราะเหตุว่าความถ่วงจำเพาะของน้ำเค็มมีมากกว่าของน้ำจืด

เพื่อให้จำง่ายขอกล่าวสั้น ๆ ว่า น้ำจืด 1 ลูกบาศก์ฟุต หนัก 62.5 ปอนด์ แต่น้ำเค็ม 1 ลูกบาศก์ฟุต หนัก 64 ปอนด์

เขาจึงวางกฎไว้ว่า $Df \times 62.5 = Ds \times 64$

เมื่อ Df เป็นอัตรากินน้ำลึกเมื่ออยู่ในน้ำจืด

Ds เป็นอัตรากินน้ำลึกเมื่ออยู่ในน้ำเค็ม

ตัวอย่างที่ 4

เรือลำหนึ่งผูกทุ่นอยู่ในน้ำจืดกินน้ำลึก 3.5 เมตร อยากทราบว่าเวลาผ่านสันดอน (ซึ่งเวลานั้นน้ำเค็ม) จะกินน้ำลึกเท่าใด

$$62.5 \times 3.5 = 64\ Ds$$

$$Ds = \frac{62.5 \times 3.5}{64} = 3.42 \text{ เมตร}$$

ตอบ 3.42 เมตร

5. หากำลังทำงานของไม้ขอน

$$W = \frac{2bd^2S}{L}$$

เมื่อ W เป็นกำลังทำงานคิดเป็นตัน

b เป็นส่วนกว้างคิดเป็นนิ้ว

d เป็นส่วนหนาคิดเป็นนิ้ว

S เป็นค่าประจำ สำหรับไม้สน ใช้ 10/20

สำหรับไม้ pitch pine ใช้ 14/20

สำหรับไม้ Elm ใช้ 7/20

สำหรับไม้ Oak ใช้ 18/20

L เป็นระยะห่างระหว่างที่รองรับทั้งสองข้างคิดเป็นนิ้ว

ถ้าเป็นไม้ที่ยังไม่ได้คัดเลือก คือเป็นไม้ทั่ว ๆ ไปต้องคิดเพียงครึ่งเดียวของกฎข้างบน และถ้าเป็นไม้กลมให้คิดแต่เพียง 6/10 ของกำลังไม้เหลี่ยมจตุรัส ซึ่งมีด้านเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของไม้กลมท่อนนั้น

กำลังหักมีประมาณ 2 เท่าของกำลังทำงาน

ตัวอย่าง 5

ไม้โอ๊คชนิดเลือกแล้วท่อนหนึ่งยาว 14 ฟุต หนา 15 นิ้ว กว้าง 12 นิ้ว ทำเป็นขื่อมีที่รองรับ ห่างจากปลายข้างละฟุต จะเอาน้ำหนักวางตรงกึ่งกลาง ถามว่าไม้ท่อนนั้นจะรับน้ำหนักโดยปราศจากอันตรายได้เท่าใด

$$b = 12$$

$$d = 15$$

$$S = \frac{18}{20} = \frac{9}{10}$$

$$L = 12 \times 12$$

$$W = \frac{2 \times 12 \times 15 \times 15 \times 9}{12 \times 12 \times 10}$$

$$= 33.75 \text{ ตัน}$$

ตัวอย่าง 6

ไม้ขนาดเดียวกันเป็นไม้สน ถามว่าไม้ท่อนนั้นจะรับน้ำหนักโดยปราศจากอันตรายได้เท่าไร

$$W = \frac{2 \times 12 \times 15 \times 15 \times 5}{12 \times 12 \times 10}$$

$$= 18.75 \text{ ตัน}$$

ตัวอย่าง 7

เสาไม้สนชนิดไม่คัดเลือกมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 6 นิ้ว ระยะระหว่างที่รองรับ 12 ฟุต ถามว่าไม้ท่อนนั้นจะรับน้ำหนักโดยปราศจากอันตรายได้เท่าไร

$$W = \frac{1}{2} \times \frac{2bd^2}{L} S \times \frac{6}{10} \quad \text{ตัน}$$

$$= \frac{2 \times 6 \times 6 \times 6 \times 10}{2 \times 12 \times 12 \times 20} \times \frac{6}{10} \text{ ตัน} = \frac{9}{20} \text{ ตัน} = \frac{9}{20} \times 2240 \text{ ปอนด์}$$

$$= 1008 \quad \text{ปอนด์}$$

5. **หากำลังทำงานของเชือก ลวด รอก เสลิง และ ขอ**

ให้ดูจากในบทที่กล่าวแล้วข้างต้น

ตัวอย่าง 8

ลวดอ่อนที่ติดกับเหล็กเดวิททอร์บีโดนั้นมีขนาด 1 3/4 นิ้ว มีขอผูกปลายลวดนั้น ขนาด 1 1/4 นิ้ว ถามว่าจะยกสมอได้หนักเท่าใด

กำลังงานของลวดอ่อน $= \frac{C^2 \times 90}{2.5 \quad 100}$ (ลดค่า splice เสีย 10%)

$= \frac{1.75 \times 1.75 \times 90}{2.5 \times 100}$

$= 1.10$ ton

กำลังงานของขอ $= \frac{2}{3} D^2$

$= \frac{2 \times 1.25 \times 1.25}{3}$

$= 1.04$ ton ซึ่งน้อยกว่ากำลังทำงานของลวดอ่อน

ตอบ จะยกสมอหนัก 1.04 ตันได้

ตัวอย่าง 9

จะต้องใช้เชือกป่านขนาดเท่าใดร้อยรอกชนิดที่เรียกว่า Luff Tackle (รอกเป็นตาเดียว รอกตายสองตา) จึงยกน้ำหนักได้หนึ่งตัน

$$S \times P = W + \frac{N}{10} W$$

$$S \times 3 = 1 + \left(\frac{3}{10} \times 1\right) = \frac{13}{10} \text{ ตัน}$$

กำลังที่เชือกต้องออกแรงคือ $S = \frac{13}{30} = .433$ ตัน

กำลังงานของเชือกป่าน $= \frac{C^2}{18} \times \frac{90}{100}$ (∵ หัก splice ตอนหัวรอก เสีย 10%)

$$\frac{13}{30} = \frac{90\ C^2}{1800}$$

$$C^2 = \frac{1800}{90} \times \frac{13}{30} = 8.67$$

$C = 3$ นิ้ว (ใกล้เคียง)

ตอบ ต้องใช้เชือกป่านขนาด 3 นิ้ว ร้อยรอก

ตัวอย่าง 10

เชือกป่านขนาด 5 นิ้ว ร้อยรอกสามตาสองตัวจะยกน้ำหนักได้มากที่สุดเท่าใด โดยปราศจากอันตราย

$$\text{กำลังทำงานของเชือกป่าน} = \frac{C^2}{18} \times \frac{90}{100} \quad (\because \text{ลด splice เสีย } 10\%)$$

$$= \frac{25 \times 90}{1800} \text{ ตัน}$$

$$= 1.25 \text{ ตัน}$$

$$\text{S.P.} = W + \frac{N}{10} W$$

$$1.25 \times 6 = W + \frac{6}{10} W$$

$$W = 4.69 \text{ tons}$$

ตอบ ยกน้ำหนักได้ 4.69 ตัน

ตัวอย่าง 11

หลักเดวิทเรือโบตกลมตัน มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 นิ้ว ทำด้วยเหล็กกล้าอ่อน ระยะนอนในระหว่างปลายที่ติดรอกกับปลายสวมหลักเบ็น 5 ฟุต อยากทราบว่าหลักเดวิทนั้นจะยกน้ำหนักได้เท่าใดโดยปราศจากอันตราย

โมเมนท์ของการงอ = โมเมนท์ของการต้านทาน

น้ำหนักถ่วงที่ปลาย $WL = p.\frac{I}{Y}$

โดย เบ็นน้ำหนักคิดเบ็นตัน

L เบ็นระยะที่ถูกถ่วง คิดเบ็นนิ้ว

P เบ็นกำลังดึง stress ที่พ้นอันตราย (สำหรับเหล็กกล้าใช้ 5 ตัน)

$\frac{I}{Y}$ เบ็นค่าของรูปหน้าตัดต่างๆ (สำหรับวงกลมใช้ $\frac{AH}{8}$)

A เป็นเนื้อที่หน้าตัดคิดเป็นตารางนิ้ว

H เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางของหน้าตัด คิดเป็นนิ้ว

$$\therefore W \times 60 = \frac{5\pi \left(\frac{7}{2}\right)^2 \times 7}{8}$$

$$W = \frac{5}{60} \times \frac{22}{7} \times \frac{49}{4} \times \frac{7}{8}$$

$$= 2.8 \text{ ตัน}$$

ตอบ ยกน้ำหนัก 2.8 ตัน

7. หากำลังทำงานของคาดพ้า

ให้ดูกฎจากตำราแอพพลายแมคานิคส์

ตัวอย่าง 12

จะต้องคันเบ็ดชั่วคราวบนสะพานหัวเรือ เพื่อยกน้ำหนัก 1 ตัน สะพานหัวเรือทำด้วยไม้แผ่นหนึ่งๆ กว้าง 9 นิ้ว หนา 2 นิ้ว วางอยู่บนขื่อเหล็กกล้า 2 ขื่อ ห่างกัน 3 ฟุต คันเบ็ดง้างอยู่บนเหล็กรองรับพื้นคาดพ้า 3 แผ่นพอดี คันเบ็ดนั้นทานน้ำหนักได้ 1.25 ตัน อยากทราบว่าสะพานหัวเรือนั้นจะแข็งแรงพอหรือไม่โดยไม่ต้องใช้เดาหม้อหรือไม้ค้ำ

โมเมนท์ของการงอ = โมเมนท์ของการต้านทาน

$$\text{น้ำหนักถ่วงตรงกึ่ง} \frac{W \times L}{8} = p \times \frac{I}{Y}$$

โดย W เป็นน้ำหนักคิดเป็นตัน

L เป็นระยะที่ถูกถ่วงคิดเป็นนิ้ว

P เป็น stress ที่พ้นอันตราย (สำหรับไม้ใช้ 1/2 ตัน)

$\frac{I}{Y}$ เป็นค่าของรูปหน้าตัดต่างๆ (สำหรับรูปสี่เหลี่ยมใช้ $\frac{AH}{6}$)

A เป็นเนื้อที่หน้าตัด คิดเป็นตารางนิ้ว

H เป็นความสูงของหน้าตัด คิดเป็นนิ้ว

$$\frac{W \times 3 \times 12}{8} = \frac{1}{2} \times \frac{18 \times 2}{6}$$

$$W = \frac{1}{2} \times \frac{18}{6} \times \frac{2}{3} \times \frac{8}{1} \times \frac{1}{12} = 0.67 \text{ ตัน (สำหรับกระดาน 1 แผ่น)}$$

W ทั้งหมด 2.00 ตัน (สำหรับกระดานทั้ง 3 แผ่น)

ตอบ ตาดฟ้าสะพานหัวเรือแข็งแรงพอโดยไม่ต้องใช้เตาหม้อหรือไม้ค้ำ

8. หากำลังทำงานของพุกและหมุดย้ำ

ให้ดูกฎจากตำราแอพพลายแมคานิคส์

ตัวอย่าง 13

พุกกลวงเหล็กกล้าสูง 3 ฟุต เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 30 นิ้ว ภายใน 28 นิ้ว วางอยู่บนดาดฟ้าเหล็กยึดไว้ด้วยหมุดย้ำเหล็กอ่อนขนาด 1.5 นิ้ว 24 ตัว อยากทราบว่ากำลังทำงานที่พ้นอันตรายจะเป็นเท่าใด

ต้องหากำลังทำงานของหมุดย้ำก่อน เพราะว่าอ่อนแอกว่าตัวพุก

$$P = qA \text{ (สำหรับกำลังตัดเดียว)}$$

เมื่อ P เป็นกำลังทำงานของหมุดย้ำหนึ่งตัวคิดเป็นตัน

q เป็นกำลังที่ทานกำลังตัดได้สำหรับหมุดย้ำทุกตัว คิดเป็นตันต่อ 1 ตารางนิ้ว (เบ็ดมาตราสำหรับเหล็กอ่อน) ได้ค่าของ q = 4 เป็นเนื้อที่หน้าตัดของหมุดย้ำ คิดเป็นตารางนิ้ว

$$\therefore P = 4 \pi \frac{(1.5)^2}{2} = 4 \times \frac{22}{7} \times \frac{1.5}{2} \times \frac{1.5}{2}$$

$$= 7.07 \text{ ตัน}$$

กำลังทำงานของหมุดย้ำ 24 ตัว 169.68 ตัน หรือ 170 ตัน (24×7.07) ton

ต่อไปนี้ก็หากำลังทำงานของพุก โดยสมมุติว่าเส้นเชือกที่ดึงพุกนั้นอยู่สูงจากฐานของพุกเป็น 1/4 ของส่วนสูง (คือ 9 นิ้ว)

โมเมนท์ของการงอ = โมเมนท์ของการต้านทาน

$$W \times L = p \times \frac{I}{y}$$

ค่าของ $\frac{I}{Y} = \frac{AH^2 - ah^2}{8H}$

$$= \frac{\frac{22}{7} r_1 H^2 - \frac{22}{7} r^2 \quad h^2}{8H}$$

$$= \frac{\frac{10}{8} \cdot \frac{22}{7} \left\{ r_1^2 H^2 - r_2^2 \cdot h^2 \right\}}{10H}$$

$$= \frac{4r_1^2 \cdot H^2 - 4r_2^2 \cdot h^2}{10H^2} \quad \text{(ใกล้เคียง)} = \frac{D^4 - d^4}{10D}$$

เมื่อ D เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกคิดเป็นนิ้ว

d เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางภายในคิดเป็นนิ้ว

$$\therefore W \times L = p. \frac{D^4 - d^4}{100}$$

$$W \times 9 = \frac{5 \times 30^4 \times -28^4}{300}$$

$\therefore W = 362$ ตัน คือแข็งแรงกว่าหมุดย้ำ

ตอบ พุกนี้จะทานน้ำหนักได้เพียง 170 ตัน

9. หากำลังต่าง ๆ ที่ใช้กับคันเบ็ด

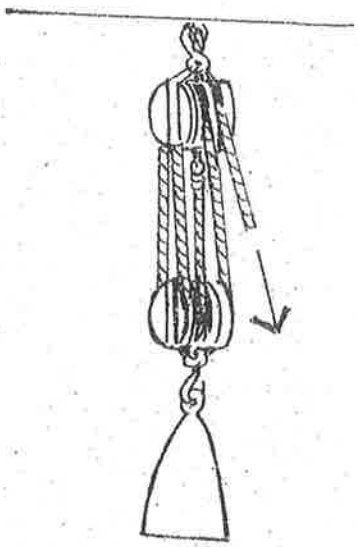
ให้ดูกฎที่กล่าวด้วยเครื่องการตั้งบั๊นจั่นคันเบ็ด และตำราแอพพลาย เมคานิคน์

ตัวอย่าง 14

ไม้สนยาว 23 ฟุต เส้นผ่าศูนย์กลางที่ปลายเล่างโต 14 นิ้ว และปลายบน 10 นิ้ว จะใช้เป็นคันเบ็ดชั่วคราวสำหรับยกน้ำหนักโดยคันเบ็ดนี้เอียงจากพื้นระดับ 60° เชือกบันเต็น (Topping Lift) ทำมุมกับปลายคันเบ็ด 30° โคนคันเบ็ดวางอยู่บนแผ่นเหล็กรองฐานที่ปลาย

คันเบ็ดมีไกสำหรับรั้งให้หันขวาซ้ายตามควร อยากจะทราบว่าคันเบ็ดนี้จะทนกำลังกดโดยปราศจากอันตรายได้กี่ตัน

วิธีคำนวณต้องทำสองขั้น คือคำนวณกำลังของตัวท่อนไม้ว่าทานกำลังได้เท่าใด แล้วต่อไปจึงคำนวณว่าปลายบนที่โค้ง 10 นิ้วนั้นทานกำลังได้อีกเท่าใด



รูปที่ ๑๒ ก.

รูป 1 ในหน้า 16

ให้ กข. เป็นคันเบ็ดยกน้ำหนักจาก ก. ลงมาตามเส้นดิ่ง กะระยะ ๆ หนึ่ง ซึ่งในที่นี้เท่ากับ กค. จาก ค เขียน กจ. ขนาดกับ กจ. ตัด กข. ที่ จ. จาก จ. เขียนเส้นขนานกับเส้น กค. ตัดเส้น กฉ. ที่ ง. เราได้กำลังต่าง ๆ คือ

1. น้ำหนักจะดึงลงมาตามเส้น กค.
2. บันเต็นจะดึงไปตามเส้น กง.
3. กำลังดันของคันเบ็ดจะทำไปทาง จก. ถ่วงกับกำลังทั้งสองที่กล่าวแล้ว

กำลังของคันเบ็ดทางตั้งตรง

คันเบ็ดอันนี้จะทานกำลังได้ $= \frac{Kr^4}{L2}$ ตัน.

$= \frac{4 \times 6^4}{23^2}$ เมื่อ 12" เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย

$= \frac{4 \times 36 \times 36}{23 \times 23}$

$= 9.8$ ton

กำลังของคันเบ็ดทางแยก

แบ่ง จก. ออกเป็น 9.8 ส่วน (ส่วนละ 1 ตัน)

เราจะเห็นว่า กค. ยาวเท่ากับ กง. ซึ่งต่างก็เท่ากับ $\frac{4.9}{\cos 30} = 5.66$

ส่วนหรือ 5.66 ตันก็คือหมายความว่าคันเบ็ดอันนี้สามารถยกน้ำหนักได้ 5.66 ตัน และต้องใช้บันเต็นที่สามารถยกน้ำหนักได้เกินกว่า 5.66 ตัน เพราะต้องรับกำลังของไม้เสาไว้อีกด้วย

ต่อไปนี้ต้องคำนวณดูว่าปลายเสาที่โต 10 นิ้ว จะทานกำลังตัดของเส้นเชือกที่ยกน้ำหนัก 5.66 ตันได้หรือไม่

กำลังตัดที่พันอันตรายสำหรับไม้เสาต่าง ๆ คือ

$P = Ba$ (สำหรับกำลังตัดเดียว)

$P = \frac{1}{5}(\pi\ 5)^2$ (โดย P ของไม้สนมีค่า 1/5 ตัน)

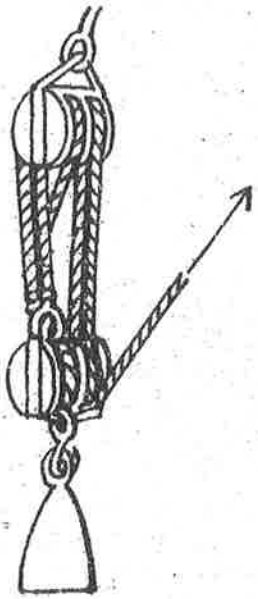
$= 15.7$ ตัน

ดังนั้นหมายความว่าคันเบ็ดนี้แข็งแรงพอที่จะยกน้ำหนัก 5.66 ตัน ได้

จากตัวอย่างนี้เราจะเห็นได้ว่า ถ้ามุมที่เชือกบันเต็นกระทำกับคันเบ็ดคือมุม ขกฉ. โตขึ้น กำลังกดของเสาและกำลังดึงของบันเต็นก็ลดน้อยลง โดยเหตุนี้ถ้าจะเอาเชือกบันเต็นไปผูกที่สูง ๆ เช่นเสาเบ็นต้นก็จะเป็นการดีกว่าผูกที่พื้น ตามตัวอย่างนี้ถ้าเชือกบันเต็นผูกกับเสา ซึ่งสูงจากพื้น 50 ฟุต เมื่อคำนวณแล้วจะเห็นว่ากำลังบนเสาจะมีเพียง 3.5 ตัน และกำลังดึงของบันเต็นก็จะมีเพียง 2.5 ตัน เท่านั้น

ตัวอย่าง 15

จะตั้งคันเบ็ดชั่วคราวบนดาดฟ้าสำหรับยกน้ำหนัก 2 ตัน โคนคันเบ็ดอยู่ห่างจากกราบ 3 ฟุต วางอยู่บนไม้ขื่อทำด้วยไม้สนกว้าง 9" หนา 9" ปลายไม้ขื่อข้างหนึ่งวางบนกราบเรือ อีกข้างหนึ่งอยู่บนหมอนห่างจากกราบเรือ 12 ฟุต คันเบ็ดเอียงเป็นมุม 65° กับระดับขอบฟ้า บันเต็นของคันเบ็ดกับกราบเรืออีกกราบหนึ่งแล้วทำมุมทางต่ำกับคันเบ็ด 45° อยากทราบว่า ไม้ขื่อนั้นจะแข็งแรงพอหรือไม่



รูปที่ ๑๓ (ข)

รูป 2 ในหน้า 17

สมมุติว่า กค. มีความยาวเป็น 2 ส่วน

$$\text{กค} = \frac{2 \sin 110^\circ}{\sin 45^\circ}$$

= 2.7 ส่วน คือหมายความว่าเสาคันเบ็ดจะต้องถูกกำลังกดเป็น 2.7 ตัน ต่อไปจะหากำลังทำงานของขื่อ (ดูตามตัวอย่างที่ 4)

$$W = \frac{2b\,d^2S}{L}$$

$$= \frac{2 \times 9 \times 9 \times 9 \times \frac{10}{20}}{12 \times 12}$$

= 5.06 ตัน ซึ่งเกินกว่ากำลังกด 2.7 ตันที่หาได้

ตอบ ไม้ขื่อนั้นแข็งแรงพอ

10. หากำลังทำงานของโซ่

ก.) กำลังทำงานของโซ่ไม่มีขื่อใช้กฎดังนี้

$$S = \frac{(8d)^2}{10}$$

เมื่อ S เป็นกำลังทำงานของโซ่ไม่มีขื่อ คิดเป็นตัน

D เป็นขนาด (เส้นผ่าศูนย์กลาง) ของโซ่คิดเป็นนิ้ว

ตัวอย่าง 16

โซ่ไม่มีขื่อขนาด 2 นิ้ว จะมีกำลังทำงานกี่ตัน

$$S = \frac{(8 \times 2)^2}{10}$$

$$= 25.6 \text{ ตัน}$$

ตอบ กำลังทำงาน 25.6 ตัน

ข.) โซ่มีขื่อจะมีกำลังแข็งแรงมากกว่าโซ่ไม่มีขื่อเป็น 1.5 เท่า เช่นโซ่มีขื่อขนาด 2 นิ้ว จะมีกำลังทำงาน 38.4 ตัน เป็นต้น

ส่วนกำลังขาดของโซ่มีขื่อนั้นใช้ $27\ D^2$

ตัวอย่าง 17

โซ่มีขื่อขนาด 3 นิ้ว จะมีกำลังทำงานและกำลังขาดเท่าใด

$$\text{กำลังทำงาน} = \frac{3}{2} \cdot \frac{(8 \times 3)^2}{10}$$

$$= 86.4 \text{ ตัน}$$

$$\text{กำลังขาด} = 27 \times 3^2 = 27 \times 9$$

ตอบ กำลังทำงาน 86.4 ตัน และกำลังขาด 243 ตัน

11. หาน้ำหนักของโซ่

การหาน้ำหนักของโซ่คิดตามกฎดังนี้.–

$$W=(SD)^2$$

เมื่อ W เป็นน้ำหนักคิดเป็นปอนด์ ต่อความยาว 1 วา

D เป็นขนาดของโซ่

ตัวอย่าง 18

โซ่ 2 นิ้ว ยาว 5 วา หนักเท่าใด

$= (8\times2)^2$ ปอนด์ต่อ 1 วา

$= 256$ ปอนด์ต่อ 1 วา

$= 1280$ ปอนด์ต่อ 5 วา

ตอบ หนัก 1280 ปอนด์

12. หากำลังของเสาหรือท่อนเหล็ก

ใช้กฎดังนี้ $8W = \dfrac{fA}{\dfrac{L^2}{cnh^2}}$

โดย W เป็นน้ำหนักที่เสาทำการรับกำลังได้โดยปลอดภัย คิดเป็นตัน

f เป็นเกณฑ์ปลอดภัย คิดเป็นตันต่อ 1 ตารางนิ้ว (ดังตารางแสดงไว้ข้างล่าง)

A เป็นเนื้อที่หน้าตัดของเสา คิดเป็นตารางนิ้ว

L เป็นส่วนยาวของเสาคิดเป็นนิ้ว

c เป็นตัวประจำ ซึ่งแสดงไว้แล้วในตารางข้างล่าง

n เป็นตัวประจำสำหรับเสากลมใช้ 1/16 สำหรับเสาที่เหลี่ยมใช้ 1/12

h เป็นส่วนกว้างของหน้าตัดของเสาคิดเป็นนิ้ว

วัตถุ	ค่าของ	ค่าของ		
		อยู่ตัวเปล่า	ปลายหนึ่งประจำ	ประจำสองปลาย
เหล็กอ่อน	17	9000	18000	36000
เหล็กเหนียว	30	9000	18000	36000
เหล็กหล่อ	40	1600	2030	6400
ไม้แห้ง	3	750	1500	3000

ตัวอย่าง 19

เสาไม้กลมท่อนหนึ่งยาว 12 ฟุต เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว จะรับกำลังได้เท่าไร

$$SW = \frac{fA}{1 + \frac{L^2}{c\ n\ h^2}}$$

$$= \frac{3 \times \pi\ 3^2}{1 + \frac{(1.44)^2}{750 \times \frac{1}{16} \times 6^2}}$$

$$= 6.4$$

$$W = 0.8 \text{ ton}$$

ตอบ รับกำลังได้ 0.8 ตัน

ตัวอย่าง 20

ให้หาเส้นผ่าศูนย์กลางของเสากลมท่อนหนึ่งยาว 18 ฟุต ซึ่งมีกำลังปลอดภัยเป็น 4 ตัน

$$SW = \frac{fA}{1 + \frac{L^2}{c\,n\,h^2}}$$

$$3\pi\left(\frac{h}{2}\right)^2$$

$$32 = \frac{1 + (18 \times 12)^2}{1 + \frac{750 \times \frac{I}{16} \times h^2}{}}$$

$$32\left\{1 + \frac{46656 \times 16}{.750h^2}\right\} = \frac{66\ h^2}{28}$$

$$32\left\{\frac{750h^2 + 746446}{750h^2}\right\} = \frac{66\ h^2}{28}$$

$$896\left(750h + 746496\right) = 49500h^2$$

$$49500h^2 - 672000h^2 = 668860416$$

$$h^2 - 224^2 = (116\ 4)^2$$

$$h^2\ 33 = 123.2$$

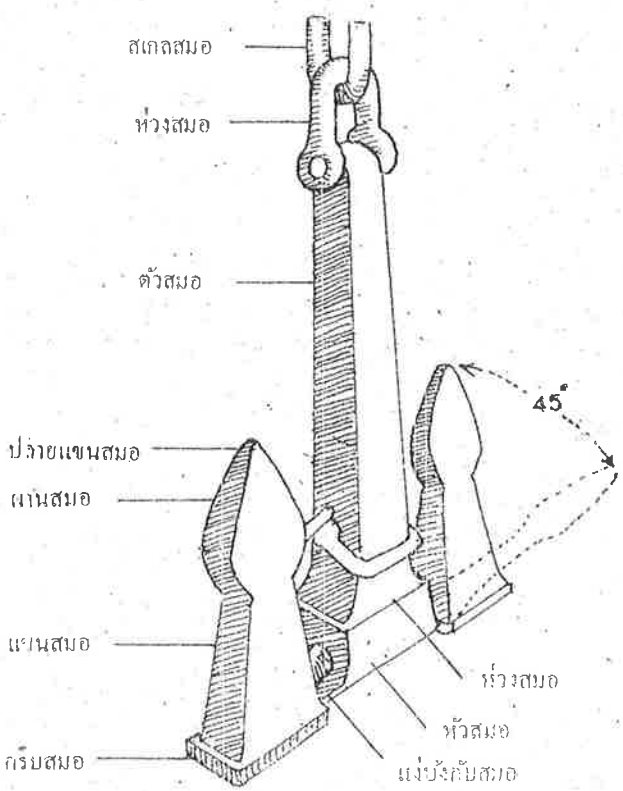
$$h = 11 \text{ inches}$$

ตอบ เส้นผ่าศูนย์กลาง 11 นิ้ว

บทที่ ๖
สมอ, สายสมอ, กว้านและการสมอ

ก. สมอ

สมอเป็นเครื่องสำหรับยึดเหนี่ยวเรือเมื่อจอดอยู่กลางน้ำ ช่วยในการเทียบหรือดึงเรือออกจากท่าหรือช่วยในการเลื่อนเรือในเมื่อมิได้ติดไฟหม้อน้ำ มีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังแสดงในรูป



รูป ๖–1 ส่วนต่าง ๆ ของสมอ

1. ส่วนต่าง ๆ ของสมอและประโยชน์ (ดูรูป 6–1)

ก) **ห่วงสายสมอ** (Ring) สำหรับติดสเกลปลายโซ่สมอ

ข) **ตัวสมอ** (Shrank) เป็นโครงส่วนใหญ่ของตัวสมอ

ค) **ห่วงสมอ** (Gravity band) เป็นห่วงศูนย์กลางน้ำหนักเวลายกสมอ และเป็นที่ผูกทุ่นสมอ ซึ่งเป็นที่หมายบอกตำแหน่งของตัวสมอ

ง) **กะสมอ** (Stock) สำหรับช่วยแขนสมอยึดดินให้มั่นคงยิ่งขึ้น สมอบางชนิดไม่มีกะ สมอที่ใช้ในเรือเล็ก เช่นในเรือยนต์, เรือโบต กะสมอยื่นออกไปตั้งได้ฉากกับแขนเสมอ

จ) **แขนสมอ** (Arm) สำหรับยึดดินเพื่อให้ยึดเหนี่ยว ถ้าแขนสมอไม่กินดินหรือกินแต่น้อย เรืออาจเกา (เรือเคลื่อนที่ไปได้) เวลาทิ้งสมอจึงต้องให้เรือเดินหน้าหรือถอยหลังเพื่อให้แขนสมอกินดินเต็มที่

ฉ) **ผานสมอ** (Palm or fluke) สำหรับช่วยสับดิน เพื่อให้แขนสมอกินดินได้ลึก

ช) **ปลายแขนสมอ** (Pea or bill) สำหรับให้ผานสมอจิกเข้าไปในดินได้ลึก

ซ) **ครีบสมอ** (Tripping palms) สำหรับป้องกันมิให้แขนสมอหลุดจากดินได้ง่าย

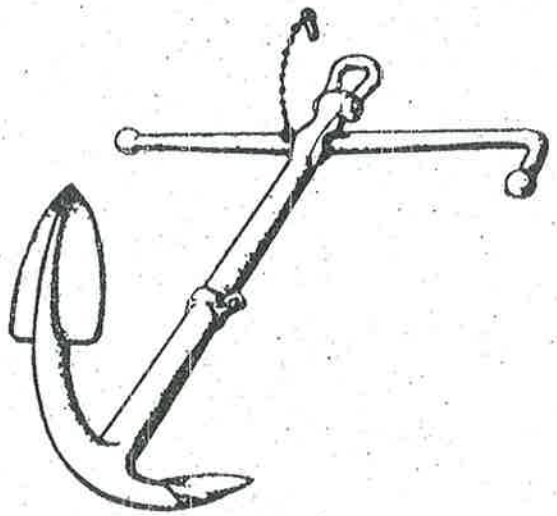
ฌ) **หัวสมอ** (Crown) หัวสมอชนิดไม่มีกะ เป็นเหล็กคนละท่อนกับตัวสมอติดกับตัวสมอโดยมีสลักสวมหัวสมอนี้โยกได้เป็นมุมกับตัวสมอไม่เกิน 45° โดยมีแง่บังคับ (Stop) หัวสมอมีน้ำหนักมาก สำหรับบังคับให้แขนสมอกินดินอยู่ตลอดเวลา ถึงแม้ตัวสมอจะกระดกขึ้นด้วยกำลังดึงของโซ่สมอก็ตาม

2. ชนิดของสมอ

สมอที่ใช้ย่อมมีขนาดแตกต่างกันตามขนาดของเรือ เรือยิ่งใหญ่สมอยิ่งโต ขนาดของสมอแตกต่างกันจากสมอเรือโบตหนักประมาณ 30 ปอนด์ ถึงสมอเรือประจันบานหนัก 35,000 ปอนด์ สมอยังออกแบบมีรูปแตกต่างกันไป ชนิดที่ใช้กันมากที่สุดแสดงให้เห็นดังในรูป

ก) **สมอมีกะแบบเก่า หรือสมอแบบราชนาวีอังกฤษ** (Admiralty pattern

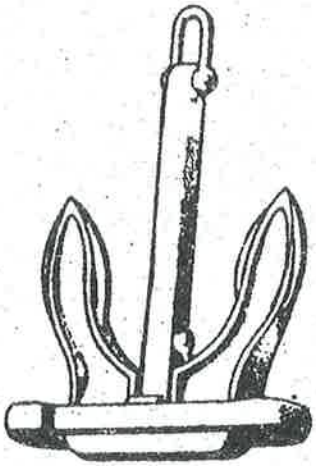
สมอแบบราชนาวีอังกฤษนี้ มีอายุเก่าแก่กว่าราชนาวีอังกฤษเองเสียอีก และชาวเรือถือกันมานานแล้วว่า ในน้ำหนักสมอเท่า ๆ กันสมอแบบนี้มีกำลังยึดดินดีที่สุด แต่ในปัจจุบันนี้สมอแบบใหม่ ๆ ได้ออกแบบให้มีคุณลักษณะสูงกว่า ในเรือบางลำยังคงใช้เป็นสมอกะและสมอเรือโบต



รูป 6–2 สมอมีกะ

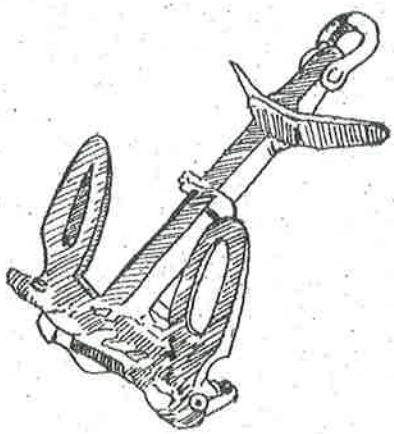
เมื่อเวลาปล่อยสมอสมอจะนอนราบกับพื้นดิน และโคยแขนที่สมออยู่เป็นมุมฉากกับกะสมอ แขนสมอข้างหนึ่งก็จะตั้งขึ้นมาจากตัวสมอ ส่วนแขนสมออีกข้างหนึ่งจะจิกแน่นเข้าไปในดิน และเกาะไว้เป็นการรับน้ำหนักของเรือ ข้อเสียของสมอนี้ก็คือ โซ่สมออาจพันกับแขนสมอข้างที่โผล่ขึ้นมาจากพื้นดินในเวลาที่เรือหันตามน้ำและตามลม ทำให้สมอเคลื่อนที่ได้ นอกจากนั้นถ้าปล่อยสมอในที่น้ำตื้นยังอาจเป็นอันตรายแก่ท้องเรือได้ง่าย เพราะเมื่อเวลาน้ำลงเรืออาจอยู่บนแขนสมอได้ สมอแบบนี้เก็บเข้าที่รูสมอไม่ได้เพราะติดกะสมอ และดังนั้นจะต้องเก็บบนดาดฟ้า หรือแขวนไว้ในที่ที่จะปล่อยสมอได้ง่าย (ดังที่เรียกว่าเอาสมอขึ้นเกตุ) ยิ่งสมอตัวใหญ่ ๆ ยิ่งเก็บลำบาก

ข) สมอไม่มีกะ (Admiralty standard stockless)



รูป 6–3 สมอไม่มีกะ

สมอประเภทนี้ไม่มีกะ ดังนั้นจึงหะเบสเข้าถึงที่ที่รูสมอได้เลย โดยเหตุนี้จึงเก็บได้ง่าย และพร้อมที่จะปล่อยได้โดยเร็ว สมอประเภทนี้มีกำลังยึดดี ใช้เป็นสมอหัวในเรือรบอังกฤษ และเป็นสมอท้ายด้วย ถ้ามีรูสมอท้ายทำไว้ แขนสมอเป็นคนละท่อนกับตัวสมอและโยกจากตัวสมอได้ โดยมีสลักแกนสวมติดกับหัวสมอไว้ขณะที่ปล่อยสมอและสมอถูกโซ่ลากไป ครีบที่แขนสมอจะทำให้ผานพลิกลงและจิกดิน มุมที่ผานสมอจะเอียงจากตัวสมอได้เท่าใดจำกัดด้วยแง่บังคับที่ติดอยู่กับหัวสมอ



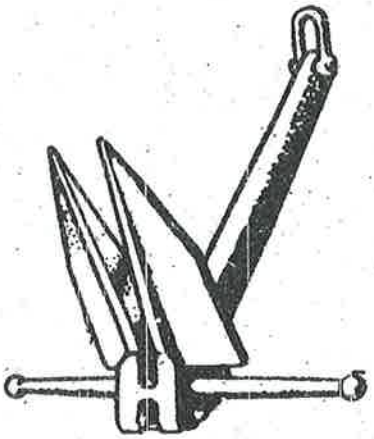
รูป 6–4 สมอมีกะแบบใหม่

สมอไม่มีกะอาจมีแบบแตกต่างกันออกไปเล็กน้อยเกี่ยวแก่รายละเอียด แต่รูปร่างส่วนใหญ่แล้วเหมือนกัน

ค) สมอมีกะแบบใหม่ (Close stowing anchor)

สมอประเภทนี้มีรูปร่างเช่นเดียวกับสมอไม่มีกะ ผิดกันแต่เพียงว่ามีกะติดอยู่ใกล้ห่วงสายสมอ การทำงานก็เช่นเดียวกัน สมอนี้เป็นรุ่นเก่ายังคงมีใช้เป็นสมอกะในเรือใหญ่

ง) สมอแดนฟอรธ (Danforth anchor)

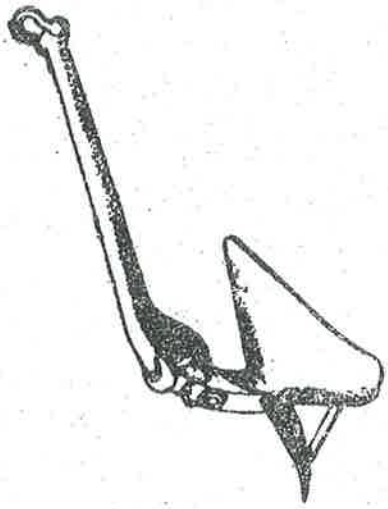


รูป 6–5 สมอแดนฟอรธ

สมอประเภทนี้ออกแบบขึ้นใหม่ ในน้ำหนักสมอเท่า ๆ กันมีกำลังยึดดีกว่าสมอรุ่นก่อน ๆ ในเวลานี้ราชนาวีอังกฤษกำลังใช้แทนสมอรุ่นเก่า มีรูปร่างคล้ายสมอไม่มีกะและอาการก็เช่นเดียวกัน แต่มีกะขนาดเล็กซึ่งสวมผ่านหัวสมอ ป้องกันมิให้สมอขยับพลิกในเมื่อผ่านสมอกินดินแล้ว สมอนี้หะเบสเก็บเข้าที่ที่รูสมอได้อย่างเดียวกับสมอไม่มีกะ ข้อที่เสียก็คือสมอนี้อาจไม่กินดินเมื่อจอดเรือชั่วระยะสั้น

จ) สมอ C.Q.R.

สมอประเภทนี้ออกแบบขึ้นใหม่เหมือนกัน และมีกำลังยึดเช่นเดียวกับแบบอื่น ๆ แขนสมอหักออกไปจากตัวสมอโดยสลักบานพับ และมีรูปคล้ายไถเมื่อเวลาถูกโซ่ดึง



รูป 6–6 สมอ C.Q.R.

ผานสมอจะฝังเข้าไปในดินแน่น ในราชนาวีอังกฤษใช้กับเรือเล็ก เช่นเรือยนต์ตอร์ปีโด แต่ยังมิได้ใช้กับเรือใหญ่เนื่องจากเก็บเข้าที่ที่รูสมอไม่ได้

3. ประเภทของสมอแบ่งตามการ

ก) สมอหัวเรือและสมอหัวเรืออะไหล่ (Bower and sheet anchor) สมอที่ใหญ่ที่สุดในเรือเรียกว่าสมอหัวเรือ ใช้สำหรับทอดสมอตัวเดียวหรือสองตัว เมื่อไม่ได้ทอดสมอ สมอหัวเรือเก็บอยู่ที่รูสมอหัวเรือกราบละตัว

สมออะไหล่หัวเรือเรียกว่า "Sheet anchor" มีอยู่ในเรือขนาดใหญ่บางประเภทสำหรับใช้ในเวลาฉุกเฉิน โดยปกติเก็บไว้ที่รูสมอหัวเรือกราบขวาถัดจากสมอตัวขวาเล็กน้อย

ข) สมอท้าย (Stream anchor) มีขนาดเล็กกว่าสมอหัวเรือ มีในเรือขนาดใหญ่สำหรับใช้เป็นสมอท้าย สมอนี้ถ้าไม่เก็บที่รูสมอท้าย ก็เก็บที่บนดาดฟ้าภายใต้หลักเดวิดและใช้ลวดซึ่งมีกุญแจกลติดอยู่ด้วยแทนโซ่สมอ การหะเบสมอใช้กว้านท้ายเรือและมีที่ห้ามลวดติดอยู่บริเวณใกล้เคียง

ค) **สมอกะ** (Killick anchor) มีขนาดเล็กและกะทัดรัด และโดยปกติใช้สำหรับให้ท้ายเรือหันไปในทิศที่ต้องการ ตัวอย่าง เช่นให้กะยึดท้ายเรือที่ทอดสมอไม่ให้เกะกะทางแห่งเรือใบ สมอกะนี้นำใส่และปล่อยจากเรือโบต ใช้ลวดขนาดเล็กเป็นสายสมอ ฉะนั้นจึงมักจะเก็บใกล้ ๆ กับหลักเดวิด พร้อมที่จะยกลงเรือโบตในสมัยก่อนเรือมักจะเลื่อนเข้าท่าโดยการกะสมอไปข้างหน้าต่อเนื่องกัน แต่สมัยนี้มักจะไม่ค่อยทำกันแล้ว

ข. สายสมอ

สายสมออาจทำด้วยโซ่, ลวด, เชือก มีขนาดและความยาวต่าง ๆ ตั้งแต่เชือกมะนิลาขนาด 2 นิ้ว ยาว 40 เมตร ที่ใช้ในเรือโบตจนถึงโซ่ขนาด 3 นิ้ว ยาว 1000 เมตร ที่ใช้ในเรือบรรทุกเครื่องบิน สายสมอหัวเรือของเรือเดินทะเลส่วนมากทำด้วยโซ่มีขื่อ เพราะว่ามีความแข็งแรงทนทานต่อการชำรุดสึกหรอที่บังเกิดขึ้นแก่สายสมอดีกว่าสายลวดหรือเชือก ขื่อที่ลูกโซ่ช่วยให้โซ่แข็งแรงและกันไม่ให้โซ่ขมวดกัน

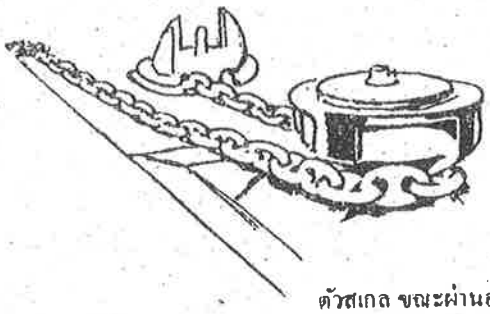
ในปัจจุบันนี้ (1951) โซ่สมอชนิดมีขื่อทำเป็นท่อน ๆ มีความยาว 15 หรือ 7 $\frac{1}{2}$ วา ท่อนหนึ่ง ๆ เรียกว่า "สเกลหนึ่ง" และ "ครึ่งสเกล" ก่อนปี 1949 ในราชนาวีอังกฤษ โซ่หนึ่งสเกลยาว 12 $\frac{1}{2}$ วา

โซ่สมอหัวเรือโดยปกติประกอบด้วยโซ่ "ครึ่งสเกล" สีท่อน ส่วนที่เหลือก็เป็นโซ่ "หนึ่งสเกล" มากน้อยท่อนตามขนาดของเรือ โซ่ครึ่งสเกลโดยปกติอยู่ติดกันเป็นคู่ คู่หนึ่งอยู่ที่ปลายด้านนอกเรือถัดตัวสมอเข้ามา และอีกคู่หนึ่งอยู่กึ่งกลางระหว่างปลายนอกและปลายใน วิธีการที่แบ่งสายโซ่สมอหัวเรือออกเป็น "หนึ่งสเกล" และ "ครึ่งสเกล" เพื่อช่วยให้ปลดโซ่จากกันได้มากแห่งตลอดความยาวของโซ่ และเป็นการสะดวกดังตัวอย่าง เช่นเวลาใส่กุญแจกลสีขา (Mooring swivel) ตามความยาวของโซ่ที่ต้องการใช้เวลาทอดสมอสองตัวได้

โซ่สมอที่ใช้กับเรือรบในราชนาวีเรานั้น ธรรมดาที่ใช้กันโดยมากยาว 200–225 เมตร ในจำนวนโซ่เหล่านี้แบ่งออกเป็น 8 ท่อน หรือ 9 ท่อน ๆ หนึ่ง ๆ เรียกว่าสเกลหนึ่ง ทุก ๆ ท่อนมีสเกลสำหรับต่อกัน ดังนั้นโซ่สเกลหนึ่งยาว 25 เมตร แต่ถ้าเป็นโซ่ที่ทำจากนาวีสหรัฐฯ ความยาวของโซ่และสเกลแตกต่างออกไป คือสายโซ่หนึ่งยาว 240 เมตร และ 270 เมตร เพราะฉะนั้นสเกลหนึ่งยาว 30 เมตร

1. สเกลต่อโซ่ (Ioining shackles)

สเกลต่อโซ่มีสองแบบ คือ แบบสเกลตัวยู (Lugged joining shackles) และสเกลลูกโซ่ (Lugless joining shackles) แบบลูกโซ่เป็นแบบใหม่กว่าแต่แบบตัวยูก็ยังมีใช้กันอยู่



ตัวสเกล ขณะผ่านอ้อมเครื่องขึดโซ่

รูป 6–7 สเกลต่อโซ่

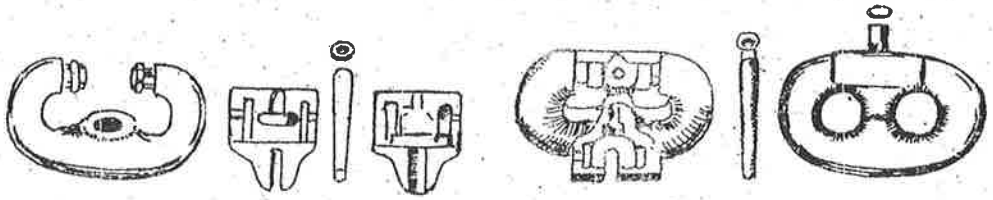
สเกลตัวยูเป็นสเกลขนาดโต ซึ่งตัวสลักมีลิ่มปลายเรียวขัดอยู่ และหัวลิ่มอุดตะกั่วไว้ ตัวลิ่มใส่เข้าไปในรูซึ่งเจาะทะลุสลักและหัวข้างหนึ่งของเสกล เมื่อใส่ลิ่มเข้าที่จะมีรูปกรวยเล็ก ๆ เหลืออยู่เหนือลิ่ม เพื่อสำหรับใช้เดือยตะกั่วตอกอัดเข้าไปให้เต็มเพื่อให้ลิ่มอยู่กับที่ ก่อนที่จะอัดตะกั่วใหม่จะต้องขุดเอาตะกั่วเก่าออกให้หมด มิฉะนั้นแล้วตะกั่วลูกใหม่อาจหลุดออกมา การขุดตะกั่วใช้เครื่องมือเล็ก ๆ ที่เรียกว่า "เครื่องควาน (Reamer)"

สเกลตัวยูเวลาใช้ต่อโซ่จะต้องเอาทางด้านโค้งหันไปทางสมอเสมอ เว้นแต่สเกลสมอเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อไม่ให้หัวสเกลสะดุดกับแง่บนพื้นดาดฟ้าขณะที่โซ่สมอไหลออก สำหรับสเกลสมอโดยที่ตัวสเกลอยู่ที่รูโซ่สมอแล้ว จึงไม่มีอันตรายจากการที่หัวสเกลจะสะดุดในขณะที่ปล่อยสมอ แต่ในเวลาทะเบสสมออาจจะชัดกับหัวเรือหรือแง่ข้าง ๆ เรือก็ได้ ฉะนั้นจึงต้องติดให้หัวสเกลออกทางนอกเรือ

สเกลลูกโซ่ทำด้วยเหล็กนิเกิล (Nickel steel) และทำไว้เป็นสามส่วน ส่วนหนึ่งเป็นขื่ออีกสองส่วนใหญ่คล้องเข้ากับปลายโซ่แต่ละเส้นมาสวมต่อกันเข้าแล้วขัดด้วยขื่อ ขื่ออยู่กับที่โดยใช้ลิ่มรูปเรียวสอดเข้าไปในรูซึ่งเจาะเฉียงทะลุผ่านส่วนทั้งสามของสเกลที่หัวของลิ่มใช้ตะกั่วอัดไว้เช่นเดียวกัน

เมื่อถอดสเกลลูกโซ่ออกจากกัน ควรใช้เหล็กสำหรับตอกเอาลิ่มออกโดยเฉพาะดีกว่าที่จะใช้ฆ้อนเคาะโดยตรง เหล็กนี้มีรูปคล้ายลิ่มที่ขัดและทำไว้พอดีกับรู การใช้เหล็กนี้กันไม่ให้ผิวหน้าของส่วนต่าง ๆ ของสเกลเป็นอันตราย

ในสหรัฐนาวีสเกลต่อโซ่ในสมัยเก่าใช้สเกลตัวยูซึ่งเรียกว่า Connecting shackle หรือเมื่อต่อกับสมอเรียกว่า Banding shackle ในสมัยปัจจุบันใช้สเกลลูกโซ่ซึ่งถอดได้ (Detachable link) แทน (ดูรูป)



ก) ถอดออกเป็นส่วนๆ ข) ประกอบเข้าที่ ค) ประกอบเรียบร้อย

รูป 6–8 สเกลแบบอเมริกัน

ก) ข้อดีของสเกลลูกโซ่ มีดังนี้

1) มีรูปร่างและขนาดเช่นเดียวกันกับลูกโซ่ ฉะนั้นเวลาผ่านเครื่องยึดโซ่จึงไม่มีอาการกระตุกขัด

2) ลูกโซ่ถูกปลายทั้งสองข้างของสเกล ลูกโซ่เป็นรูปโค้ง จึงไม่สะดุดกับรูสมอหรือแง่อื่น ๆ บนดาดฟ้า

สเกลที่มีขนาดโตกว่าลูกโซ่จะขัดตัวหรือถูกดึงมาก ถ้าขณะที่ไหลผ่านแง่รับโซ่ของแท่นยึดโซ่ (Cable holder) หรือร่องโซ่เครื่องกว้านสมอ แล้วบิดตัวผิดทาง สเกลทั้งสองชนิดในขณะที่ผ่านแท่นยึดโซ่ ควรอยู่ในลักษณะตั้งไม่ใช่นอน (ดังแสดงในรูป 8–7)

และเมื่อผ่านแท่นยึดโซ่ของกว้านนอน สเกลดังกล่าวก็ควรจะอยู่ในลักษณะนอน เพราะแกนของกว้านอยู่ในแนวตามนอน เพื่อให้แน่ว่าสเกลต่อทุกอันผ่านรอบแท่นยึดโซ่ โดยบิดเหมือน ๆ กัน โซ่หนึ่งสเกลจึงประกอบด้วยจำนวนลูกโซ่เป็นคี่เสมอ

ข) การที่แบ่งโซ่ออกเป็นสเกลหนึ่ง ๆ ก็เพื่อประโยชน์ 5 ประการ คือ

1) เพื่อเป็นการสะดวกแก่การแก้โซ่พันกันในขณะเมื่อทอดสมอสองตัว เพราะจะได้ถอดสเกลตรงที่พันกันนั้นออก แล้วทำการแก้เฉพาะที่ตรงนั้น ไม่จำเป็นต้องสาวโซ่ทั้งเส้น ซึ่งเป็นการเปลืองแรงคนและเวลา

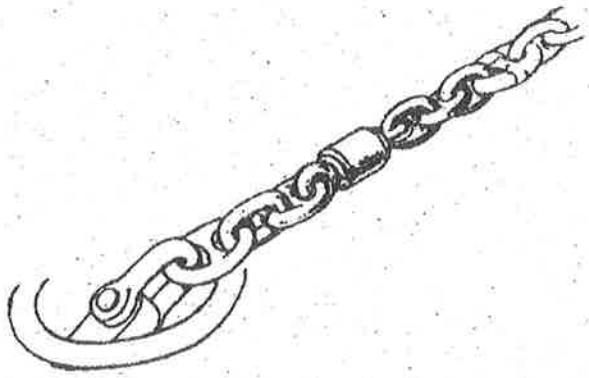
2) เมื่อโซ่สเกลใดชำรุด จะได้ถอดออกเปลี่ยนเฉพาะแต่สเกลที่ชำรุด ไม่จำเป็นต้องตัดโซ่หรือเปลี่ยนทั้งเส้น ซึ่งเป็นการเปลืองแรงและเปลืองเงิน

3) เป็นการสะดวกแก่การนำขึ้นหรือทำความสะอาดหรือยกไปมา เพราะอาจแบ่งเป็นท่อน ๆ ให้เหมาะแก่กำลังของคนที่จะแบกหามได้

4) ในขณะที่ทอดสมอหรือถอดสมอ สเกลจะแสดงให้ทราบว่าโซ่ได้ลงน้ำหรือเหลืออยู่เป็นจำนวนเท่าใด โดยดูเครื่องหมายจากสเกล

5) ทำให้สามารถสับเปลี่ยนโซ่สเกลต่าง ๆ ให้ได้รับการสึกหรอเท่า ๆ กันตามระยะเวลาโดยเฉพาะตอนที่ต้องใช้ในการทิ้งสมอเสมอ

2. **กุญแจกล (Swivel pieces)**



รูป 6–9 กุญแจกล

กุญแจกลซึ่งติดอยู่ที่ปลายทั้งสองข้างของโซ่สมอ ประกอบด้วยตัวกุญแจกลและลูกโซ่สองสามลูกทั้งสองข้างของตัวกุญแจกล กุญแจกลนี้แตกต่างกันในส่วนรายละเอียดตามแต่ชนิดของสเกลโซ่ที่ใช้ ในรูปแสดงให้เห็นกุญแจกลตัวปลายนอก ซึ่งมีสเกลตัวยูและสเกลลูกโซ่ติดอยู่ด้วย กุญแจกลตัวปลายในติดกับเหล็กตาเดียว (Cable clench) ด้วยสเกลตัวยู

ตัวกุญแจกลมีรูปร่างสองอย่าง คือทำเป็นรูปถ้วยและรูปหีบ รูปถ้วยใช้สำหรับโซ่สมอเหล็กอ่อน (Wrongh iron cable) เวลาต่อกับโซ่ต้องให้ก้นถ้วยไปทางสมอเสมอ ตัวกุญแจกลรูปหีบอาจติดหันทางใดก็ได้

3. การทำเครื่องหมายโซ่

ก) แบบราชนาวีไทย

แต่เดิมสมอที่ใช้อยู่ในราชนาวีไทยจะทำเครื่องหมายไว้ทุกระยะ 10 เมตร แต่ในปัจจุบัน (บี 2518) ได้เปลี่ยนเป็นทำเครื่องหมายไว้ทุกสเกล ทั้งนี้เพื่อปล่อยสมอด้วยการนับความยาวโซ่เป็นสเกล โดยให้ตัวสเกลโซ่สมอวางอยู่บนดาดฟ้า อันจะทำให้สามารถปลดสเกลโซ่ออกได้โดยรวดเร็วในเมื่อมีเหตุผลฉุกเฉิน

ตัวโซ่สมอจะทาด้วยสีดำกันสนิมสเกลโซ่ทุกสเกลทาสีขาว การนับสเกลโซ่ให้นับจากปลายโซ่สมอ โดยให้หมายเลขลำดับปลายนอกเข้าไปหาปลายใน

สเกลตัวแรกคือตัวที่ต่อโซ่สเกลที่หนึ่งกับสเกลที่สองเข้าด้วยกัน การแสดงจำนวนหมายเลขให้ทาสีขาวไว้ที่ลูกโซ่ลูกที่หนึ่งแต่ละข้างของสเกลตัวแรกและใช้ลวดพันที่ขื่อของลูกโซ่ลูกแรกทั้งสองข้าง

สเกลตัวที่สองคือตัวที่ต่อโซ่สเกลที่สองกับสเกลที่สามเข้าด้วยกัน การแสดงจำนวนหมายเลขใช้ทาสีขาวไว้ที่ลูกโซ่ลูกที่สองแต่ละข้างของสเกลตัวที่สองและใช้ลวดพันที่ขื่อของลูกโซ่ลูกที่สองทั้งสองข้าง

สเกลตัวที่สาม คือตัวที่ต่อโซ่สเกลที่สามกับสเกลที่สี่เข้าด้วยกัน การแสดงจำนวนหมายเลขใช้ทาสีขาวไว้ที่ลูกโซ่ลูกที่สามแต่ละข้างของสเกลตัวที่สาม และใช้ลวดพันที่ขื่อของลูกโซ่ลูกที่สามทั้งสองข้าง

สเกลตัวต่อ ๆ ไป การแสดงจำนวนหมายเลขสเกลใช้ทาสีขาวไว้ที่ลูกโซ่ลูกที่แสดงจำนวนสเกลนั้น โดยนับจากแต่ละข้างของสเกลออกไปและใช้ลวดพันที่ขื่อของลูกโซ่ลูกที่ทาสีทั้งสองข้างนั้นด้วย

ลูกโซ่ทุกลูกที่โซ่สเกลรองสุดท้ายให้ทาสีเหลือง
ที่โซ่สเกลสุดท้ายซึ่งติดอยู่กับยุ้งโซ่ให้ทาสีแดงที่ลูกโซ่ทุกลูก

สเกลตัวแรก



สเกลตัวที่สอง



สเกลตัวที่สาม



รูป 6-10 การทำเครื่องหมายที่โซ่แบบราชนาวีไทย

4. ชนิดของโซ่สมอ

โซ่ของสมอเรือมีอยู่หลายชนิดแตกต่างกัน โซ่สมอที่ใช้ในราชนาวีอังกฤษทำด้วยเหล็กกล้าดีเหนียว (Forged steel) เหล็กดีเหนียว (Mild steel) เหล็กอ่อน (Wroghtu iron) แบบราชนาวี (Admairalty quality) และแบบพาณิชย์ (Merchant quality) โซ่เหล็กกล้าดีเหนียวใช้ในเรือสมัยใหม่ทั้งหมดเพราะมีความแข็งแรงกว่าโซ่เหล็กประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ทำให้โซ่ขนาดไม่โตและมีน้ำหนักเบากว่ามากได้ โซ่เหล็กกล้าดี

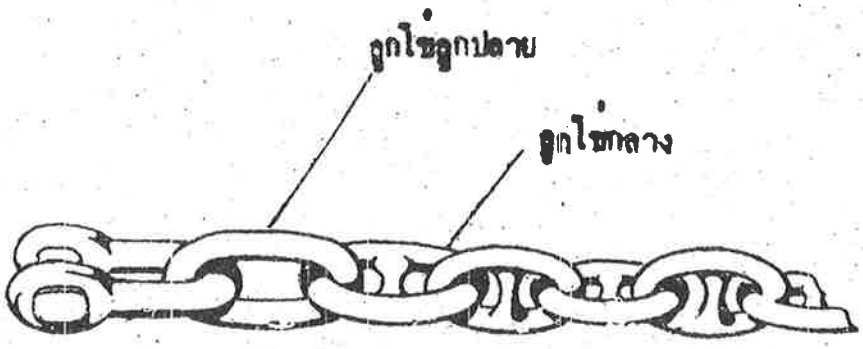
เหนียวทราบได้ง่ายโดยที่ขื่อของลูกโซ่มีขนาดแตกต่างกัน สลับกันไปและขื่อลูกโซ่ทุกลูกเป็นชั้นเดียวกับลูกโซ่ แต่ขื่อของโซ่เหล็กอ่อนแยกกับลูกโซ่และมาเชื่อมประสานเข้าอีกที โซ่เหล็กดีเหนียวแบบราชนาวียังคงใช้กันในเรือรุ่นเก่า แต่กำลังเปลี่ยนไปใช้โซ่เหล็กกล้าดีเหนียวแทน กำลังของโซ่แบบราชนาวีก็เช่นเดียวกับแบบพาณิชย์ แต่โซ่ทำเรียบร้อยกว่า โซ่เหล็กดีเหนียวในเรือรบอังกฤษไม่ใช่มีใช้แต่ในเรือคานาดาหรืออเมริกา ในราชนาวีอังกฤษ โซ่แบบพาณิชย์ใช้แต่ในเรือช่วยรบ

ในสหรัฐนาวีโซ่สมอของเรือรบสมัยใหม่ทำด้วยโซ่ Die lock (โซ่เหล็กพิเศษ) หรือโซ่เหล็กประสานดีเหนียว (High strength welded steel) เรือรบรุ่นเก่ายังคงใช้โซ่เหล็ก (Cast steel) เป็นส่วนใหญ่

5. ส่วนประกอบของโซ่สมอแต่ละสเกล

ลูกโซ่ซึ่งต่อกันเป็นส่วนใหญ่ของสายโซ่สมอ ซึ่งแต่ละลูกมีขนาดเท่า ๆ กัน เรียกว่า "ลูกโซ่ธรรมดา" (Common Links) แต่ลูกโซ่ลูกสุดแต่ละปลายมีขนาดโตขึ้น เพื่อสำหรับต่อสะเกล (Joining shackles) ส่วนประกอบของโซ่สมอทั้งสามประเภทที่ใช้ในราชนาวีอังกฤษจะได้กล่าวต่อไป

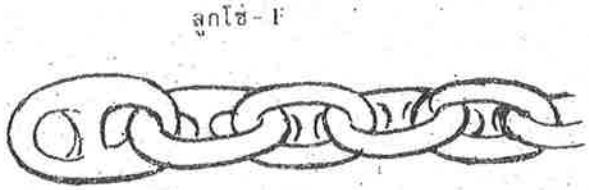
ก) โซ่สมอชนิดสเกลตัวยู



รูป 6-11 โซ่สมอชนิดสเกลตัวยู

ที่ปลายโซ่สมอมีลูกโซ่ชนิดที่ไม่มีขื่อต่อเข้ากับสเกลตัวยู ทั้งนี้เนื่องจากหัวของสเกลโตไม่สามาถคล้องเข้ากับลูกโซ่ธรรมดาได้ ลูกโซ่ลูกนี้เรียกว่า "ลูกโซ่ลูกปลาย" (End link) และเนื่องจากที่ไม่มีขื่อจึงต้องทำให้มีขนาดโตกว่าเพื่อให้มีกำลังเท่ากัน จากปลายของลูกโซ่ธรรมดามี "ลูกโซ่ลูกกลาง" (Intermediate link) ซึ่งเป็นโซ่ที่มีขื่อและมีขนาดโตกว่าธรรมดาเล็กน้อยต่อเข้ากับ "ลูกโซ่ลูกปลาย" ในรูปแสดงให้เห็นตำแหน่งของลูกโซ่เหล่านี้ที่ตอนปลายของสายโซ่สมอ สเกลตัวยูของโซ่สมอนี้ทำไว้สำหรับใส่สเกลต่อเข้ากับลูกโซ่ลูกปลาย

ข) โซ่สมอเหล็กอ่อนชนิดสเกลลูกโซ่



รูป 6–12 โซ่สมอเหล็กอ่อนชนิดสเกลลูกโซ่

เนื่องจากสเกลลูกโซ่มีขนาดโตกว่าที่จะคล้องกับลูกโซ่ธรรมดาได้ ที่ปลายโซ่สมอจึงมีลูกโซ่มีขื่อขนาดโตกว่าลูกโซ่ธรรมดาเล็กน้อยติดอยู่ด้วยทั้งสองปลาย ลูกโซ่ลูกนี้เรียกว่า "ลูกโซ่ลูก F" (F link) และมีขนาดเล็กกว่าลูกโซ่ลูกกลางเล็กน้อย ในรูปแสดงให้เห็นปลายข้างหนึ่งของโซ่เหล็กอ่อนซึ่งติดด้วยสเกลลูกโซ่

สเกลลูกโซ่ที่ใช้กับโซ่ชนิดนี้สร้างไว้ให้พอเหมาะกับลูกโซ่ปลายตามข้อ ก) พอดี

ค) โซ่สมอเหล็กกล้าดีเหนียวชนิดสเกลลูกโซ่



รูป 6–13 โซ่สมอเหล็กกล้าดีเหนียวชนิดสเกลลูกโซ่

ลูกโซ่ธรรมดาของโซ่สมอเหล็กกล้าดีเหนียวคล้องต่อกันหลวม ๆ กว่าลูกโซ่ของโซ่สมอเหล็กอ่อนและสเกลลูกโซ่อาจคล้องเข้ากับลูกโซ่ได้ ลูกโซ่ลูก F จึงไม่จำเป็นต้องมี และโซ่สมอแต่ละสายจึงประกอบด้วยลูกโซ่ธรรมดาเท่านั้น

6. ยุ้งโซ่ (Cable locker)

ยุ้งโซ่จัดไว้สำหรับเป็นที่เก็บโซ่และอยู่ใต้ท่อโซ่ โดยปกติก็คือบนดาดฟ้าชั้นล่างที่สุด ผนังยุ้งโซ่เป็นแผ่นเหล็กซึ่งเจาะเป็นรูสำหรับระบายอากาศ และระบายน้ำที่ติดมากับโซ่สมอ แผ่นเหล็กยุ้งโซ่ด้านล่างยังมีรูขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นสำหรับให้ปลายโซ่ด้านในเรือผ่านไปใส่สะเกลติดกับ**เหล็กตาเดียว** (Gable clench) ซึ่งติดอยู่กับพื้นท้องเรือ ยุ้งโซ่ทำเป็นรูปที่ให้โซ่สมอลงไปแล้วเก็บตัวเองโดยอัตโนมัติ และพร้อมที่จะไหลออกโดยเรียบร้อยเท่าที่จะทำได้ถึงแม้ว่าการออกแบบยุ้งโซ่ในตัวเองจะได้จากความจัดเจนเป็นเวลามากปีก็ตาม แต่ก็ยังจำเป็นต้องใช้คนประจำในห้องเหนือยุ้งโซ่ คอยช่วยให้โซ่ไหลเข้ายุ้งโดยเรียบร้อย โดยใช้ขอเกี่ยวโซ่และเชือกรั้ง

เมื่อยุ้งโซ่ไม่ใช่เป็นชนิดที่โซ่เก็บตัวเอง ที่มุมห้องตอนเหนือยุ้งโซ่ทุก ๆ มุมมีห่วงเหล็กติดอยู่สำหรับผูกปลายเชือกติดไว้ เชือกนี้คล้องกับโซ่คอยดึงและหย่อนตามลำดับเส้นเพื่อให้โซ่ไหลเข้ายุ้งไปอยู่ชิดมุมทุก ๆ มุมตามลำดับ โซ่สมอของเรือเล็กใช้มือดึงแต่งเอาก็ได้ในขณะที่โซ่ไหลลงจากท่อโซ่

7. เครื่องมือและเครื่องประกอบที่ใช้กับโซ่ (Cable gear & Fittings)

ก) เครื่องยึดโซ่ (Stopper) เครื่องยึดโซ่โดยปกติหมายถึง "ปากจับ" มีไว้สำหรับจับยึดโซ่ เมื่อเรือจอดอยู่โดยใช้โซ่สมอ (ทั้งสมอหรือผูกทุ่น) หรือยึดโซ่ไว้ชั่วคราวเพื่อเอาโซ่สมอภายในเรือเข้ากว้านหรืออื่น ๆ เครื่องยึดโซ่มีแบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

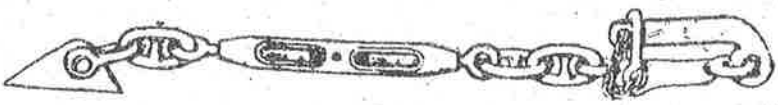
1) ปากจับห้ามโซ่ (Blake slip)



รูป 6–14 ปากจับห้ามโซ่

ประกอบด้วยโซ่ยาวท่อนหนึ่ง ปลายข้างหนึ่งใส่สเกลติดกับเหล็กตาเดียวที่ดาดฟ้า ปลายอีกข้างหนึ่งติดปากจับไว้ดังแสดงในรูป ปากจับจับคร่อมลูกโซ่หนึ่งลูกและที่ลิ้นของปากจับมีลูกโซ่คล้องบังคับลิ้นหนึ่งลูกและขัดไว้ด้วยสลัก

2) **ปากจับผ่อนแรง** Screw slip)



รูป 6–15 ปากจับผ่อนแรง

ต่างจากปลายจับห้ามโซ่ตรงที่มีเกลียวผ่อนแรงรูปขวดติดอยู่ด้วยระหว่างปากจับกับเหล็กตาเดียว เกลียวผ่อนแรงช่วยให้ดึงสมอเข้าที่สนิทที่รูสมอพร้อมที่จะออกทะเลได้

3) **ปากจับยึดโซ่** (Senhouse slip)

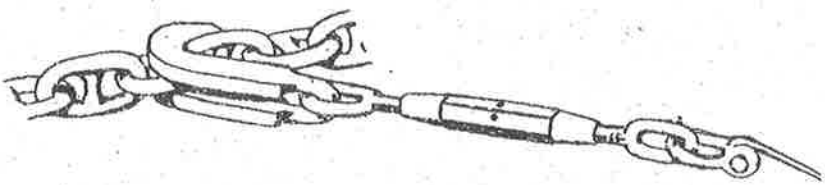


รูป 6–16 ปากจับยึดโซ่

สำหรับยึดตอนปลายของโซ่ ลิ้นของปากจับลอดผ่านลูกโซ่ลูกที่ไม่มีขื่อ ไม่คร่อมลูกโซ่ แต่ก่อนใช้สำหรับยึดปลายด้านในโซ่สมอหัวเข้ากับเหล็กตาเดียว แต่เดี๋ยวนี้ (1951) ใช้กับปลายสลิงสำหรับแขวนสมอเวลาผูกทุ่น

ทั้งปากจับห้ามโซ่และปากจับผ่อนแรรต่างก็ทดลองรับกำลังได้ครึ่งหนึ่งของกำลัง (Proof Load) ของโซ่สมอ และเหล็กตาเดียว (Clench) มีกำลังรับน้ำหนักสูงกว่าปากจับ 20 เปอร์เซ็นต์

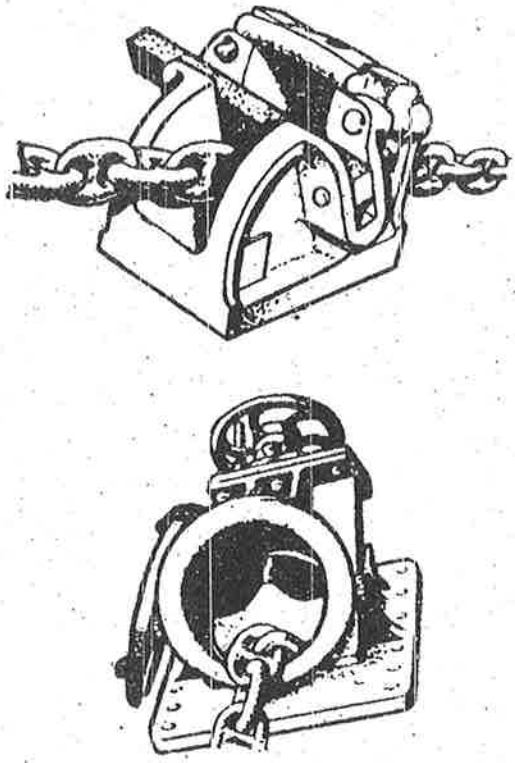
ในเรือสินค้ามากลำใช้ปากจับรูปก้ามปู (Devil's claw) รูปข้างล่าง



รูป 6–17 ปากจับรูปก้ามปู

4) **ปากจับตรึงโซ่** (Riding slip) ก็เป็นปากจับห้ามโซ่ที่ใส่สเกลเช่นกับเหล็กตาเดียวที่ดาดฟ้าตอนถัดยุ้งโซ่ขึ้นมา และใช้สำหรับจับโซขณะเมื่อเรือทอดสมออยู่รับกำลังได้ครึ่งหนึ่งของกำลัง (Proof Load) ของโซ่สมอ โดยปกติกำลังของโซ่สมอรับอยู่ด้วยห้ามล้อของเครื่องยึดโซ่ (Cable Holder) และปากจับห้ามโซ่ตัวนี้ทำหน้าที่เป็นเครื่องบ้องกัน ถ้าหากห้ามล้อไม่ห้ามโซ่

ข) เครื่องอัดยึดโซ่ (Compressor)



รูป 6–13 เครื่องอัดยึดโซ่

มีติดอยู่ในเรือขนาดเล็ก ใช้แทนปากจับตรึงโซ่ เครื่องอัดยึดโซ่นี้ทำเป็นอันเดียวกับครอบรูโซ่ชนิดติดประจำที่ (Fised Bonnit) และประกอบด้วยเหล็กลิ่มรูปเหลี่ยม มีแกนเป็นเกลียวซึ่งทำงานด้วยล้อมือ เมื่อล้อหมุนลิ่มจะเลื่อนเข้าหาปากรูโซ่จนกระทั่งอัดรูโซ่แน่นกับที่ขอบรูโซ่

ในเรือสินค้าหลายลำใช้เครื่อง "**กิโยตีน**" (**Guillotine**) แทนปากจับห้ามโซ่และเครื่องอัดยึดโซ่ (รูปขวา)

ความประสงค์ในการใช้เครื่องยึดโซ่

1) ในเวลาเรือทอดสมอ ทำหน้าที่ยึดโซ่ไว้ เป็นการช่วยกำลังเครื่องห้ามล้อที่กว้าน

2) ในขณะที่เรือทอดสมอพร้อมกันเป็นกระบวน ปล่อยสมอได้เร็วกว่าที่จะใช้ปลดห้ามล้อที่กว้าน

3) สำหรับใช้ในเวลาฉุกเฉิน เมื่อห้ามล้อที่กว้านขัดข้อง

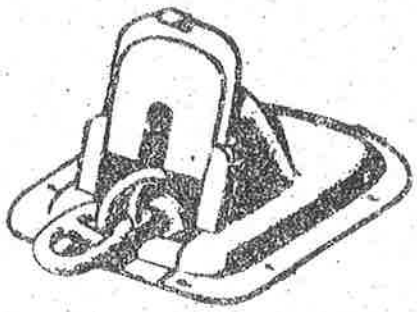
4) ห้ามไม่ให้โซ่ไหลออกในขณะที่เอาโซ่ออกจากกว้าน เพื่อจะให้หะเบสโซ่สมออีกเส้นหนึ่ง

5) เพื่อดึงยึดสมอให้เข้าที่กับรูสมอสนิท เวลาเอาสมอขึ้น

6) เพื่อยึดโซ่สมอในเวลาปลดโซ่เพื่อจะใส่กุญแจกลสี่ชา

7) เพื่อยึดโซ่สมอตอนที่ติดกับตัวสมอ เพื่อเวลาใช้โซ่สมอในการพ่วงเรือ

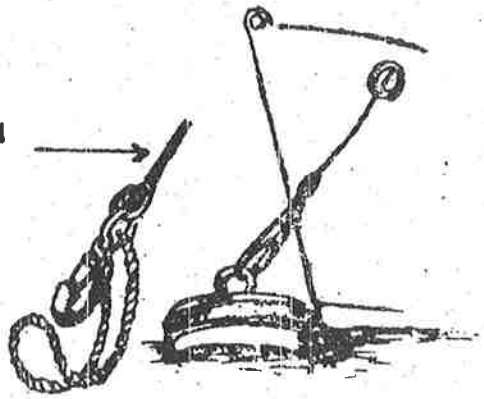
ค) ฝาครอบรูโซ่ (Bonnets)



รูป 6-19 ฝาครอบรูโซ่

ถอดออกจากที่ได้ เว้นแต่เมื่อทำรวมเป็นอันเดียวกันกับเครื่องอัดโซ่ฝาครอบมีแผ่นบีดซึ่งบากร่องให้ลูกโซ่ผ่านได้ และเมื่อเวลาออกทะเลใช้ยุดตอกอัดกับฝาครอบรูโซ่ไว้เพื่อกันน้ำไหลเข้ารูโซ่สมอ

ง) ลวดนำผูกทุ่น (Picking–up rope)



รูป 6–20 ลวดนำผูกทุ่น

ทำด้วยลวดเบ็นสำหรับดึงเรือเข้าหาทุ่นเพื่อให้ใส่สเกลโซ่ผูกทุ่นกับห่วงผูกทุ่นได้ ที่ปลายข้างหนึ่งมีขอเกี่ยวสปริง (Spring hool) และลวดห่วงซึ่งทำด้วยลวดเบ็นสำหรับร้อยผ่านห่วงผูกทุ่นมาเกี่ยวเข้ากับขอเกี่ยวสปริงได้เร็วและง่าย

สำหรับเรือขนาด 2,000 ตันและต่ำกว่า ลวดนำผูกทุ่นใช้ลวดขนาด $2\frac{1}{2}$ นิ้ว และลวดห่วงขนาด $1\frac{1}{2}$ นิ้ว

สำหรับเรือขนาด 2,000–3,000 ตัน ลวดนำผูกทุ่นใช้ลวดขนาด 3 นิ้ว และลวดห่วงขนาด 2 นิ้ว

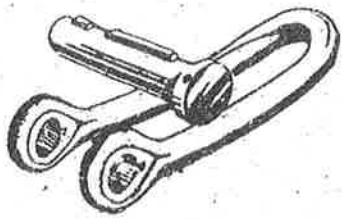
จ) สเกลยึดทุ่น (Buoy s Curingshackle)



รูป 6–21 สเกลยึดทุ่น

ใช้สำหรับต่อโซ่ผูกทุ่นของเรือเข้ากับห่วงผูกทุ่น ฉะนั้นที่ปากสเกลจึงต้องกว้างเป็นพิเศษ อาจใช้ต่อด้วยสเกลตัวยูหรือสเกลลูกโซ่ก็ได้ และรับกำลังดึงได้เท่ากับกำลังของโซ่สมอ

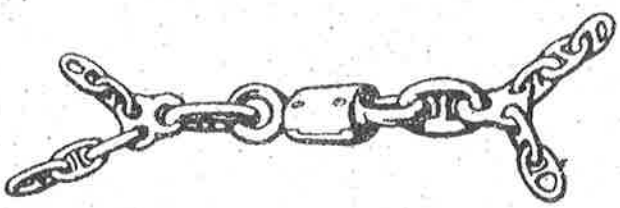
ฉ) สเกลลวดยึดโซ่ (Joggle shackle)



รูป 6–22 สเกลลวดยึดโซ่

เป็นสเกลยาวและงอเล็กน้อยทำรูปให้เหมาะพอดีที่จะคร่อมลูกโซ่ ใช้สำหรับต่อลวดเข้ากับโซ่สลักสเกลใส่หัวสเกลโดยที่สลักทำเป็นครีบ และที่หัวสเกลเจาะเป็นร่องพอดีกัน เวลาถอดหรือใส่สลัก ขยับให้ครีบที่สลักตรงแนวกับร่องที่หัวสเกล

ช) กุญแจกลสี่ขา (Mooring swivel)



รูป 6–23 กุญแจกลสี่ขา

ใช้สำหรับป้องกันมิให้โซ่พันกันเวลาทอดสมอสองตัว ประกอบด้วยกุญแจกลซึ่งปลายมีแผ่นเหล็กสามตาติดอยู่ทั้งสองข้าง ตาอันหนึ่งของแผ่นเหล็กติดกับกุญแจกลโดยตรงหรือโดยลูกโซ่ซึ่งโตเป็นพิเศษ และอีกสองตาติดโซ่ท่อนสั้น ๆ โซ่ท่อนสั้นนั้นจะมีกี่ลูกขึ้นอยู่ที่ว่าสายโซ่ สมอใช้สเกลตัวยูหรือสเกลลูกโซ่ ถ้าใช้สเกลลูกโซ่ขาหนึ่งประกอบด้วยลูกโซ่

สองลูก อีกขามีลูกโซ่สามลูก ถ้าใช้สเกลตัวยูขาหนึ่งประกอบด้วยลูกโซ่ไม่มีขื่อหนึ่งลูก และอีกขาหนึ่งสองลูก ตัวกุญแจกลเองมีสองชนิดคือ "กุญแจกลรูปถ้วย" ใช้สำหรับโซ่สมอเหล็กอ่อน และ "กุญแจกลรูปหีบ" ใช้สำหรับเหล็กกล้าดีเหนียว

ช) ทุ่นสมอ (Aochor buoy)

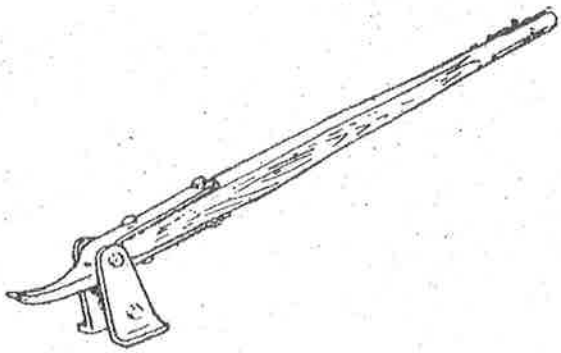


รูป 6–24 ทุ่นสมอ

ใช้สำหรับบอกตำบลที่ของสมอเมื่ออยู่ที่พื้นท้องน้ำ ทุ่นนี้ทิ้งก่อนปล่อยสมอลงน้ำ บริเวณที่เรือจอดทอดสมอหลายลำ ทุ่นนี้มีประโยชน์มากสำหรับช่วยให้เรืออื่นแล่นพ้นสมอและสายโซ่สมอ ทุ่นสมอนี้ในราชนาวีอังกฤษทำด้วยโลหะกลมซึ่งแข็งแรง มีสลิงติดอยู่สำหรับผูกเชือกทุ่นสมอ ตอนปลายเชือกทุ่นสมอเป็นโซ่สั้น ๆ ใส่สเกลติดกับหัวสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายจากการครูดถูกับตัวสมอ ความยาวของสายทุ่นสมอจะต้องแต่งให้ยาวพอที่ทุ่นจะลอยเหนือน้ำเวลาน้ำขึ้น ทุ่นสำหรับสมอซ้ายทาสีแดง, สมอขวาทาสีเขียว และสมอท้ายทาสีเขียวและแดง

ฌ) ลวดคล้องสมอ (Anchor strop) ใช้สำหรับคล้องสมอเป็นเครื่องป้องกันเพื่อเดินในเวลาออกทะเล ประกอบด้วยห่วงลวดร้อยผ่านห่วงสายสมอ และใส่สเกลเข้ากับห่วงหลักที่อยู่ภายในแต่ละข้างของรูสมอ

ญ) **แม่แรงยกโซ่** (Cable jack)



รูป 6–25 แม่แรงยกโซ่

ใช้สำหรับเป็นกระเดื่องยกโซ่หนักขึ้น ดังตัวอย่างเช่นเพื่อให้ลิ้นของปากจับผ่านข้างใต้ได้

ฎ) **ลวดแยกโซ่** (Parting strop) ใช้สำหรับแยกส่วนของสายโซ่ซึ่งอยู่ติดกันออกจากกันดังตัวอย่างเช่นเพื่อให้ลิ้นของปากจับผ่านระหว่างโซ่สมอทั้งสองได้ โดยใช้ลวดแยกโซ่ผ่านลูกโซ่ของโซ่ท่อนหนึ่ง แล้วให้ใส่สเกลติดกับห่วงเหล็กบนดาดฟ้าใกล้ ๆ นั้น เมื่อหะเรียโซ่สมอออกไปช้า ๆ ลวดแยกโซ่จะรับน้ำหนักของโซ่ส่วนหนึ่งไว้ ทำให้สามารถแยกโซ่ออกจากกันได้

ฏ) **เชือกเกี่ยวโซ่** (Hook rope) เป็นลวดหรือเชือกซึ่งมีขอเกี่ยวติดอยู่ที่ปลาย และใช้มากสำหรับ ยก,เกี่ยวโซ่ด้วยมือ

ฐ) **ขอเกี่ยวโซ่** (Chain hook) เป็นขอเหล็กด้ามยาว ใช้สำหรับดึงโซ่สมอท่อนที่ปลดออกเช่นเวลาตรวจโซ่ ขอเกี่ยวโซ่ไม่ควรให้ที่ดาดฟ้าหัวเรือ ในขณะที่หะเบสหะเรียโซ่สมอ เพราะว่าอาจจะขัดติดกับโซ่สมอในขณะที่โซ่สมอไหล



รูป 6–26 ขอเกี่ยวโซ่

8. การบำรุงรักษา การตรวจ การทดลองสมอและโซ่สมอ

ก) การบำรุงรักษา

ในขณะหะเบสสมอจะต้องใช้น้ำฉีดโคลนที่ติดอยู่กับโซ่และตัวสมอให้หมด กับจะต้องหาโอกาสเคาะสนิมและทาสีกันสนิมอยู่เสมอ เพื่อป้องกันมิให้โซ่และสมอผุกร่อน การเคาะสนิมและทาสีใหม่อาจกระทำได้ในโอกาสต่าง ๆ เช่น ในโอกาสที่เรือทอดสมอ โดยหะเบสหะเรียโซ่ให้ส่วนที่ต้องการจะทำวางอยู่บนพื้นดาดฟ้าวิธีนี้เป็นการทำเฉพาะบางส่วน หากต้องการจะเคาะสนิมทาสีใหม่ทั้งหมด ก็จะต้องหะเบสโซ่ขึ้นจากยุ้งมาวางเรียงบนพื้นดาดฟ้า หรือวางบนพื้นก้นอู่ ในขณะที่เรือเข้าอู่

กว้านจะต้องทำการหมุนและหยอดน้ำมันทุกสัปดาห์ แขนสมอจะต้องขยับและหยอดน้ำทุกเดือน

ข) การตรวจ

กำลังโซ่สมออาจเสื่อมเนื่องจากการสึกหรอ เป็นสนิมและล้า การล้าส่วนใหญ่เกิดจากการกระทบกระแทกเสียดสีที่โซ่ได้รับเมื่อไหลผ่านท่อโซ่และรูสมอ ฉะนั้นจึงต้องทำการตรวจเป็นระยะเวลา และยังต้องทำการเผาให้ร้อนเพื่อแก้ความเปราะตัวเป็นครั้งคราว

การตรวจควรใช้แสงสว่าง เพื่อดูเกี่ยวกับการสึกหรอหรือการผุกร่อน และควรจะตรวจหาตำหนิหรือรอยแตกร้าวที่ลูกโซ่ซึ่งเกิดจากการล้าตัว การตรวจวิธีนี้จะไม่สามารถทราบเกี่ยวกับความเปราะตัวของโซ่ การตรวจเป็นโอกาสให้ได้พบข้อเสียหายเล็ก ๆ น้อย ๆ ได้ทำความสะอาดซ่อมทำสเกลและสับเปลี่ยนโซ่สเกลต่าง ๆ เพื่อให้สึกหรอเท่า ๆ กันทั้งเส้น กำหนดระยะเวลาในการตรวจขึ้นอยู่กับการใช้งานของโซ่ (ควรตรวจอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และทุกครั้งที่เรือเข้าอู่)

เมื่อถึงกำหนดตรวจโซ่ตามระเบียบ (ทร. อังกฤษ) ระบุให้ ผบ. เรือ แต่งตั้งนายทหารสองหรือสามนายดำเนินการตรวจโดยมีช่างจากอู่เป็นผู้ช่วย เมื่อเรืออยู่ในอู่ใช้ช่างจากอู่ตรวจ อุปกรณ์อื่น ๆ เช่นเพลาและแบริ่งรับเพลากว้าน สลักและเกลียวยึดตัวกว้าน ตลอดจนอุปกรณ์ที่ทำด้วยลวด ควรตรวจเสียในโอกาสกันด้วย

เมื่อจะตรวจโซ่จะต้องเอาโซ่ขึ้นจากยุ้งให้หมดและวางเรียงบนพื้นดาดผ้าหรือที่ที่เหมาะสม ถ้าต้องการจะวางเรียงโซ่กับพื้นก้นอู่จะต้องขออนุญาตจากอู่ก่อน ให้ทำการตรวจสอบสเกลทุกตัว เพื่อให้แน่ใจว่าสลักไม่โผล่ออกมาอันจะทำให้สเกลหลุด ถ้าถอดสเกลก่อนประกอบจะต้องทำความสะอาดพื้นผิวและทาจารบีเสียก่อน มิฉะนั้นการถอดสเกลจะทำได้ลำบากในภายหลัง ส่วนประกอบของสเกลห้ามนำไปเปลี่ยนใช้สลับกับเกลตัวอื่น เนื่องจากได้สร้างไว้เฉพาะตัว รูใส่ลิ่มสลักให้ทำความสะอาดและขูดตะกั่วออกให้หมด สำหรับสเกลตัวยู และสลักควรเคลือบด้วยไขหรือจาระบีเหนียว ลิ่มทาด้วยจาดขาวก่อนประกอบ

การตรวจลูกโซ่ทุกลูกจะต้องใช้ฆ้อนเคาะตรวจโดยถี่ถ้วนเพื่อหารอยร้าว ถ้าลูกโซ่ลูกใดมีขนาดเล็กลงจากเดิมหนึ่งในสิบ (หรือหนึ่งในแปดถ้าโซ่เล็กกว่า $\frac{3}{24}$ นิ้ว) ไม่ว่าจะเนื่องจากการสึกหรอหรือเป็นสนิมหรือโดยเหตุอื่นใด โซ่ช่วงนั้นควรเปลี่ยนใหม่ จะต้องตรวจกุญแจกลและใช้จาระบีอัด ปากจับทุกตัวและส่วนประกอบก็ควรตรวจในเวลาเดียวกับการตรวจโซ่เสร็จแล้วทำการสับเปลี่ยนโซ่สเกลต่าง ๆ เพื่อเฉลี่ยการสึกหรอแล้วต่อโซ่เข้าด้วยกันและทำเครื่องหมายใหม่ เอาปลายด้านในของโซ่ใส่สเกลกับเหล็กตาเดียวก้นยุ้ง แล้วนำโซ่เข้าเก็บยุ้งโซ่ควรทาสีสนิมเสียก่อนนำโซ่เข้าเก็บ การนำโซ่เข้าเก็บในยุ้งห้ามใช้บั้นจั่นยกโซ่หย่อนลงยุ้ง จะต้องหะเรียโซ่ลงยุ้งด้วย กว้านโซ่เพื่อป้องกันมิให้โซ่บิดตัวอันจะทำให้โซ่ชำรุดในขณะปล่อยสมอ

ค) การทดลอง

สมอได้รับการทดลองครั้งแรกตามกำลังทดลองที่ปรากฏในรายการสร้าง ถ้าสมอนั้นทำด้วยเหล็กจะต้องเผาไฟตรวจด้วย (Fire proof) การตรวจโดยเผาไฟเป็นวิธีการตรวจรอยร้าวในโลหะหรือตรวจการหล่อที่ไม่ดี หลังจากการตรวจครั้งแรกแล้วจะไม่ทำการตรวจอีก นอกจากภายหลังการซ่อมใหญ่หรือตามที่เจ้าหน้าที่อู่พิจารณาเห็นสมควร

โซ่สมอและเครื่องประกอบทั้งหมดจะต้องได้รับการทดลองด้วยกำลังทดลอง (Proof Load) ก่อนที่จะรับไปใช้ในทะเล นอกจากนี้จะต้องนำตัวอย่างของโซ่สมอและเครื่องประกอบมาทำการทดลองจนถึงกำลังขาด ซึ่งจะต้องไม่ต่ำกว่าหนึ่งเท่าครึ่งของกำลังทดลอง กฎของการทดลองกำลังโซ่สมอมีดังนี้

โซ่เหล็กกล้าคีเหนียวขนาดไม่เกิน $2\frac{1}{2}$ นิ้ว กำลังทดลอง = $25\ d^2$ tons

กำลังขาด = $38\ d^2$ tons

โซ่เหล็กอ่อนขนาดไม่เกิน $2\frac{1}{2}$ นิ้ว กำลังทดลอง = $18\ d^2$ tons

กำลังขาด = $27\ d^2$ tons

โซ่เหล็กกล้าคีเหนียวและโซ่เหล็กอ่อนที่โตกว่า $2\frac{1}{2}$ นิ้ว กำลังที่คำนวณได้จากสูตรข้างบนให้ลดลง 5 เปอร์เซ็นต์ ต่อส่วนที่โตขึ้นทุก ๆ $\frac{1}{4}$ นิ้ว

d คือขนาดของโซ่เป็นนิ้ว

เมื่อโซ่สมอในเรือใช้ไปตามระยะเวลา (ระหว่าง 3 ถึง 5 ปี สำหรับเรือที่ใช้งานเป็นประจำ) จะต้องแก้ความเปราะตัวของโซ่ด้วยการทำให้ร้อน โดยเจ้าหน้าที่ทางอู่ซึ่งมีเครื่องมือเพื่อใช้ในการนี้โดยเฉพาะ ภายหลังการทำให้ร้อนจะต้องนำมาทดลองกำลังด้วยกำลังสามในสี่ของกำลังทดลอง (Proof load) แต่ถ้าโซ่ตอนใดเปลี่ยนใหม่หรือได้ซ่อมทำเป็นอย่างดีแล้ว จึงทำการทดลองโซ่ทุกลูกและส่วนประกอบทุกส่วนโดยละเอียด

การทำให้ร้อนสำหรับโซ่เหล็กกล้าคีเหนียว แตกต่างจากโซ่เหล็กอ่อนและต้องใช้อุณหภูมิสูงกว่าสเกลลูกโซ่และสเกลสมอที่ทำด้วยเหล็กผสม (Alloy steel) ทำให้ร้อนไม่ได้ ทำได้แต่เพียงการทดลองด้วยกำลังทดลองกุญแจกล สเกลตัวยู ชิ้นส่วนและเครื่องประกอบที่มีไว้เป็นอะไหล่จะทำให้ร้อนก็ต่อเมื่อได้ใช้ไปแล้วเท่านั้น

โซ่สมอทองเหลืองผสมอลูมิเนียมไม่ต้องทำให้ร้อนเพื่อแก้ความเปราะตัว

ง) **เครื่องหมายที่โซ่**

ที่ข้อของลูกโซ่ข้างหนึ่งจะมีตัวย่อของบริษัทที่สร้าง และอีกข้างหนึ่งมีปีที่สร้างพิมพ์ติดไว้ สำหรับโซ่เหล็กกล้าคีเหนียวมีเครื่องหมายนี้ข้อเว้นข้อ ที่ลูกโซ่ตอนปลายของสายโซ่ด้านหนึ่งมีเครื่องหมายลูกศร และหมายเลขของโซ่ และอีกด้านหนึ่งเป็นหมายเลขประกาศนียบัตรที่ทดลอง ตัวย่อของโรงงานทดลองกำลังทดลอง และตัวย่อของผู้ควบคุมการทดลอง ส่วนประกอบโซ่ทุกชิ้นก็มีตราเช่นเดียวกัน

ประวัติของการทำให้ร้อนและการทดลองเพิ่มเติมพิมพ์ติดที่โซ่ทุกสเกลและส่วนประกอบทุกชิ้น ตัวอย่างเช่นโซ่ตีตรา AN.PO 8912/64 T$40\frac{1}{2}$ ความหมายถึงได้ทำให้ร้อน

และทดลองกำลัง 40 1/2 ตันที่ Portsmouth ในเดือนธันวาคม 1964 ใบสั่งที่ 89 ตัว AN ย่อจาก annealed คือการทำให้อ่อน และ PO แทน Portsmouth แทน test (ทดลอง)

จ) เครื่องหมายที่สมอ

เมื่อได้ทำการตรวจตอนแรกแล้ว ก็ตีพิมพ์กำลังทดลองของสมอลงไว้ที่หัวสมอ และพิมพ์ F ไว้ด้วย ถ้าได้เผาไฟตรวจ (เฉพาะสมอเหล็กธรรมดา) ตัวอย่างเช่น สมอมีเครื่องหมาย T 35 T F Po 12/64 หมายความว่า ได้ทดลองกำลังถึง 35 ตัน และเผาไฟตรวจที่ Portmouth ในเดือนธันวาคม 1964

สมอซึ่งได้ตรวจ ซ่อม, ทดลองและอื่น ๆ พิมพ์เครื่องหมายไว้ที่ตัวสมอดังนี้

ตรวจ	พิมพ์ด้วยอักษร	E
เผาไฟตรวจ	,,	F
ซ่อม	,,	R
ทดลอง	,,	T (ตามด้วยกำลังทดลอง)

อักษรย่อของอู่ที่ตรวจพิมพ์ต่อท้ายตัวอักษร อักษร REP หมายความว่า สมอนั้นได้ซ่อนภายใต้การควบคุมเป็นพิเศษ

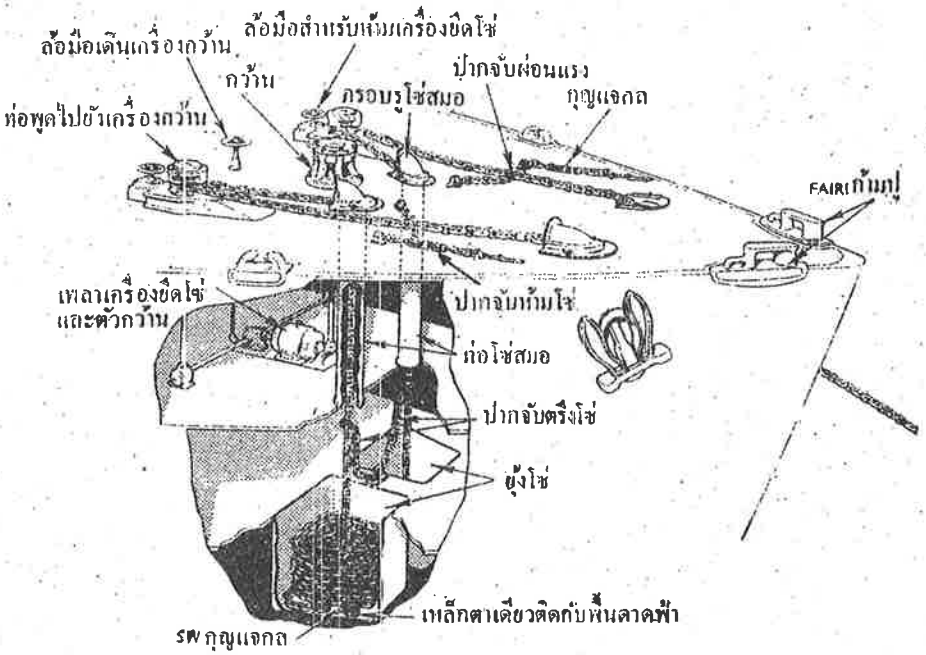
ถ้าโซ่ขาด ลูกโซ่ลูกที่ขาดควรซ่อมเท่าที่จะทำได้และใช้คีบุกหรือวัตถุที่เหมาะสมอื่น ๆ เคลื่อบรอยที่ซ่อมไว้เพื่อกันสนิม และส่งโซ่นั้นไปทำการตรวจซ่อมทำที่อู่

๙. การจัดวางโซ่สมอและส่วนประกอบโซ่สมอในเรือ

ก) ในเรือรบขนาดใหญ่

ในรูปแสดงให้เห็นตำแหน่งการจัดวางเครื่องจักรและเครื่องใช้ในการสมอในเรือลาดตระเวท ตามรูปเรือทอดสมอขวา ส่วนสมอซ้ายคงอยู่ในรูสมอ จากรูสมอโซ่อ้อมกว้านโซ่ลงไปในรูโซ่สมอสู่ยุ้งโซ่ในแนวกลางลำเรือมีกว้านเชือกซึ่งใช้ในการหะเบสเชือกหรือลวดผูกเรือ แต่ก็อาจใช้ในการหะเบสโซ่สมอได้ถ้าหากมีความจำเป็น

ใต้ดาดฟ้ามีเครื่องกว้านซึ่งหมุนได้ทั้งสองทางด้วยความเร็วต่าง ๆ กัน การเดินเครื่องกว้านมีล้อมืออยู่ข้างบนดาดฟ้าตรงกลางลำเรือ ถัดกว้านเชือกไปข้างหลัง



รูป 8 – 26

กว้านโซ่แต่ละข้างอาจต่อหรือปลดจากเพลาเครื่องกว้านได้ด้วยคลัชท์ (Clutch) โดยหมุนแผ่นอัดตอนบนของตัวกว้าน โดยวิธีโซ่สมอยาจหะเบสหรือหะเรียด้วยกำลังของเครื่องกว้านนี้ได้โดยอาจอัดกว้านโซ่ติดกับตัวกว้าน และเดินเครื่องกว้านให้หันไปตามทางที่ต้องการ หรืออาจจะให้โซ่สมอไหลออกโดยเสรีด้วยการปลดกว้านโซ่ออกจากเพลาเครื่องกว้าน อาการติดต่อดังที่กล่าวมานี้ ช่วยให้หะเบสหรือหะเรียโซ่สมอทั้งสองตัวพร้อม ๆ กันได้ และยังทำให้ปล่อยสมอตัวหนึ่งในขณะที่หะเบสอีกตัวหนึ่งก็ได้ แต่จะหะเบสสมอตัวหนึ่งและหะเรียอีกตัวหนึ่งพร้อมกันโดยใช้กว้านไม่ได้

กว้านโซ่แต่ละข้างมีเครื่องห้ามกว้านซึ่งทำงานโดยการหมุนล้อมือ ล้อมือนี้อยู่ถัดไปข้างหลังกว้านโซ่ เครื่องห้ามนี้ยังบังคับความเร็วที่โซ่ไหลออกในเมื่อปลดกว้านโซ่ออกจากเพลา และทำหน้าที่บังคับไม่ให้กว้านโซ่หมุนในขณะเมื่อเรือทอดสมอเรือผูกทุ่นอยู่

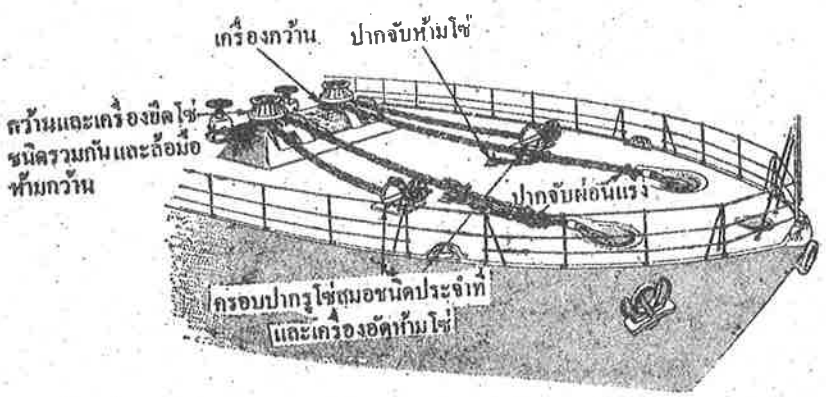
โซ่สมอสามารถยึดไม่ให้ไหลได้ด้วยปากจับ ซึ่งอยู่ถัดรูสมอไปข้างหลัง ปากจับตัวแรกมีเกลียวผ่อนแรงใช้สำหรับขันดึงสมอให้เข้าที่กับรูสมอ ปากจับตัวถัดไปซึ่งไม่มีเกลียวผ่อนแรงใช้สำหรับยึดสมอเบ็นการชั่วคราว ในขณะที่ต้องการทำงานเกี่ยวกับโซ่สมอ

ภายในเรือ ข้างบนยุ้งโซ่มีปากจับยึดโซ่สำหรับยึดโซ่ไว้ในขณะเมื่อเรือทอดสมอหรือผูกทุ่น และทำหน้าที่เป็นเครื่องป้องกันโซ่ไหลอีกชั้นหนึ่งในเมื่อเครื่องห้ามที่กว้านโซ่ไม่สามารถห้ามโซ่ไว้ได้

ที่ปากรูโซ่ลงยุ้งมีฝาครอบปิดอยู่เพื่อป้องกันมิให้น้ำไหลลงยุ้งโซ่ โซ่สมอแต่ละเส้นมีกุญแจกลติดอยู่ทั้งสองปลาย ปลายด้านสมอกุญแจกลอยู่ถัดตัวสมอเข้ามา และอีกปลายด้านยุ้งโซ่กุญแจกลใส่สเกลติดกับที่สำหรับยึดที่ก้นยุ้ง บนดาดฟ้ายกหัวเรือตลอดแนวทางที่โซ่เดินมีแผ่นเหล็กทาบติดอยู่เพื่อช่วยป้องกันดาดฟ้าชำรุดและเสริมดาดฟ้าให้แข็งแรงขึ้น แผ่นเหล็กนี้มีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษว่า "Scotcha man"

เมื่อเรือทอดสมอหรือผูกทุ่น โซ่สมอจะถูกยึดด้วยห้ามล้อของกว้านโซ่ ปากจับห้ามโซ่ (Blake Slip) และปากจับตรึงโซ่ (Riding Slip)

ข.) ในเรือพิฆาต

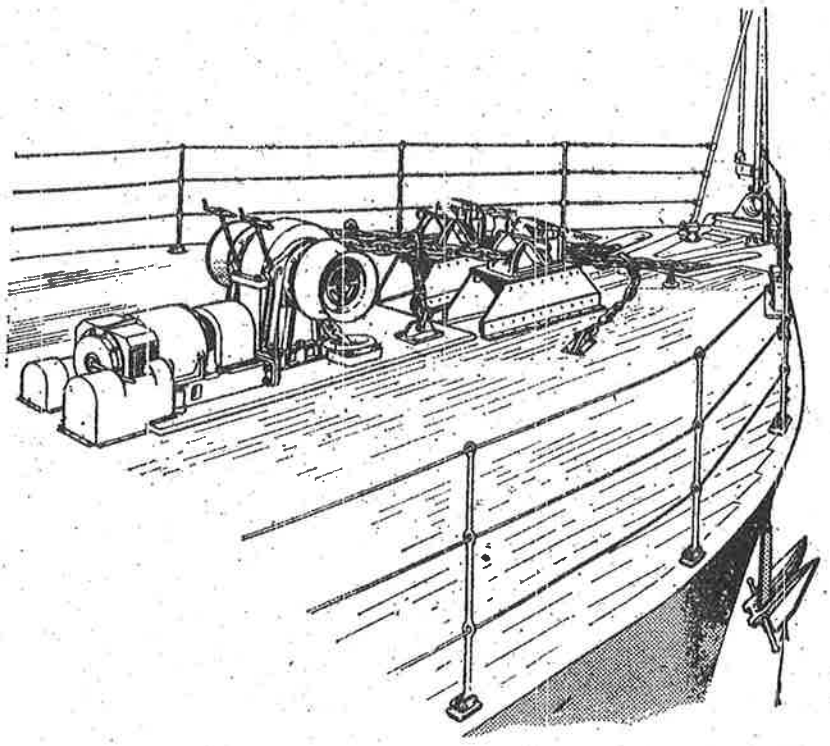


รูป 6–28

เครื่องประกอบโซ่สมอในเรือพิฆาตได้จัดวางแตกต่างออกไปจากเรือใหญ่ ที่ตอนหัวเรือสุดมีช่องกลมสำหรับลอดโซ่ผูกทุ่น ถัดจากรูสมอเข้ามาในแนวกลางลำเรือมีทุกคู่ใช้สำหรับผูกเชือกต่งพ่วงเรือ และต่งผูกทุ่นที่สอง โซ่สมอคงมีปากจับทั้งสองประเภทที่กล่าวมา โซ่สมอแต่ละเส้นทำงานด้วยกว้านผสมแบบตั้ง และเดินด้วยเครื่องกว้านไฟฟ้าซึ่งตั้งอยู่ระหว่างกว้านโซ่ทั้งสองบนดาดฟ้ายกหัวเรือ กว้านโซ่มีอาการติดต่อกันเครื่องกว้านโดยคลัชท์ซึ่งอาจปลดหรือต่อกันได้ วิธีเดินกว้านโซ่ก็เช่นเดียวกับในเรือลาดตระเวนครอบปิด

ปากรูโซ่นี้ติดประจำที่และมีเครื่องอัดยึดโซ่ติดอยู่ ทำหน้าที่แทนปากจับตรึงโซ่ เมื่อหมุนล้อมือซึ่งติดอยู่ทางด้านหน้าของเครื่องอัดยึดโซ่ลิ่มอัดโซ่จะเลื่อนไปทางปากรูโซ่จนกระทั่งไปอัดลูกโซ่กับขอบรูโซ่ เป็นการยึดโซ่ไว้

ค.) **ในเรือรบขนาดเล็ก**



รูป 6–29

กว้านเชือกและกว้านโซ่ใช้กว้านนอนแทนกว้านตั้ง และขับด้วยเรือนกว้านแบบไอน้ำหรือไฟฟ้าซึ่งอยู่ถัดกว้านสมอไปข้างหลัง กว้านโซ่อยู่บนเพลาของเครื่องกว้านทั้งสองข้าง และแต่ละอันมีเกือกห้ามชิดวงรัด กว้านโซ่นี้อาจต่อหรือปลดจากเพลากว้านได้ด้วยคลัชท์ กว้านเชือกอยู่ปลายเพลาทั้งสองข้างและหมุนไปกับเพลา เครื่องอัดห้ามโซ่หรือปากจับยึดโซ่โดยปกติมักไม่มีเวลาเรือทอดสมอ การห้ามโซ่อยู่ที่เครื่องห้ามที่ตัวกว้าน และใส่ปากจับห้ามโซ่ซึ่งทำหน้าที่เป็นเครื่องป้องกันโซ่ไหล สำหรับส่วนประกอบอื่น ๆ ก็เหมือนกับในเรือพิฆาต

ง.) ในเรือสินค้า การจัดวางสมอและสซ่สมอในเรือสินค้าเว้นเสียจากเรือเดินสมุทรขนาดใหญ่แล้ว ก็เช่นเดียวกับเรือรบขนาดเล็กซึ่งใช้กว้านนอนในเรือ

ค.) กว้าน

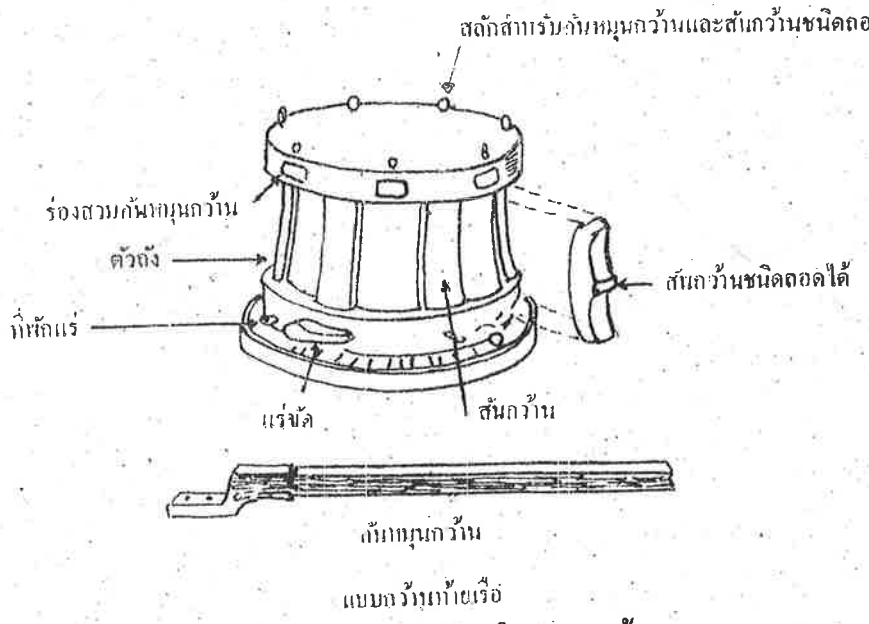
กว้านที่ใช้กันโดยทั่วไปในเรือรบมี 2 ชนิด คือ กว้านตั้งและกว้านนอน มีไว้สำหรับทะเบสหะเรียเชือกหรือโซ่ แต่เนื่องจากเชือกและโซ่มีลักษณะต่างกัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องออกแบบตัวกว้านที่ใช้ให้แตกต่างกันด้วย เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ ตัวกว้านที่ออกแบบไว้สำหรับทะเบสหะเรียเชือก เรียกว่า กว้านเชือก และตัวกว้านที่ออกแบบไว้สำหรับทะเบส หะเรียโซ่เรียกว่า กว้านโซ่

1. กว้านตั้ง

ตัวกว้านของกว้านตั้งเป็นรูปคล้ายถังสวมอยู่บนเพลา ซึ่งขับเคลื่อนให้หมุนด้วยเครื่องกว้าน โดยได้รับกำลังจากไอน้ำไฟฟ้า หรือระบบไฮดรอลิค และอาจหมุนโดยใช้แรงคนได้อีกด้วย กว้านตั้งแบ่งออกเป็น "กว้านเชือก" "กว้านโซ่" และ "กว้านผสม"

ค) กว้านเชือกแบบตั้ง (Capstan)

กว้านเชือกแบบตั้ง เป็นกว้านตั้งซึ่งออกแบบไว้สำหรับใช้ทะเบสหะเรียเชือก ตัวกว้านส่วนบนและส่วนล่างใหญ่กว่าส่วนกลาง หรือมีลักษณะคอดกลาง เพื่อป้องกันไม่ให้เชือกเลื่อนขึ้นหรือลงทับกันในขณะที่กว้านหมุน ถ้าเชือกทับกันจะทำให้เชือกพันรอบตัวกว้านแน่นจนไม่สามารถที่จะทำให้หย่อนได้เมื่อมีความจำเป็น และอาจจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นได้ แต่ถ้าหากไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในขณะที่เห็นเชือกเริ่มทับกันจะต้องหยุดกว้านทันที และทำให้กว้านหมุนกลับทาง เพื่อคลายเชือกออกจากการทับกัน ขณะที่กว้านหมุนควรพยายามปรับแต่งให้เชือกที่พันรอบ ๆ ตัวกว้านอยู่บริเวณกลางตัวกว้าน หากจำเป็นอาจใช้ค้อนเต่าช่วยทุบเชือกให้เลื่อนเพื่อปรับแต่งได้ ที่ตัวกว้านมีสันกว้านยื่นออกมายาวตลอดจากด้านบนถึงด้านล่าง สันกว้านนี้หล่อติดกับตัวกว้านเป็นระยะ ๆ โดยรอบมีประโยชน์ในการช่วยให้เชือกจับกับตัวกว้านดียิ่งขึ้น ตัวกว้านบางแบบมีสันกว้านชนิดถอดได้เพิ่มอยู่ด้วย สันกว้างชนิดนี้ทำให้เว้าโค้งเข้าสองตอน สำหรับติดรอบ ๆ ตัวกว้านเพื่อทำให้ตัวกว้าน "คอดสองชั้น" เป็นการช่วยให้สามารถพันเชือกได้สองเส้น ดูรูป 6–26



รูป 6–30 กว้านเชือกแบบตั้ง

ตัวกว้านสวมติดอยู่กับเพลา ซึ่งขับโดยเครื่องกว้านผ่านเฟืองหนอนการขับผ่านเฟืองหนอนเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ตัวเครื่องกว้านได้รับกำลังดึงส่งต่อจากตัวกว้านเกินควร เพลากว้านอาจปลดจากเฟืองหนอนได้ โดยการถอดสลักสองตัวซึ่งต่อปลายล่างของเพลากับพื้นเฟืองหนอน ทำให้ตัวกว้านและเพลากว้านหมุนโดยอิสระ ทั้งนี้เพื่อช่วยให้สามารถใช้แรงคนหมุนกว้านได้

การหมุนกว้านโดยใช้แรงคน ทำได้โดยใช้คันหมุนกว้านสอดเข้าไปในช่องรอบๆ ตอนบนของตัวกว้าน คันหมุนกว้านนี้ส่วนมากทำด้วยไม้ ปลายด้านในมีเหล็กทำเป็นแง่สวมติดอยู่สำหรับใส่สลักยึดกับตัวกว้าน (ดูรูป 6–30)

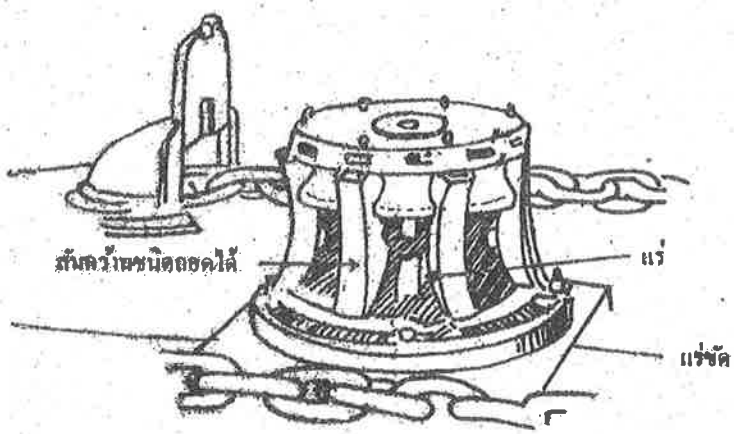
ขณะที่ใช้แรงคนหมุนกว้านจะต้องมีเครื่องป้องกันไม่ให้กว้านหมุนกลับทางในขณะที่เกิดแรงดึงอย่างหนักกับเชือกหรือโซ่ที่กำลังหะเบสอยู่ เครื่องป้องกันเป็นแง่ขัด ซึ่งปลายข้างหนึ่งมีบานพับติดอยู่กับตัวกว้าน ปลายอีกข้างหนึ่งสำหรับขัดกับร่องที่ฐานกว้าง แง่นี้พลิกให้ขัดทางขวาหรือซ้ายของบานพับก็ได้สุดแต่ทางที่ตัวกว้านหมุน เมื่อแง่ขัดกับร่องทางใดแง่จะกันไม่ให้ตัวกว้านหมุนไปทางปลายแง่ ฉะนั้นเวลากว้านหมุนในทางตามเข็มนาฬิกาจะต้องพลิกแง่ให้ขัดไปทางขวา และถ้าหมุนตรงข้ามกับเข็มนาฬิกาจะต้องพลิกให้ขัดไปทางซ้าย

เมื่อกว้านหมุนโดยใช้กำลังจากเครื่องกว้าน พื้นเพื่องหนอนจะเป็นตัวป้องกันไม่ให้กว้านหมุนกลับ และแง่ขัดจะต้องยกเอาขั้นพลิกเก็บเข้าที่ไว้ ถ้าไม่เก็บเวลาหมุนกว้านกลับทางจะทำให้เครื่องกว้าน แง่ขัด หรือร่องขัดเสียหายได้มาก ที่รอบ ๆ ร่องขัดอาจใช้ฝากรอบ (Pawplate) บีดกรอบไว้ด้วยก็ได้

ข) กว้านโซ่แบบตั้ง (Cable holder)

กว้านโซ่แบบตั้ง เป็นกว้านที่ตั้งออกแบบไว้สำหรับใช้หะเบสหะเรียโซ่โดยเฉพาะ ประกอบด้วยแท่นยึดโซ่ (Sprocket) ซึ่งมีแง่ยึดโซ่ประกอบอยู่ และสวมอยู่บนเสาซึ่งขับด้วยเครื่องกว้านโดยอาการของเพื่องหนอน ดูรูป 6–31

แท่นยึดโซ่อาจหมุนรอบเพลาได้โดยอิสระ หรืออาจจะต่อเข้ากับเพลาด้วยคลัทช์ (Sog clutch) ซึ่งอยู่ตอนบนของแท่นยึดโซ่ เมื่อเวลาปลดคลัทช์การหมุนของแท่นยึดโซ่อาจบังคับได้ด้วยห้ามล้อชนิดวงเหล็กรัดซึ่งทำงานโดยล้อมือ แต่เมื่อเข้าคลัทช์เพื่อต่อแท่นยึดโซ่เข้ากับเพลา แท่นยึดโซ่จะยึดโซ่ไว้ และใช้หะเบสหรือหะเรียโซ่ได้โดยเดินเครื่องกว้านให้หมุนตามทางที่ต้องการ



แบบกว้านหัวเรือ

รูป 6–31 กว้านโซ่แบบตั้ง

ที่ตอนบนของแท่นยึดโซ่มีแผ่นลูกคลัก (Dog Plate) สวมเพลาติดอยู่และหมุนตัวได้รอบเพลาคายในตอนบนของแท่นยึดโซ่ แผ่นลูกคลักนี้บากเป็นร่องตรงแนวกลาง และมีลูกคลักสองลูกเลื่อนเข้าออกตามร่องที่บากไว้นั้น ลูกคลักแต่ละลูกมีเดือยสวมอยู่ในร่องของแผ่นบังคับลูกคลัก (Scroll plate) ซึ่งสวมอยู่กับเพลาตอนบนของแผ่นลูกคลัก อาการ

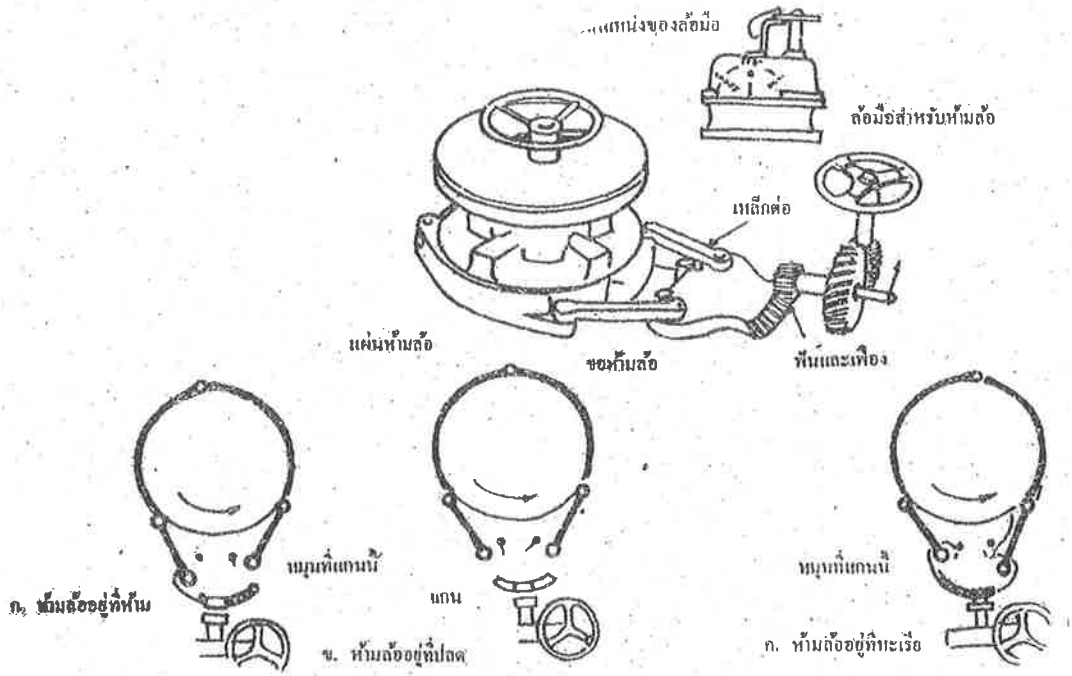
เลื่อนตัวเข้าออกของลูกคลักจึงบังคับได้ด้วยการหมุนแผ่นบังคับลูกคลัก และสามารถให้ลูกคลักทั้งสองเลื่อนตัวออกไปยังตัวกับรอขอบกบนของแท่นยึดโซ่เพื่อต่ออาการของเพลาไปยังแท่นยึดโซ่ อย่างไรก็ตามลูกคลักจะเลื่อนตัวออกนอกร่องแผ่นลูกคลักได้ก็ต่อเมื่อร่องที่ขอบตอนบนของแท่นยึดโซ่ตรงกับร่องที่แผ่นลูกคลัก (ดูรูป 6–27)

การต่อแท่นยึดโซ่เข้ากับเพลา จะต้องห้ามล้อเสียก่อน แล้วเดินเครื่องกว้านเบา ๆ ให้เพลากว้านหมุน จนกระทั่งขีดยากที่แท่นยึดโซ่ตรงกับขีดบากที่แผ่นบังคับลูกคลัก ซึ่งในลักษณะนี้ร่องที่แท่นยึดโซ่กับรองที่แผ่นลูกคลักจะอยู่ในแนวเดียวกัน ต่อไปก็หมุนล้อมือสำหรับหมุนแผ่นบังคับลูกคลัก จนกระทั่งเข็มชี้ที่แผ่นบังคับลูกคลัก ตรงกับขีดเครื่องหมาย "ต่อ" (In gear) ซึ่งในตำแหน่งนี้ลูกคลักจะเลื่อนตัวออกขัดแผ่นลูกคลักและเพลากว้านติดกับแท่นยึดโซ่ เมื่อปลดห้ามล้อก็สามารถหะเบสหรือหะเรียโซ่ได้

เมื่อต้องการปลดแท่นยึดโซ่ออกจากเพลากว้าน จะต้องห้ามล้อเสียก่อน และหมุนแผ่นบังคับลูกคลักจนกระทั่งเข็มชี้ตรงกับขีดเครื่องหมาย "ปลด" (Out of gear) ซึ่งในตำแหน่งนี้ลูกคลักจะเลื่อนตัวเข้าข้างใน เป็นการปลดแผ่นลูกคลัก และเพลากว้านให้แยกตัวออกจากแท่นยึดโซ่เมื่อปลดห้ามล้อแท่นยึดโซ่จะหมุนได้โดยอิสระ

ห้ามล้อของแท่นยึดโซ่ ประกอบด้วยปลอกแผ่นเหล็กพันอยู่ที่ฐานของแท่นยึดโซ่ตรงกลางแผ่นเหล็กมีบานพับ และที่ปลายแต่ละข้างมีเหล็กสำหรับต่อปลายของแผ่นเหล็กห้ามล้อกับเหล็กเสี้ยววงกลม เหล็กเสี้ยววงกลมนี้สามารถหมุนตัวรอบจุดหมุนอันใดอันหนึ่งในจำนวนสองอัน ซึ่งติดอยู่กับขาของห้ามล้อ (Brake shoe) ได้ (ดูรูป 6–28) การเคลื่อนตัวของเหล็กเสี้ยววงกลม ขาห้ามล้อ เหล็กต่อแน่ห้ามล้อตลอดจนแผ่นห้ามล้อ บังคับด้วยล้อมือ ซึ่งมีอาการติดต่อกับเหล็กเสี้ยววงกลมด้วยเพื่องเมื่อหมุนล้อมือเข็มชี้ซึ่งหมุนอยู่บนขอบหน้าปัทม์ จะชี้แสดงการทำงานของห้ามล้อที่ตำแหน่งต่าง ๆ สามตำแหน่ง คือ ห้ามล้อ (Brake) ปลดห้ามล้อ (Free) และหะเรีย (Veer)

ห้ามล้อ (Brake) เมื่อล้อมือและเหล็กเสี้ยววงกลมไปอยู่ที่ตำแหน่งซึ่งเข็มชี้แสดงว่า "ห้ามล้อ" เหล็กเสี้ยววงกลมจะหมุนรอบแกนของขาห้ามล้อ และทำให้ขาห้ามล้อและแผ่นห้ามล้อรัดตัวเข้ากับแท่นยึดโซ่ในทางเดียวกับทางที่แท่นแง่ยึดโซ่หมุนไป (รูป 3–32 ก.) โดยเหตุนี้อาการใด ๆ ที่จะทำให้แท่นยึดโซ่หมุนไปในทางนั้นยิ่งจะทำให้ขาห้ามล้อและแผ่นห้ามล้อบีบแน่น กับแท่นยึดโซ่ยิ่งขึ้น เป็นการเพิ่มอาการห้ามล้อด้วยกำลังมากขึ้นกว่ากำลังที่ใช้จากการหมุนล้อมือห้ามล้ออย่างเดียว



รูป 6–32 ห้ามล้อของกว้านโซ่

ปลดห้ามล้อ (Freee) เมื่อล้อมือและเหล็กเสี้ยววางกลมอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางแผ่นห้ามล้อและขาห้ามล้อจะปลดจากการติดต่อกับแท่นยึดโซ่ ทำให้แท่นยึดโซ่หมุนโดยรอบเพลากว้านได้โดยอิสระ และเข็มชี้ที่ขอบหน้าบ่ทม์แสดงที่ตำแหน่ง "ปลดห้ามล้อ" (รูป 6–32 ข.)

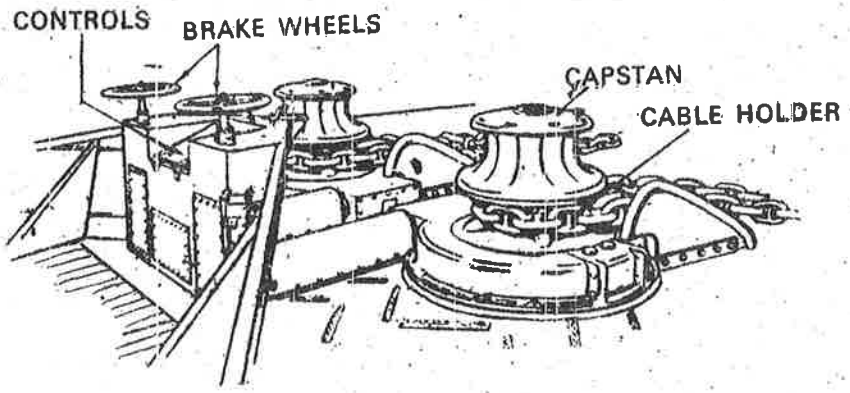
ทะเรีย (Veer) เมื่อหมุนล้อมือและเหล็กเสี้ยววางกลมไปอยู่ที่ตำแหน่งซึ่งเข็มชี้แสดงว่า "ทะเรีย" เหล็กเสี้ยววงกลมจะหมุนรอบแกนอีกอันหนึ่งของขาห้ามล้อ และทำให้ขาห้อมล้อและแผ่นห้ามล้อรัดตัวเข้ากับแท่นยึดโซ่ในทางตรงข้ามกับทางที่แท่นยึดโซ่จะหมุนไป (รูป 6–32 ค.) อาการใด ๆ ที่จะทำให้แท่นยึดโซ่หมุนไปในทางนั้นจะทำให้ขาห้ามล้อและแผ่นห้ามล้อห่างออกจากแท่นยึดโซ่และดังนั้น กำลังห้ามล้อจึงมีเพียงแต่กำลังที่ใช้จากล้อมือเพียงอย่างเดียว

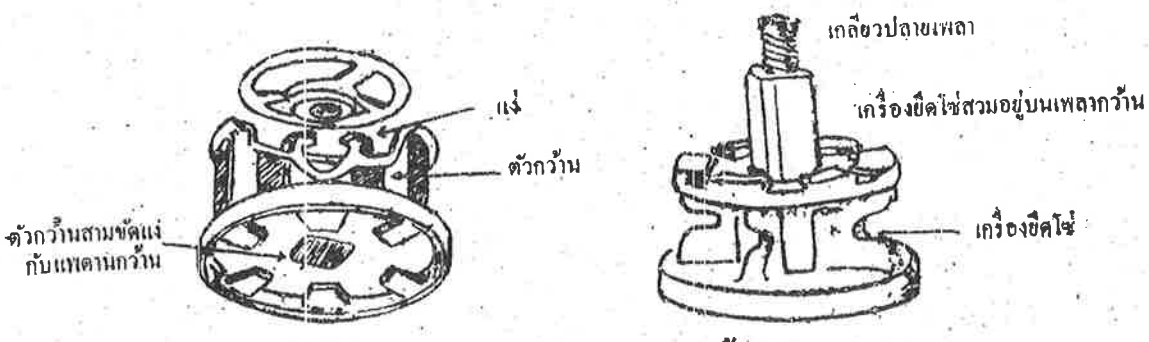
การใช้ห้ามล้อในตำแหน่ง "ทะเรีย" ใช้สำหรับหยุดเรือบังคับโซ่ในขณะที่โซ่ไหลออกโดยอิสระ การใช้ในตำแหน่ง "ห้ามล้อ" เพื่อจับยึดโซ่เมื่อเรือทอดสมอหรือผูกทุ่นและเพื่อห้ามโซ่ในเวลาฉุกเฉิน ผู้ที่ใช้กว้านหลายคนมักเข้าใจผิด ไม่ค่อยยอมให้ห้ามล้อในตำแหน่งนี้ เพราะกลัวว่าอาจจะเกิดการขัดตัว แต่ความจริงแล้วการขัดตัว จะเกิดขึ้นต่อ

เมื่อใช้ห้ามล้อเมื่อเดินเครื่องกว้านสมอทะเรียแท่นยึดโซ่เท่านั้น ในขณะที่ทะเบสหรือทะเรียโซ่ด้วย เครื่องกว้านจะต้องไม่ใช้ห้ามล้อ หรือเมื่อต่ออาการของเครื่องกว้านเข้ากับแท่นยึดโซ่ จะต้องห้ามล้อไว้ที่ "ปลด"

ค. กว้านผสมแบบตั้ง (Combined capstan and cable holder)

กว้านผสมแบบตั้ง เป็นกว้านตั้งซึ่งมีกว้านเชือกและกว้านโซ่สวมอยู่บนเพลาอันเดียวกัน ส่วนมากติดตั้งในเรือรบฟริเกตและเรือพิฆาต ตัวกว้านเชือกอยู่เหนือกว้านโซ่และสวมติดกับแง่ของเพลาแต่สามารถเลื่อนขึ้นลงตามเพลาได้ ส่วนแท่นยึดโซ่ของกว้านโซ่ ไม่ติดกับกว้านเชือกและสามารถหมุนรอบเพลาได้โดยอิสระ ตอนหัวของเพลาทำเป็นเกลียวมีล้อมือสวมอยู่ ล้อมือนี้มีแง่ยึดติดกับหัวของตัวกว้าน เมื่อหมุนล้อมือ จะทำให้ตัวกว้านเลื่อนขึ้นลงตามเพลา ใต้ฐานตัวกว้านบากเป็นแง่สี่เหลี่ยมเป็นระยะโดยรอบ (ดูรูป 8–29) และเมื่อตัวกว้านเลื่อนเข้าหาแท่นยึดโซ่ แง่ที่ตัวกว้านจะขัดกับร่องที่หัวของแท่นยึดโซ่ ทำให้ตัวกว้านติดกับแท่นยึดโซ่ เมื่อหมุนล้อมือยกตัวกว้านขึ้นแง่ก็จะพ้นจากร่อง ทำให้แท่นยึดโซ่หมุนตัวได้โดยอิสระ





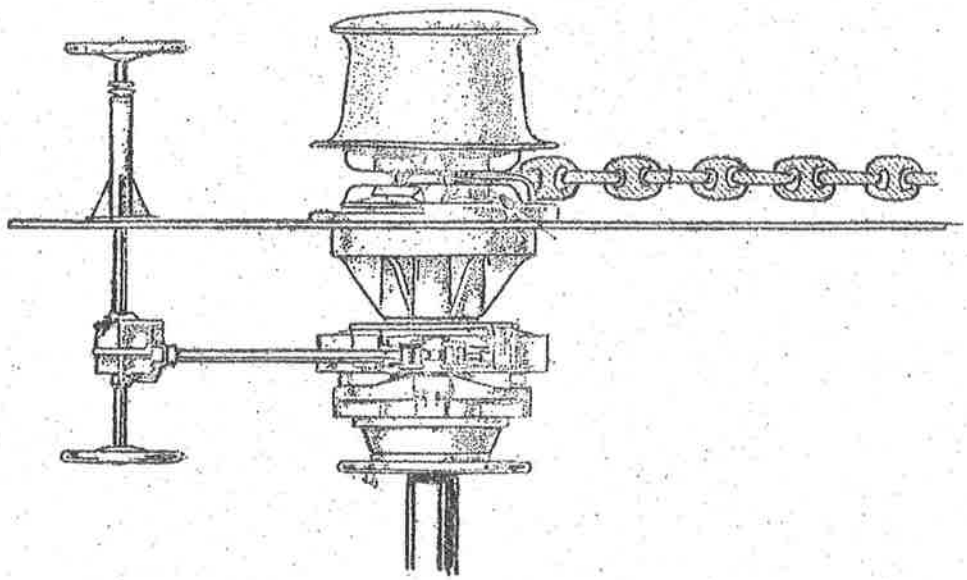
รูป 6–33 กว้านผสมแบบตั้ง

การต่อกว้านเข้ากับแท่นยึดโซ่ ต้องเดินกว้านให้ขีดที่ฐานของตัวกว้านตรงกับขีดที่หัวของแท่นยึดโซ่ แล้วหมุนล้อมือข้างบนตัวกว้านไปในทางที่ต้องการ เพื่อเลื่อนตัวกว้านเข้าหาแท่นยึดโซ่ ซึ่งจะทำให้แง่ของตัวกว้านขัดกับร่องของแท่นยึดโซ่ เมื่อกว้านหมุนแท่นยึดโซ่ก็จะหมุนตามกว้านไปด้วย

เมื่อต้องการปลดแท่นยึดโซ่ออกจากตัวกว้าน ก็หมุนล้อมือเพื่อยกตัวกว้านขึ้นจากแท่นยึดโซ่ ทำให้แง่พ้นจากร่อง แท่นยึดโซ่จะหมุนได้โดยอิสระ

แท่นยึดโซ่ของกว้านชนิดนี้ มีแผ่นห้ามล้อสวมรอบฐานแท่นไว้ ห้ามล้อนี้บังคับด้วยล้อมือ และมีอาการของการห้ามล้อคล้ายคลึงกับอาการของกว้านโซ่แบบตั้งเมื่อตั้งไว้ที่หะเลียม

เรือบางประเภทใช้กว้านผสมแบบตั้ง ที่มีกว้านเชือกและแท่นยึดโซ่อยู่ในตัวกว้านตัวเดียวกัน ตัวกว้านแบบนี้มีสันกว้านชนิดถอดได้ เมื่อถอนสันกว้านออกจะเห็นแง่ยึดโซ่สำหรับหะเบสและหะเรียโซ่สมอ ส่วนประกอบอื่น ๆ ของกว้านชนิดนี้ก็เหมือนกับกว้านตั้งที่ได้กล่าวมาแล้ว (ดูรูป 6–30) และกว้านชนิดนี้ส่วนมากใช้เป็นกว้านหัวเรือ

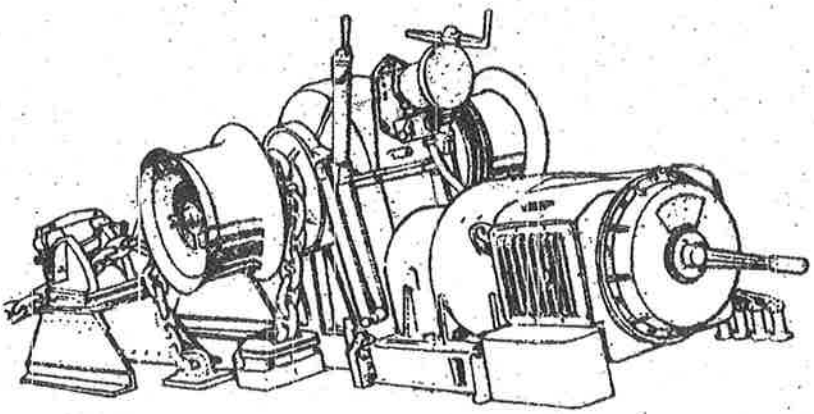


รูป 6–34 กว้านผสมชนิดกว้านเชือกและแท่นยึดโซ่รวมกัน

2. กว้านนอน (Windlasses)

ข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่างกว้านนอนและกว้านตั้ง ก็คือ กว้านนอนอยู่บนเพลานอน แต่กว้านตั้งสวมอยู่บนเพลาตั้ง ถึงแม้ว่าความประสงค์หลักของกว้านนอน เพื่อจะใช้กับโซ่สมอหัวเรือเป็นส่วนมาก แต่กว้านชนิดนี้ก็มีรนพันเชือกติดไว้ด้วย เพื่อใช้หะเบสหะเรียเชือก และด้วยเหตุนี้จึงรวมอาการของทั้งกว้านเชือกและกว้านโซ่เข้าไว้เป็นเครื่องเดียวกัน เรือสินค้าส่วนมากใช้กว้านนอนซึ่งออกแบบต่าง ๆ กัน แต่สำหรับเรือรบมีใช้ในเรือขนาดเล็กเท่านั้น เพราะว่าตัวกว้านสูงอาจจะกีดขวางทางเดินทางด้านหัวเรือ เมื่อยิงเป็นมุมต่ำ

โดยปกติเครื่องกว้านของกว้านนอน ซึ่งอาจจะเป็นเครื่องไอน้ำ หรือมอร์เตอร์ไฟฟ้าก็ตาม มักจะตั้งอยู่ถัดจากตัวกว้านไปทางท้ายเรือบนดาดฟ้าบริเวณหัวเรือ การใช้กว้านเชือกและกว้านโซ่ของกว้านนอนนี้ใช้คนทำงานเพียงคนเดียว ตามปกติกว้านนอนขนาดเล็กใช้ทำงานด้วยแรงคนได้ ถ้ากำลังไอน้ำหรือไฟฟ้าขัดข้อง รูป 6–31 แสดงให้เห็นลักษณะของกว้านนอนซึ่งใช้กำลังไฟฟ้า



รูป 6–35 กว้านนอนซึ่งใช้กำลังไฟฟ้า

เพลากว้านและรนพันเชือกถูกขับเคลื่อนด้วยมอร์เตอร์ไฟฟ้าผ่านระบบเฟืองแท่นยึดโซ่จึงมีไว้สำหรับหะเบสหรือหะเรียโซ่สมอหัวทั้งสองเส้นติดอยู่กับเพลากว้านนอกล้อเฟืองออกมาแท่นยึดโซ่ของกว้านชนิดนี้ก็มีลักษณะเช่นเดียวกับแท่นยึดโซ่ (Sprocket) ของกว้าน

โซ่แบบตั้งทุกประการ เมื่อต้องการเอาโซ่สมอใส่แท่นยึดโซ่ จะต้องระวังให้เสกลต่อโซ่ผ่านร่องแง่ยึดโซ่ในลักษณะที่ถูกต้องเสมอ

แท่นยึดโซ่แต่ละตัวหมุนรอบเพลากว้านได้โดยอิสระ หรืออาจใช้คลัทช์ต่อเข้ากับเพลากว้านก็ได้ คลัทช์ประกอบด้วยปลอกเลื่อนสวมขัดตัวอยู่กับเพลากว้าน และรอบปลอกทำเป็นแง่สำหรับเลื่อนเข้าขัดกับร่องที่แท่นยึดโซ่ เมื่อจะต่อแท่นยึดโซ่เข้ากับเพลากว้าน ต้องเดินเครื่องกว้านหมุนให้ร่องที่แท่นยึดโซ่ตรงกับแง่ที่ปลอกเลื่อนแล้วใช้มือหมุนล้อ หมุนซึ่งอยู่ภายในรนพันเชือกด้านนอก เพื่อเลื่อนปลอกเลื่อนให้แง่ขัดกับร่องของแท่นยึดโซ่ แล้วยึดล้อหมุนดังกล่าวให้อยู่กับที่ เมื่อต้องการจะปลดแท่นยึดโซ่ออกจากเพลากว้าน ต้องห้ามล้อไม่ให้กว้านหมุนเสียก่อน แล้วหมุนล้อหมุนในทางตรงข้ามเพื่อเลื่อนปลอกแง่ให้พ้นจากร่องแท่นยึดโซ่ ต่อจากนั้นก็ยึดล้อหมุนให้แน่น แท่นยึดโซ่แต่ละตัวมีแผ่นเหล็กห้ามล้อแบบง่ายๆ และทำงานโดยใช้คันหมุน การเดินเครื่องกว้านทำได้โดยสอดมือหมุนรูปตัวทีลงในช่องซึ่งปกติจะอยู่บนดาดฟ้า แล้วหมุนมือหมุนเพื่อเดินเครื่องกว้านตามต้องการ

ตามปกติทั้งกว้านตั้งและกว้านนอน ได้ออกแบบสร้างไว้เพื่อให้ใช้หะเบสโซ่สมอทั้งสองตัวได้พร้อม ๆ กัน ด้วยความเร็วโซ่สมอ25ฟุตต่อนาทีในลักษณะปกติ และเมื่อหะเบสโซ่เปล่าด้วยความเร็ว 40 ฟุตต่อนาที เวลาตรวจรับเรือหรือทดลองเรือหลังจากซ่อม จะต้องทดลองความสามารถของกว้านให้ได้ตามเกณฑ์นี้

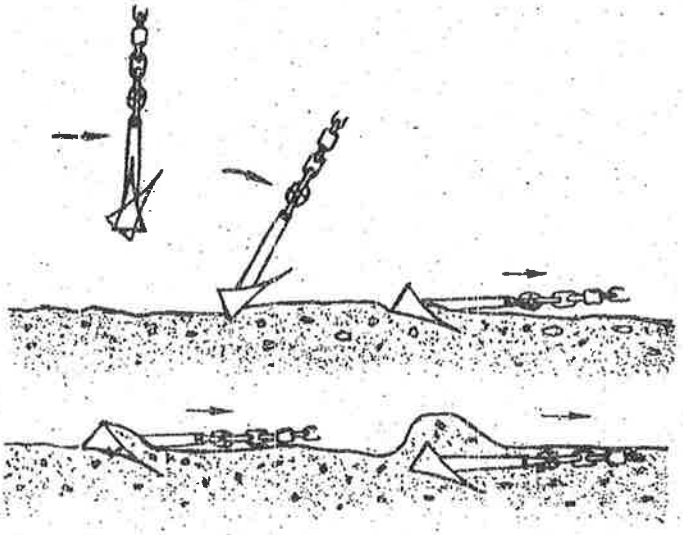
กว้านตั้งซึ่งใช้มอร์เตอร์ไฟฟ้าสำหรับขับเคลื่อน โดยปกติมีคลัทช์เลื่อนติดไว้กับเครื่องขับด้วย เมื่อเครื่องออกแรงเกินกำลังที่สร้างไว้ คลัทช์นี้จะเลื่อนตัวออกเอง

การตรวจเครื่องกว้าน เช่น การตรวจแบริ่งรับเพลาตามที่ต่าง ๆ การตรวจเครื่องคลัทช์ของแท่นยึดโซ่ ฯลฯ กำหนดให้ทางเรือทำการตรวจทุก ๆ ครึ่งปี และเจ้าหน้าที่ทางอู่ตรวจทุก ๆ หนึ่งปี

ง. การสมอ

1. สมอยึดดินได้อย่างไร

รูปข้างบนนี้แสดงให้เห็นอาการที่สมอทอดตัวและเกาะพื้นดินในขณะที่ปล่อยเสมอและน้ำหนักของเรือยึดอยู่ด้วยสมอและโซ่สมอ



รูป 6–36

เมื่อปล่อยสมอ สมอจะนอนราบอยู่กับพื้นท้องทะเลจนกระทั่งอาการดึงจากเรือตามโซ่สมอจะลากสมอไปตามพื้นท้องทะเล และทำให้เงี่ยงสมอโยกให้แขนสมอและผ้านสมอจิกดินยึดให้ตัวสมอเกาะดินอยู่ในพื้นที่ ๆ อ่อน ตัวสมออาจจมฝังอยู่ในดินทั้งหมด สมอจะยึดดินก่อเมื่อโซ่สมอดึงตัวสมอในทางตามนอน ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องหย่อนโซ่สมอให้ยาวพอเพื่อให้เป็นที่แน่ใจว่า โซ่สมอตอนที่ต่อกับห่วงสายสมอทอดอยู่กับพื้นดิน ความยาวของโซ่สมอระหว่างสมอและเรือทำหน้าที่ประดุจสปริงหยุ่นที่จะป้องกันมิให้กระตุกพ้นพื้นดินในขณะที่เรือส่ายไปมาหรือโคลง

จำนวนโซ่ที่หย่อนลงน้ำขึ้นอยู่กับความลึกของน้ำ ลักษณะอากาศที่คาดหมาย และลักษณะของพื้นท้องทะเล ดินเหนียว ดินโคลน และทราย เป็นที่ยึดอย่างดีของสมอทั้งนี้รวมทั้งดินซ้อลด้วย ถ้าหากว่าอ่อนพอที่ทำให้ผ้านสมอฝังตัวจมลงไปได้ พื้นท้องทะเลที่เป็นกรวด หอยและหิน การยึดเหนี่ยวของไม่ดี จำนวนโซ่ในการหย่อนสมอจะได้กล่าวต่อไป

เมื่อหะเบสสมอ โซ่สมอจะถูกดึงตั้งขึ้นและดึงให้ผ้านสมอพ้นจากพื้นดิน ถ้าผ้านสมอเกาะอยู่ในซอกหิน อาจจำเป็นต้องหะเบสสมอโดยใช้โซ่หรือลวดอีกเส้นหนึ่งต่อเข้ากับห่วงสมอและหะเบสสมอกลับทางกับที่ได้ทอดตัวอยู่เดิม

2. การใช้สมอ

สมอเป็นสิ่งสำคัญสำหรับเรืออย่างหนึ่ง เรือขนาดใหญ่อย่างน้อยต้องมีสมอไม่น้อยกว่า 3 ตัว คือ 2 ตัว ประจำอยู่ที่รูสมอ อีกตัวหนึ่งสมออะไหล่ ตามธรรมดาสมอเป็นเครื่องยึดเหนี่ยวเรือเพื่อไม่ให้ลอยไปจากที่ประสงค์จะจอดได้ ความประสงค์ที่จะใช้นั้นหาใช่จะเพราะแต่การจอดเรือเท่านั้นไม่ ย่อมใช้ในการต่าง ๆ หลายประการดังต่อไปนี้

ก) ใช้สมอเพื่อจะจอดเรือในที่ที่ไม่มีทุ่นสำหรับผูกเรือ หรือในขณะเทียบเท่าที่ไม่มีที่ผูกเชือกหรือลวดอันมั่นคง

ข) ใช้สมอเพื่อให้เรือหยุด ในขณะที่เรือนั้นไม่สามารถบังคับได้ จะเป็นด้วยหางเสือเสียหรือเครื่องจักรเสียก็ตาม เพราะฉะนั้นในขณะที่เรือจะปลดจากทุ่นหรือออกจากเทียบท่า จะต้องเตรียมสมอไว้ให้พร้อมที่จะทิ้งได้ทันท่วงที เพื่อว่าถ้ามีเหตุการณ์ดังกล่าวแล้วเกิดขึ้น จะได้ทิ้งได้ทันท่วงที มิฉะนั้นอาจทำให้เรือชนหรือฟาดแพซึ่งอาจทำให้เรือช้ำหรือเป็นอันตรายแก่เรือและสิ่งเหล่านั้นได้

ค) ใช้เพื่อช่วยกำลังสมออีกตัวหนึ่ง คือเมื่อเรือจอดอยู่ในแม่น้ำ ทะเล หรืออ่าว ฯลฯ โดยทิ้งสมอไว้ตัวหนึ่งแล้วจะต้องเตรียมสมอไว้อีกตัวหนึ่งเพื่อจะได้ทิ้งทันท่วงที เพราะการทิ้งสมอตัวเดียวนั้นมีกำลังยึดเหนี่ยวน้อย เมื่อถูกกระแสน้ำแรงหรือพายุอาจทำให้เรือเกาได้ วิธีแก้ไขขั้นต้นก็ให้หย่อนสายสมอลงน้ำอีก เพื่อเพิ่มกำลังยึดเหนี่ยวให้มากขึ้น แต่ถึงอย่างไรก็ดีไม่ควรจะหย่อนให้เกินกว่า 10 เท่าของจำนวนน้ำลึก เพราะเมื่อเกินกว่า 10 เท่าแล้วก็ไม่มีกำลังเพิ่มขึ้นเท่าใดเลย ถ้าได้แก้ไขดังนี้แล้วเรือยังเกาต่อไปอีก ให้เอาสมอขนาดย่อมใส่สเกลเข้ากับโซ่สมอตัวใหญ่แล้วหย่อนโซ่ลงไป จะได้ทวีกำลังยึดเหนี่ยวขึ้นอีก (วิธีนี้ใช้ได้ขณะเมื่อเรืออยู่ใกล้อันตราย) ถ้ายังคงเกาอีกก็ทิ้งสมอลงไปอีกตัวหนึ่ง

ง) ใช้ชั่วคราวเพื่อจะนำเรือเข้าเทียบท่า เพื่อป้องกันไม่ให้เรือไปกระทบกระแทกกับผึ่งหรือ ท่าคือเมื่อประสงค์จะเทียบท่าใด พอแล่นไปได้พอระยะพอสมควร (คิดถึงลม กระแสน้ำและสายโซ่สมอแล้ว) ก็ปล่อยสมอแล้วจึงให้เรือโบคนำเอาเชือกหรือลวดขึ้นไปผูกบนท่า แล้วใช้กว้านสมอหะเบสเชือกหรือลวดเข้าไปให้ชิดตามต้องการ (ในขณะที่

หะเบสเชือกหรือลวดห้องคอยหย่อนสายโซ่อย่าให้ตึง มิฉะนั้นจะหะเบสไม่เข้า) เมื่อเรือเข้าเทียบท่าได้เรียบร้อยแล้วจึงหะเบสสมอขึ้น แต่ถ้าไม่จำเป็นแล้วก็ไม่ควรหะเบสขึ้น เพราะเมื่อสมอยังทิ้งอยู่เช่นนั้นย่อมมีประโยชน์ 2 ประการ คือ

1) ถ้าเชือกหรือลวดที่ผูกอยู่บนท่าขาด เรือก็จะไม่เป็นอันตราย

2) สะดวกต่อการช่วยนำเรือออกจากท่า

จ) ใช้สมอเพื่อช่วยกำลังเครื่องจักร ในขณะที่ถูกพายุจัดจนเครื่องจักรไม่สามารถจะนำเรือไปให้พ้นสิ่งที่เป็นอันตรายได้ (ในที่นี้หมายความว่าเรือแล่นไปใกล้เกาะหรือหินใต้น้ำในที่หนึ่งที่ใดก็ดี เผอิญเกิดพายุจัดจะพาเรือเข้าไปชนเกาะหรือเกยหินใต้น้ำ ถึงแม้ว่าจะได้ใช้เครื่องเต็มที่แล้วก็ดี เรือก็ยังหลบหลีกไม่พ้นจึงจำเป็นต้องใช้สมอช่วย)

ฉ) ใช้สมอเพื่อย้ายที่จอดเรือ ในขณะที่เรือไม่มีไอน้ำ (กะสมอ)

ช) ใช้สมอเพื่อประสงค์ช่วยกำลังเครื่องจักรเพื่อให้เรือหลุดไปจากที่อันตรายในขณะที่เรียกติดขึ้น (กะสมอ)

เพราะฉะนั้น สมอจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับเรือดังที่ได้กล่าวมาแล้ว และสมอที่อยู่ในเรือจะต้องเตรียมให้พร้อมที่จะทิ้งได้เสมอไม่ว่าเวลาใด

3. คำและความหมายที่ใช้ในการสมอ

ก) **เก็บโซ่** (**Shortening in cable**) หมายถึงหะเบสโซ่เก็บให้สั้นเข้า ตัวอย่าง เช่น เรือทอดสมอโซ่ยาว 8 สเกล อาจเก็บโซ่เหลือ 3 สเกล

ข) **หะเบสสมอหรือถอนสมอ** (**Weighing anchor**) หมายถึงการหะเบสโซ่สมอจนกระทั่งสมอถอนจากพื้นดิน และขึ้นพ้นน้ำ สมอเรียกว่าถูก "ถอน" (**a weigh**) ในทันทีที่พ้นพื้นดิน

ค) **โซ่ทอดตัว** (**To grow**) หมายถึงทิศทางการทอดตัวของโซ่สมอที่ออกจากรูโซ่เมื่อถามว่า โซ่สมอทอดไปในทางใด คำตอบก็คือ ชี้มือไปทางนั้น นอกเสียจากว่าโซ่ทอดในทางดิ่ง ให้รายงานว่า "ทิ้งตรง"

ง) **จอดโซ่สั้น** (**Short stay**) หมายถึงการทอดสมอเพียงโซ่ดิ่งและทำมุมชันกับตัวสมอ ถ้าเป็นการผูกทุ่น หมายถึงท่อนถูกดึงมาชิดใต้รูสมอ

จ) **จอดโซ่ยาว** (Long stay) หมายถึงการทอดสมอเมื่อโซ่ตึง และทอดออกไปห่างจากรูสมอ และทำมุมกับพื้นน้ำเป็นมุมเล็ก

ฉ) **ตั้งตรง** (Up–and–down) หมายถึงโซ่สมอตั้งตรงกับพื้นท้องทะเล คือเมื่อหะเบสสมอ โซ่สมอจะตั้งตรงก่อนที่สมอจะถอนขึ้นจากพื้น

ช) **สมอพ้นน้ำเรียบร้อยหรือสมอพ้นน้ำไม่เรียบร้อย** (Clear or foul anchor) หมายถึงเมื่อได้เห็นสมอตั้งตัวแล้ว สมอพ้นน้ำเรียบร้อย คือ สมอจะต้องแขวนอยู่ด้วยห่วงสายสมอ และไม่มีโซ่สมอหรือเชือก หรือโซ่ซึ่งอาจเกี่ยวติดจากพื้นท้องน้ำมาพักอยู่ด้วย

ซ) **หัวสมอ** (A cockbill) หมายถึงสมอแขวนตั้งดึงอยู่ด้วยห่วงสายสมอใต้รูสมอ

ฌ) **สมอเกา** (Dragging) หมายถึงสมอถูกเรือลากไปตามพื้นท้องน้ำแทนที่จะยึดเรือไว้ การเกาอาจเกิดขึ้นเมื่อเวลาคลื่นลมแรงหรือมีกระแสน้ำแรงและการยึดเหนี่ยวของสมอไม่ดี

ญ) **สมอไม่กินดิน** (Anchor cominghome) หมายความว่าเมื่อเวลาหะเบสสมอสมอถูกลากเข้าหาเรือ เมื่อหะเบสสมอเรือควรจะเลื่อนเข้าหาสมอซึ่งควรจะกินดินอยู่จนกว่าโซ่สมอจะตั้งตรง

ฎ) **เรือจอดทอดสมอ** (To come–to) หมายถึงเรือจอดอยู่ด้วยการยึดเหนี่ยวของสมอ

ฏ) **หะเรียโซ่สมอ** (To veer cable) คือหย่อนโซ่สมอด้วยกว้าน โดยอาการของเครื่องกว้าน หรือเครื่องห้ามล้อ

ฐ) **ปล่อยโซ่สมอ** (To surge) คือปล่อยให้โซ่สมอไหลออกเอง โดยน้ำหนักของสมอและโซ่สมอปลดแท่นยึดโซ่ออกจากเพลาเครื่องกว้าน และปลดห้ามล้อ

ฑ) **ห้ามโซ่สมอฉุกเฉิน** (To snub) คือห้ามโซ่สมอให้หยุดโดยทันทีทันใดในขณะที่โซ่กำลังไหลออก โดยใช้ห้ามล้อห้าม การห้ามโซ่สมอโดยวิธีนี้จะทำให้โซ่สมอชำรุด ดังนั้นจึงไม่ควรใช้ยกเว้นในกรณีฉุกเฉิน

ฌ) **เอาโซ่ขึ้นเรียง** (To range the cable) คือดึงโซ่ขึ้นจากยุ้งและวางเรียงบนดาดฟ้าหัวเรือหรือก้นอู่

ญ) **เอาเข้าลวจ้าน** (To bring-to) คือเอาโซ่สมอเข้ากว้านหรือเฮือก ลวดพันรอบกว้านเพื่อห่ะเบสหรือหะเรีย

ฐ) **แก้โซ่พันกัน** (Clear hawse) หมายถึงแก้โซ่ไม่ให้พันกันในขณะที่ทอดสมอสองตัว

ฑ) **โซ่พันกัน** (Foul hawse) เวลาทอดสมอสองตัว โซ่จะพันกันเมื่อโซ่ไขว้กันหรือพันซึ่งกันและกัน ถ้าเรือหันไป 180 องศา โซ่จะพันกันโดยขวาง (Cross) ซึ่งกันและกัน ถ้าหันไปอีก 180 องศา โซ่จะทบกัน (Cause an "elbow") ถ้าหันต่อไปอีก 180 องศา โซ่จะ "ขวางและทบกัน" (Elbow and a cross) และถ้ายังหันต่อไปอีก 180 องศา (เรือหันสองรอบ) จะทำให้โซ่พันกันหนึ่งรอบ ("Round turn")

ฒ) **แขวนสมอ** (To hang cable) คือยึดสมอไว้ชั่วคราวด้วยเครื่องห้าม

ณ) **ลวดแขวนสมอ** (A hanger) โดยปกติเป็นลวดซึ่งร้อยผ่านลูกโซ่เพื่อแขวนสมอไว้

4. **คำแนะนำในการทอดสมอ**

ก่อนที่จะทอดสมอเพื่อจอดเรือในที่หนึ่งที่ใดก็ดี จะต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

ก) **ตำบลที่ที่จะทอดสมอ** จะต้องดูว่าตำบลนั้นมีข้อห้ามอย่างใดบ้าง มีความสัมพันธ์กับเส้นทางเรือเดินอย่างไร มีลักษณะเป็นอ่าว ร่องน้ำ หรือแม่น้ำ กระแสน้ำ ลม และลักษณะอื่นๆอย่างไร และอาจเป็นเหตุที่ทำอันตรายเรือในขณะเรือเกาได้หรือไม่ เพราะฉะนั้นในการเลือกตำบลที่ทอดสมอจึงนับว่าเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่ง

ข) **อัตราความลึกของน้ำและลักษณะพื้นท้องทะเล** สำหรับที่ใดเป็นหินหรือเป็นที่มีกลับมีหามากก็ไม่ควรทอดสมอนอกจากจำเป็นจริงๆ คือถ้าไม่ทดสอบแล้วอาจเป็นเหตุให้เรือเป็นอันตรายเสียหายได้ เพราะการทอดสมอลงไปบนหินสมอจะไม่สับหินลงไปได้ เรือจะต้องลอยไปตามกระแสน้ำหรือลม ถ้าบังเอิญไปสับแง่หินเข้าดึงเวลาห่ะเบสก็ห่ะเบส

ได้ยาก หรือเมื่อติดแง่หินใหญ่ ๆ หรือลงไปในร่องหินอาจจะทะเบสขึ้นไม่ได้ทีเดียว และถ้าทอดลงไปในที่ ๆ มีตีนกล้บังหามาก เมื่อเวลาจะเอาสมอขึ้นก็เอาขึ้นได้ยากเช่นเดียวกับติดหินหรือบางทีร้ายกว่าด้วย เพราะติดหินอาจหาวิธีทำให้หลุดได้ง่ายกว่าติดกล้บังหา วิธีแก้เมื่อสมอติดหินจะต้องหย่อนโซ่และแล่นเรือเปลี่ยนทิศไปมาจนโซ่ตึง ถ้ายังไม่ออกก็ให้หย่อนโซ่ลงไปอีก และแล่นเปลี่ยนทิศไปใหม่ ถ้ายังไม่หลุดก็จะต้องใช้กำลังกระแทกสายโซ่หรือใช้โยกกาลาภ เพื่อกระทำให้แขนสมอพลิก

ค) จะต้องรู้ความประสงค์ที่จะทอดสมอว่าเพื่อความประสงค์อย่างไร ตามหัวข้อที่ได้กล่าวมาแล้ว คือต้องการทอดสมอเพื่อจอดเรือหรือเพียงให้เรือหยุดชั่วคราว หรือในขณะนั้นไม่สามารถจะบังคับเรือได้ ถ้าทอดสมอเพื่อจอดเรือจะต้องทราบว่าเรือจะจอดอยู่เป็นเวลานานเท่าใด

ง) ควรทราบว่าจะต้องใช้สมอตัวไหน และใช้กี่ตัว เพื่อจะได้เตรียมสมอไว้ให้พร้อมที่จะใช้ได้ตามความประสงค์ ถ้าที่ใดไม่สามารถทราบว่าจะต้องใช้ตัวใด และใช้กี่ตัวแล้ว จะต้องเตรียมสมอไว้ให้ใช้ได้โดยปราศจากการขัดข้องพร้อมทั้งสองตัวเสมอ

5. วิธีทอดสมอ

วิธีทอดสมอทำได้ 2 วิธี คือ

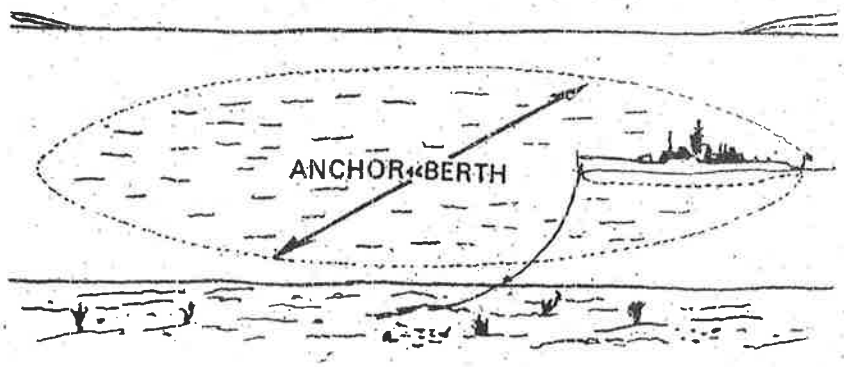
ก) **วิธีเรือถอยหลัง** เมื่อมีความประสงค์จะทอดสมอในที่ใด เมื่อเรือจวนจะถึงที่หมายหรือเลยไปเล็กน้อย ให้ใช้เครื่องถอยหลังเบา ๆ พอเรือถึงที่หมายแล้วให้ปล่อยสมอ เมื่อปล่อยสมอแล้วให้หยุดเครื่องหรือจะหยุดเครื่องก่อนปล่อยสมอก็ได้ ที่ทำดังนี้ก็เพื่อความประสงค์จะให้โซ่ดึงแขนสมอให้สับดินและไม่ให้โซ่กองอยู่บนตัวสมอ ถ้าโซ่ดึงมากจะใช้เครื่องเดินหน้าช่วยหรือหย่อนโซ่ออกไปอีกก็ได้ การทอดสมอโดยวิธีถอยหลังนี้มีข้อดีอยู่คือโซ่ไม่ครูดกับท้องเรือ แต่จะให้ตรงที่หมายโดยแน่นอนทีเดียวเป็นการยาก เพราะการบังคับเรือเมื่อถอยหลังเป็นการบังคับยาก

ข) **วิธีเรือเดินหน้า** เมื่อมีความประสงค์จะทอดสมอ ณ ที่ใดเมื่อเรือจวนจะถึงที่หมายให้เบาเครื่องให้เรือมีความเร็วไปข้างหน้าช้า ๆ เมื่อถึงที่หมายจึงปล่อยสมอ เรือคงแล่นไปข้างหน้าพอที่จะทำให้โซ่สมอตึงได้ การที่ต้องทำให้โซ่ตึงนี้เพื่อให้แขนสมอสับดิน

และไม่ให้โซ่กองอยู่บนสมอ การทอดสมอด้วยวิธีนี้มีประโยชน์ที่จะทำให้เรือตรงที่หมายได้แน่นอน แต่มีข้อเสียก็คือ โซ่ครูดกับท้องเรือ อาจจะทำให้ท้องเรือชำรุดได้

การทอดสมอที่กล่าวมาแล้วทั้งสองวิธีนี้ ไม่ว่าจะทิ้งโดยวิธีใด ไม่ควรให้เรือดึงโซ่ให้ตึงจนเกินไปนักหรือปล่อยให้เรือเดินหน้าถอยหลังกระตุกโซ่ด้วยกำลังแรง ถ้าเห็นเรือเดินแรงไปก็อาจจะใช้เครื่องช่วยให้เบาลงหรือหย่อนโซ่ให้ยาวไปกว่าที่ต้องการ ภายหลังจึงค่อยหะเบิดขึ้น คงเหลือไว้เท่าที่ต้องการ ผู้ชำนาญการเรือได้ชี้แจงไว้ว่า การที่ลูกโซ่ชำรุดก่อนเวลาอันสมควรนั้นเกิดจาก ควรปล่อยสมอให้เรือดึงโซ่แรงเกินไปหรือปล่อยให้เรือกระตุกสายโซ่ดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น

6. การทอดสมอตัวเดียว (Anchoring)



รูป 6-37 เรือทอดสมอตัวเดียว

การทอดสมอตัวเดียวเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด ถ้าสมอได้ออกแบบไว้ดี และปล่อยโซ่สมอยาวเพียงพอสมอก็จะยึดดินอยู่ได้แม้ในสภาพอากาศวิปริต แต่มีข้อเสียคือ เรือจะหมุนแกว่งตามลมและกระแสน้ำเป็นวงกว้าง ฉะนั้นการทอดสมอตัวเดียวจะต้องมีบริเวณที่จอดเรือกว้างพอสำหรับการหมุนแกว่งของเรือ เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายหรือกีดขวางเรืออื่น ๆ การปล่อยสมอนั้นจะต้องเลือกปล่อยตัวที่อยู่เหนือลม ถ้าไม่มีลมต้องดูกระแสน้ำ คือจะต้องปล่อยตัวที่อยู่เหนือกระแสน้ำ มีข้อที่ควรพิจารณาเกี่ยวกับความยาวของโซ่สมอ คือ ถ้าโซ่ลงน้ำสั้นมาก โซ่ก็จะดึงตัวสมอขึ้นจากพื้นดินทำให้เรือเกา ถ้าปล่อยโซ่ลงน้ำยาวเกินไป โซ่จะรับกำลังดึงสูงเกินกว่ากำลังใช้งานที่ปลอดภัย ในลักษณะนี้สมมติว่าเรือถูกพายุพัดให้โซ่รับ

กำลังดึงมาก โซ่จะค่อย ๆ ถูกดึงยกขึ้นจากพื้นดินมากขึ้นทุกที ถ้าหากว่าโซ่ไม่ลงน้ำยาวเกินไป โซ่ก็จะยกขึ้นทอด ๆ จนถึงตัวสมอ และสมอก็จะเกาเสียก่อนที่โซ่จะขาด ถ้าโซ่ยาวมากก่อนที่โซ่ทั้งสายจะถูกดึงยกขึ้นจากพื้นดิน กำลังดึงจะทวีขึ้นจนเกินกำลังขาดของโซ่ ทำให้โซ่ขาดได้ในการปล่อยโซ่สมอลงน้ำเพื่อให้ได้ความยึดเหนี่ยวสูงสุดนั้นมีสูตรในการคิดดังนี้

* n = 40 d

n = ความยาวของโซ่เป็นเมตร

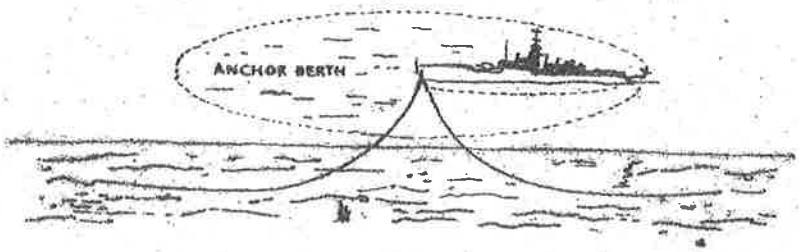
d = ความลึกของน้ำเป็นเมตร

โดยทั่วไปในลักษณะอากาศและกระแสน้ำปกติ ความลึกของน้ำไม่เกิน 36 เมตร จะปล่อยโซ่ยาว 5–7 เท่าของอัตราน้ำลึก เรือก็สามารถทอดสมออยู่ได้ อย่างไรก็ดีถ้าต้องการจอดเรือชั่วคราวและพร้อมที่จะออกเรือได้ทันที จะปล่อยโซ่ลงน้ำเพียง 3 เท่า ของอัตราน้ำลึก

เมื่อได้ปล่อยโซ่สมอลงน้ำเพื่อให้มีกำลังยึดเหนี่ยวสูงสุดตามสูตรดังได้กล่าวมาแล้ว แต่ยังไม่เป็นการเพียงพอถ้าต้องการยึดเหนี่ยวเพิ่มขึ้นก็ให้ปล่อยสมอเพิ่มอีก 1 ตัว

* จากสูตรที่กำหนดนี้ได้ดัดแปลงมาจากสูตรของราชนาวีอังกฤษ (AMSS Volmume II หน้า 334) เพื่อสะดวกในการใช้ในราชนาวีไทย

7. การทอดสมอสองตัว (Mooring ship)



รูป 6–38 การทอดสมอสองตัว

วัตถุประสงค์การทอดสมอสองตัวก็เพื่อจะให้เรือหมุนแกว่งเป็นวงแคบ สมอทั้งสองตัวนี้ปล่อยให้มีระยะห่างจากกัน และเรือถูกยึดระหว่างกึ่งกลางของสมอ ทำให้การแกว่งเป็นวงแคบมีจุดหมุนอยู่ที่หัวเรือเท่านั้น เรือที่ทอดสมอสองตัวจะลอยลำโดยปลอดภัย ถ้า

ทิศทางของลมและกระแสน้ำไหลประมาณในแนวของสมอสองตัวที่ทอด แต่ถ้าเรือลอยเป็นมุมใหญ่กับแนวที่กล่าวนี้ โซ่สมอจะถูกดึงตึงทั้งสองเส้น และถ้ากระแสน้ำหรือลมแรงมากอาจทำให้สมอเกาได้ เวลาทอดสมอสองตัวจึงจำเป็นต้องปล่อยให้สมอทั้งสองตัวนั้นอยู่ในแนวของกระแสลมหรือกระแสน้ำ สุดแต่อันใดจะแรงกว่ากัน

เพื่อป้องกันมิให้โซ่พันกันเวลาที่เรือหมุนตามลมหรือกระแสน้ำ จึงใช้กุญแจกลสี่ขาต่อกับโซ่สมอทั้งสองเส้นและหย่อนออกนอกเรือ แต่การปลดกุญแจกลดังกล่าวนี้ต้องเสียเวลา ฉะนั้นจึงไม่ค่อยได้ใช้ ถ้ารู้แน่ว่าเรือจะต้องออกจากท่าในเวลากะทันหัน

เรือจะทอดสมอสองตัวด้วยวัตถุประสงค์ที่จะช่วยให้เรือนั้นสู้กับพายุได้โดยโอกาสที่สมอจะเกามีน้อยที่สุด การปล่อยสมอเช่นนี้จะต้องให้เรือลอยอยู่โดยมีโซ่สมอทั้งสองเส้นทำมุมกันน้อยกว่า 20 องศา วิธีนี้ช่วยไม่ให้เรือแกว่งส่ายและแบ่งเฉลี่ยน้ำหนักของเรือระหว่างสมอทั้งสองตัวนั้น

ในลักษณะอากาศวิปริต ถ้าเรือได้ปล่อยสมอตัวเดียวไว้ และกำลังเริ่มเกา ให้ปล่อยสมอตัวที่ 2 (สมอหัว) โดยหย่อนสมอให้ตั้งตรงเพื่อลดการแกว่งและไม่ให้เกา ถ้ายังแก้ไม่ได้ให้ทะเรียโซ่สมอตัวที่สองลงไปอีก จนกระทั่งสมอทั้งสองตัวกินดิน

ข้อเสียของการทอดสมอสองตัวคือ

ก) เมื่อเวลาเรือหมุนกลับลำโซ่มันจะพันกัน ต้องคอยระวังหันหางเสือแก้ไว้ หรือเมื่อโซ่พันกันแล้วสักสองสามรอบ จะต้องจัดการแก้เสียอย่าทิ้งไว้ ถ้าทิ้งไว้การพันของโซ่ถ้าไม่สามารถจะพันขึ้นข้างบนได้แล้ว คือ (ไปติดหัวเรือเสีย) เมื่อเรือหมุนกลับลำที่จะพันกันให้แนวน้ำ ทำให้เป็นการลำบากแก่การแก้

การทอดสมอสองตัวเมื่อจะไม่ให้โซ่พันกันต้องใส่กุญแจกลสี่ขา แต่เป็นการเสียเวลาทั้งเวลาถอดใส่ ถ้าเรือไม่จอดอยู่เป็นเวลานานและตำบลที่จอดนั้นกระแสน้ำไม่เปลี่ยนแปลงบ่อยแล้วไม่ควรใส่กุญแจกล

ข) อีกประการหนึ่งถ้าลมและกระแสน้ำพัดหรือไหลมาในระหว่างกลางของสมอแล้ว การทิ้งสมอสองตัวก็ไม่สู้จะได้กำลังมากนัก เมื่อเวลาออกเรือเป็นการต่วนต้องเสียเวลาที่ต้องหะเบสสมอขึ้นทีละตัว การเอาสมอขึ้นจะต้องเอาตัวที่อยู่ใต้ลมหรือกระแสน้ำขึ้นก่อน

8. การทอดสมอท้ายเรือ

การทอดสมอท้ายเรือ มีความประสงค์ที่จะตรึงเรือเพื่อมิให้เรือหันกลับมาประการหนึ่ง กับเพื่อจะช่วยกำลังเชือกท้ายในขณะที่เทียบเรือกับท่าอีกประการหนึ่ง แต่วิธีทอดสมอชนิดนี้จะต้องใช้ทอดสมออะไหล่หรือสมอกะส่วนสายสมอนั้นต้องใช้ลวดหรือโซ่ วิธีทอดสมอนั้นถ้ามีกระแสน้ำไหลแรงหรือลมพัดจัดมากทางท้ายเรือ จะต้องทอดสมอตัวท้ายก่อน ถ้ามีกระแสน้ำหรือลมแรงพัดมาทางหัวเรือจะต้องทอดสมอตัวหัวก่อน ถ้ามีความจำเป็นจะทอดสมอท้ายเรือในขณะเมื่อทอดสมอหัวเรือเรียบร้อยแล้ว และเรือไม่มีกำลังไอน้ำ การทอดสมอท้ายเรือจะต้องทำการทอดสมอด้วยวิธีกะสมอ

อนึ่งเรือลำเลียงยกพลขึ้นบกบางชนิดจะทิ้งสมอท้ายทำหน้าที่แทนสมอหัวของเรือทั่ว ๆ ไป

9. การปฏิบัติในการทอดสมอและถอดสมอ (Anchoring and weighing)

จำนวนเจ้าหน้าที่ประจำสมอนั้นแล้วแต่ขนาดและชนิดของเรือ รูปร่างของส่วนหัวเรือ การออกแบบของยุ้งโซ่ ชนิดและกำลังของกว้าน

เมื่อเรือออกทะเลสมอและโซ่สมอยึดกับที่ไว้แน่น แต่เมื่อเรืออยู่ในลักษณะที่จะกล่าวต่อไป จะต้องเตรียมสมอไว้ให้พร้อมที่จะปล่อยคือ

1. เมื่อใกล้ท่าจอดเรือ
2. เมื่อใกล้ผั่ง
3. เวลาทัศนวิสัยเลว ถ้าความลึกของน้ำอำนวยแก่การทิ้งสมอ
4. เมื่อเดินเรือในที่คับขัน

ก) เตรียมสมอ

ปลดห่วงลวดยึดสมอออก (ถ้ามี) เปิดฝาครอบรูโซ่ ปลดปากจับยึดโซ่ (Riding slip) หรือคลายเครื่องอัดยึดโซ่ออก เปิดฝาปิดยุ้งโซ่ และตรวจดูทางโซ่ไม่ให้มีอะไรกีดขวาง คลายปากจับผ่อนแรงให้สมอหย่อนลงไปจากรูโซ่ ให้ปากจับห้ามโซ่รับน้ำหนักตัวสมอไว้ ทั้งนี้เพื่อให้แน่ว่าสมอไม่ขัดตัวอยู่กับรูสมอ ตัวอย่างลำดับคำสั่งและการปฏิบัติ (สำหรับสมอซ้ายเท่านั้น) เป็นไปดังนี้ คือ.–

คำสั่ง	การปฏิบัติ
"ต่อกว้านซ้าย	– คนประจำเครื่องกว้านขยับตัวกว้าน ให้ขีดเครื่องหมายที่แท่นยึดโซ่ตรงแนว แล้วคนประจำกว้านโซ่ใส่คลัทช์เข้าที่
"ปลดห้ามล้อซ้าย"	– คนประจำกว้านโซ่ปลดห้ามล้อ
"คลายปากจับผ่อนแรง,	– พลประจำปากจับผ่อนแรงคลายเกลียวผ่อนแรงออกจนกระทั่งแท่นยึดโซ่รับกำลังดึงจากโซ่
"ปลดปากจับผ่อนแรง, ใส่ปากจับห้ามโซ่"	– ปลดปากจับผ่อนแรง และปากจับห้ามโซ่ออก และแล้วใส่ปากจับห้ามโซ่อีกครั้งหนึ่ง หลังจากที่ได้หย่อนสมอลงไปจากรูสมอเล็กน้อย
"ช้ายทะเรือ"	– คนประจำเครื่องกว้านทะเรียโซ่สมอ จนกระทั่งน้ำหนักของสมอเปลี่ยนไปอยู่ที่ปากจับห้ามโซ่
"หยุด ปลดกว้านซ้าย"	– คนประจำกว้านโซ่ ปลดแท่นยึดโซ่ออกจากเครื่องกว้าน

ข) ปล่อยสมอ (Letting go)

เมื่อมีคำสั่ง "ระวัง" ให้ทุกคนรวมทั้งเจ้าหน้าที่ยุ่งโซ่ออกห่างให้พ้นทางโซ่ และคนประจำปากจับห้ามโซ่ถอดสลักออกจากปากจับ และถือมั่นพร้อมที่จะปลดปากจับออก

ในการสั่งการปล่อยสมอนอกจากจะสั่งการทางอื่นแล้วอาจใช้สัญญาณธงมือ โดยกำหนดธงเขียวสำหรับสมอขวา ธงแดงสำหรับสมอซ้าย เมื่อมีคำสั่งระวัง ผบ. เรือ หรือผู้แทนจะยกธงขึ้นที่สะพานเดินเรือ ผู้ควบคุมการปล่อยสมอยกธงชนิดเดียวกันตอบ เมื่อมีคำสั่งปล่อยสมอก็จะเอาธงลง ธงสมอดังกล่าวนี้เป็นธงลักษณะเช่นเดียวกับธงสองมือ

เมื่อมีคำสั่ง "ปล่อยสมอ" คนประจำปากจับต่อยปากจับออก ผู้ควบคุมการปล่อยสมอควรดูโซ่ที่ไหลออกไป และสั่งให้ใช้ห้ามล้อที่กว้านโซ่ แต่ให้โซ่ไหลออกโดยสม่ำ

เสมอ และทอดทั่วไปยังสมอ ไม่ใช่กองทับกันอยู่และจะต้องไม่ให้โซ่ตึงเกินไปจนขอบที่สมอ อาจกัดกับโซ่ขาดได้ เรือจะต้องหยุดด้วยเครื่อง ไม่ใช่ด้วยโซ่สมอ

การทำงานของผู้ควบคุมการปล่อยสมอ จะสัมพันธ์อย่างมากกับเข็มและความเร็วของเรือในขณะที่ปล่อยสมอ ซึ่งสั่งการโดย ผบ. เรือ ความเร็วเรือในขณะที่ปล่อยสมอจะต้องเบามากมิฉะนั้นโซ่จะล้าตัวก่อนเวลาอันสมควร เนื่องจากการกระแทกขณะที่ไหลตัวออกไปโดยเร็ว โดยปกติเรือมักจะต้องทิ้งสมอในขณะเรือยังเคลื่อนตัวไปข้างหน้า ทั้งนี้เพื่อให้ตำบลที่จอดเรือแน่นอน โดยทั่วไปการปล่อยสมอมักจะให้เรือหันหัวเข้าหาลมหรือกระแสน้ำ แต่ก็ไม่จำเป็นทุกครั้ง ในกรณีที่สามารถหาที่หมายทางหัวเรือในการนำเรือเข้าจอดได้เหมาะสมก็ให้ใช้เข็มนั้นได้ แต่ต้องมีการแก้ลีเวย์ในระหว่างการนำเรือเข้าด้วย เมื่อปล่อยสมอขณะแล่นทวนน้ำหรือทวนลม เมื่อเรือหยุด เรือจะถอยกลับตามน้ำตามลม ฉะนั้นจะต้องแต่งโซ่ให้ตึงเพื่อให้สมอกินดินในขณะที่เรือกำลังถอยกลับนั้น

ถ้าสามารถทำได้ ให้ใช้สมอตัวที่อยู่ด้านเหนือลมหรือกระแสน้ำ ซึ่งจะทำให้เรือแกว่งพ้นจากโซ่สมอเมื่อทอดในที่น้ำลึก (น้ำลึกเกินกว่า 30 เมตร) จะต้องหะเรียสมอลงไปประมาณไม่สูงกว่าพื้นท้องทะเล 20 เมตร ก่อนที่จะปล่อยสมอ เพื่อป้องกันมิให้สมอกระแทกกับพื้นท้องทะเลด้วยความแรง อันจะทำให้สมอและโซ่สมอชำรุด เพราะโซ่ไหลลงเร็ว หรือบางทีโซ่จะกองทับสมอและพันกับผานสมอ ทำให้โซ่สมอร้าวได้

ค) การยึดโซ่ (Securing cable)

เมื่อเรือหยุดชะงักและยึดอยู่ด้วยโซ่สมอ ผู้ควบคุมการปล่อยสมอรายงานว่า "สมอกินดิน" ผบ. เรือ สั่งให้ยึดโซ่ เมื่อได้รับคำสั่ง ให้ต่อกว้านโซ่ (กับตัวกว้าน) และแต่งจำนวนโซ่ที่ไหลออกตามที่ ผบ. เรือ สั่ง เป็นหลักปฏิบัติ (ในราชนาวีอังกฤษ) ที่จะห้ามโซ่ไว้โดยให้สเกลซึ่งบอกจำนวนโซ่ลงน้ำอยู่พอดีเหนือแนวน้ำ ตัวอย่าง เช่น ผบ. เรือสั่งโซ่ลงน้ำ 6 สเกล จะต้องหะเรียให้สะเกลลูกที่หกอยู่ที่แนวน้ำ แต่อย่างไรก็ดีการห้ามโซ่โดยให้สเกลต่ออยู่ถัดปากจับห้ามโซ่เข้ามาก็ได้ประโยชน์ในการที่จะถอดไม่ออกที่สเกลนี้ได้ในเวลาฉุกเฉิน และถ้าทอดสมอสองตัว เวลาโซ่พันกันการแก้จะทำให้สะดวกมาก

เรือที่มีกว้านโซ่ โซ่สมอจะยึดไว้ด้วยห้ามล้อของกว้านโซ่ โดยมีปากจับยึดโซ่และเครื่องอัดยึดโซ่เป็นเครื่องช่วย การที่จะห้ามโซ่ดังกล่าวจะต้องใส่ปากจับยึดโซ่หรือเครื่อง

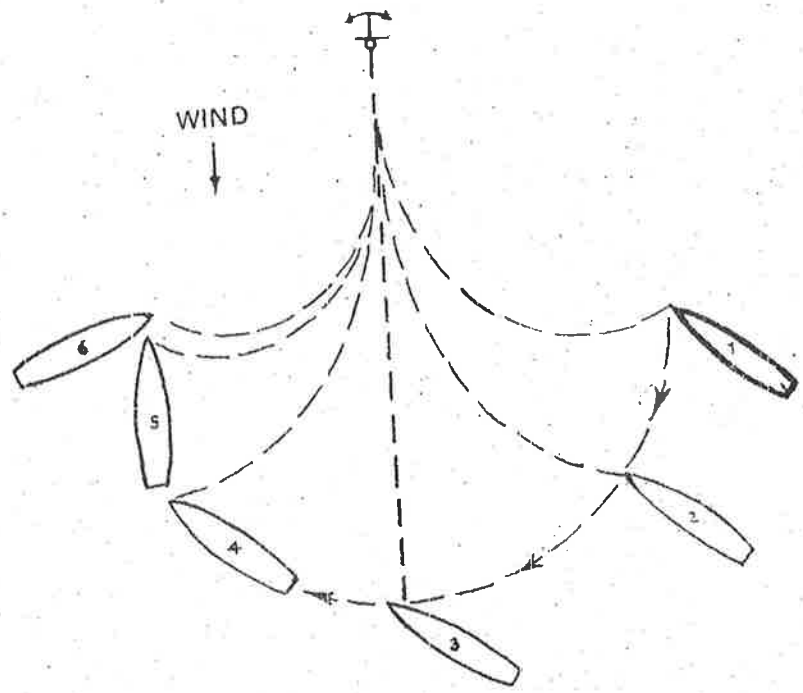
อัดยึดโซ่ก่อน และหะเรียโซ่เบา ๆ จนกระทั่งโซ่เกือบจะตึงอยู่ด้วยปากจับหรือเครื่องอัดยึดโซ่ ต่อไปก็ห้ามล้อที่กว้านโซ่โดยขันเกลียวห้ามล้อให้แน่นหรือให้ห้ามล้ออยู่ที่ตำแหน่ง "ห้าม" สุดแต่ชนิดของกว้านขซ่ที่ใช้ แล้วปลดกว้านโซ่ออกจากกว้านและเอาปากจับห้ามโซ่จับโซ่ไว้หย่อน ๆ

ในบางโอกาสเรืออาจจะต้องออกโดยเร็วที่สุด ในลักษณะเช่นนี้ใช้ปากจับห้ามโซ่เบ็นตัวยึดโซ่สมอ แล้วปลดสเกลโซ่ตอนถัดปากจับเข้ามา เอาเชือกทุ่นสมอร้อยผูกกับโซ่ตอนหน้าปากจับไว้ เวลาออกเรือก็ปลดปากจับออกแล้วมาเก็บสมอเอาทีหลัง โดยมีทุ่นเบ็นเครื่องหมายแสดงตำบลที่ให้เห็น

เมื่อโซ่สมอตัวใดถูกยึดห้ามไว้ ต้องเตรียมสมอตัวที่สองไว้พร้อมที่จะปล่อยเสมอ

ง) การระมัดระวังในเวลาอากาศเลว (Precaution in bad wheatker)

ถ้าเรือทอดสมอตัวเดียว และถ้ามีบริเวณรอบ ๆ เรือออกไปมากพอ ควรหะเรียโซ่สมอออกไปเพื่อกันไม่ให้เสมอเกา และต้องหะเรียโซ่ด้วยกว้าน เพราะว่าถ้าปล่อยให้โซ่



รูป 6–39 การแกว่งของเรือที่ทอดสมอตัวเดียวในขณะลมแรง

สมอไหลออกโดยอาการของห้ามล้อ ขณะที่เรือเลื่อนถอยหลังไป เมื่อทำการห้ามล้อพอดีกับจังหวะที่โซ่รับกำลังของเรือดึงพอดี อาจทำให้สมองัดดินขึ้นมา เพื่อความปลอดภัยเพิ่มขึ้น ควรปล่อยสมอตัวที่สองออกไป และหะเรียโซ่สมอทั้งสองเส้น

1. **เรือแกว่ง** (Yawing) ตามปกติเมื่อเรือทอดสมอตัวเดียว เวลาคลื่นลมแรงมักจะแกว่งมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรือที่มีดาดฟ้าหัวเรือสูง เมื่อเรือแกว่งไปสุดทางข้างใดข้างหนึ่ง อาจทำให้สมอเกาได้ เพราะเรือจะเซไปข้างหน้าก่อนแล้วจึงถอยมาข้างหลัง ขณะที่ถอยหลังก็กระตุกสมอไปในตัว

การแกว่งดังกล่าวอาจแก้ได้โดยหย่อนสมอตัวที่สองลงไป ให้สมอถึงดินในขณะที่เรืออยู่กึ่งกลางการแกว่ง แต่ถ้าลักษณะอากาศเลว ควรปล่อยสมอตัวที่สองออกไปเพื่อความปลอดภัย โดยปล่อยเมื่อเรือแกว่งไปข้างหนึ่งข้างใดเต็มที่แล้ว และหะเรียสมอทั้งสองตัวโดยลักษณะที่โซ่สมอข้างหนึ่งหย่อนออกไปยาว และอีกข้างหนึ่งออกไปสั้น

2. **ยามสมอ** (Anchor watch) ควรจัดเสมอในเวลาอากาศเลว ยามชุดนี้ประกอบด้วยนายทหารอยู่บนสะพานเดินเรือหนึ่งคน และทหารชุดหนึ่งอยู่ที่หัวเรือคอยดูและทำงานเกี่ยวกับสมอ เครื่องกว้านและเครื่องจักรใหญ่ควรมีกำลังพร้อม พังงาและเครื่องสั่งจักรจัดเจ้าหน้าที่ประจำ การเกาของสมอสังเกตได้จากการแบริ่งที่หมายบนฝั่งด้วยเข็มทิศบ่อย ๆ ครั้ง การหย่อนดึงลงยังพื้นห้องน้ำ หรือโดยสังเกตอาการของสมอ เมื่อสมอเกาโซ่มักจะตึงและหย่อนสลับกันไปเห็นได้ชัดและโซ่จะสั่นขณะที่สมอเกาไปตามพื้นห้องน้ำ

จ) **การเก็บสมอและหะเบสสมอตัวเดียว** (Shortening-in and weighing single anchor)

เช่นเดียวกับการเตรียมสมอ กว้านจะต้องมีกำลังพร้อม พวกสมอและเจ้าหน้าที่ยุ้งโซ่ประจำที่ ต่อกว้านโซ่เข้ากับตัวกว้านและปลดเครื่องอัดยึดโซ่หรือปากจับยึดโซ่ ปลดห้ามล้อต่อสายสูบและเตรียมไม้กวาดสำหรับล้างโซ่สมอขณะหะเบสขึ้นมา โดยปกติใช้สายสูบเส้นหนึ่งใส่หัวฉีดน้ำล้างสายโซ่ภายนอกเรือ และสายสูบเส้นที่สอง (ไม่ต้องมีหัวฉีด) สำหรับใช้ล้างโซ่ภายในเรือพร้อมกับไม้กวาด (เรือสมัยใหม่บางลำมีน้ำพ่นฝอยที่รูสมอสำหรับพ่นล้างโซ่สมอ) เตรียมสีไว้สำหรับทาแต่งเครื่องหมายที่โซ่ด้วย

เมื่อได้รับคำสั่งให้เก็บสมอหรือหะเบสสมอ ผู้ควบคุมจะต้องคอยดูว่าสายโซ่สมอทอดไปทางใดและแจ้งให้ ผบ. เรือทราบตามที่ต้องการ เพื่อว่าถ้าจำเป็นอาจใช้เครื่องจักรเดินช่วยเครื่องกว้านด้วย ถ้าสายโซ่ทอดพาดอ้อมหัวเรือ จะต้องหะเบสขึ้นช้า ๆ และระมัดระวังให้มาก เพราะว่าถ้าโซ่สมอไปขัดเกี่ยวเข้า จะทำให้ถูกดึงมาก และอาจขาดได้ นอกจากนั้นสเกลตัวยูอาจขัดกระแทกกับหัวเรือและหลุดออก โซ่สมอซึ่งทอดไปใต้ท้องเรือจะต้องใช้ความระวังเช่นเดียวกัน ขณะที่โซ่สมอขึ้นมาพวกสมอจะต้องคอยล้างโคลนที่ติดมาให้หมด ทาสีสเกลใหม่ ลวดที่พันบอกเครื่องหมายระยะให้เปลี่ยนใหม่ ถ้าจำเป็น พวกที่อยู่ข้างล่างที่ยังโซ่ท้องคอยดูและแต่งให้โซ่เก็บลงยุ้งโดยเรียบร้อย โซ่สมอที่ชำระล้างไม่สะอาดจะมีกลิ่นเกิดขึ้นในไม่ช้า ในเมื่อทอดสมอในท่าเรือที่น้ำนิ่งและพื้นท้องน้ำเป็นโคลนจะต้องระมัดระวังทำความสะอาดโซ่สมอเป็นพิเศษ เวลา "สมอตั้งตรง" "สมอพ้นดิน" และ "สมอพ้นน้ำเรียบร้อย" จะต้องรายงานให้ ผบ. เรือทราบ และแล้วหะเบสสมอเข้าที่โดยห้ามยึดไว้ให้แน่น หรือเตรียมที่จะปล่อยใหม่

ฉ) **การแก้โซ่ที่พันสมอ** (Clearing a foul anchor)

สมอที่หเบสขึ้นมาอาจมีโซ่สมอพันตัวเอง หรืออาจมีเชือกหรือโซ่จากพื้นท้องน้ำติดขึ้นมาด้วย ถ้าสมอมีโซ่พันตัวเองและเรือไม่ได้แล่นควรปล่อยสมอลงไปใหม่เป็นดีที่สุด ซึ่งโดยปกติแล้วโซ่อาจจะหลุดออก ถ้ามีเชือกหรือโซ่พันติดมาด้วย วิธีดีที่สุดก็คือเอาลวดแขวนสมอ (Hanger) คล้องเชือกหรือโซ่นั้นตั้งไว้ แล้วหะเรียโซ่สมอลงจนกระทั่งลวดแขวนสมอดึงเชือกหรือโซ่นั้นหลุดจากตัวสมอ ต่อไปก็หะเบสสมอเข้าที่และปลดแขวนสมอออก

ช) **การยึดสมอและโซ่สมอเวลาออกทะเล** (Securing anchors and cables for sea)

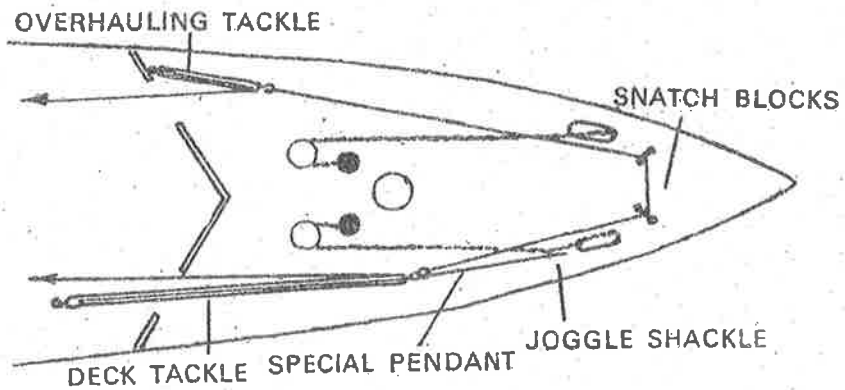
การยึดสมอและโซ่สมอจะต้องทำในเวลาเรือออกทะเล มิฉะนั้นเวลาคลื่นใหญ่ ๆ สมออาจจะหลวมจากที่ได้ การทำจะต้องทำโดยรวดเร็ว เพราะว่าช่วงเวลาของการยึดสมอและโซ่สมอก่อนเรือออกทะเลเปิดมักจะมีน้อย ถ้า ผบ. เรือ ไม่ได้สั่งให้ยึดสมอเตรียม

สำหรับออกทะเลแล้วก็ยังไม่ต้องทำ เพราะเหตุว่าตามปกติแล้ว ผบ. เรือ อาจต้องการใช้สมอทั้งสองตัวให้พร้อมที่จะปล่อย จนกว่าเรือจะออกพ้นจากท่าไปแล้ว

เวลาจะยึดสมอให้แน่น จะต้องหะเบสสมอเข้าที่ที่รูสมอโดยระมัดระวัง เอาปากจับผ่อนแรงจับและไขเกลียวด้วยมือ แล้วหะเรียโซ่ให้ปากจับรับกำลังไว้ ต่อไปให้ใช้เหล็กแท่งหรือกุญแจเลื่อนขนาดใหญ่ขันเกลียวผ่อนแรงให้ตึงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และใช้เหล็กแท่งสั้น ๆ ขัดที่เกลียวผ่อนแรงไว้เพื่อกันไม่ให้คลายเกลียวออกในขณะเดียวกันปลดกว้านโซ่และใส่ห้ามล้อไว้ เอาปากจับทุกตัว เครื่องอัดโซ่ และห่วงลวดยึดสมอจับโซ่และสมอไว้ ใช้เชือกผูกดึงโซ่สมอทั้งสองเส้นเข้าด้วยกันเพื่อกันไม่ให้กระแทกกับพื้นดาดฟ้าขณะที่เรือโคลง ใส่ฝาครอบรูโซ่เข้าที่ให้แผ่นฝาปิดคร่อมลูกโซ่และใช้ยุดตอกอัดกันไม่ให้น้ำเข้า ของเคลื่อนที่ได้ทุกอย่างบนหัวเรือจะต้องใช้เชือกผูกรัดได้ให้ดีมิฉะนั้นจะต้องมากระทำในเวลาที่คลื่นลมจัดเป็นการลำบากและเป็นอันตราย สายโซ่ที่ทอดลงยุ้งควรผูกรัดเพื่อมิให้เกิดเสียงดังเนื่องจากกระทบกับท่อโซ่ในขณะเรือโคลง

ช) การถอนสมอโดยใช้รอกจาด (Weighing by deck tackle)

ถ้ากว้านขัดข้อง อาจใช้วิธีถอนสมอโดยรอกจาด โดยปกติรอกจาดเป็นรอก 3 ตา ขนาดของรอกแล้วแต่ขนาดของเรือ ในเรือพิฆาตและเรือเล็กอื่น ๆ รอกจาดนี้ร้อยไว้ให้เสร็จ แต่ในเรือใหญ่เอารอกบาร้อยในเวลาที่จะใช้จริง ๆ



รูป 6–40 การถอนสมอโดยใช้รอกจาด

เมื่อร้อยรอกเสร็จเรียบร้อยแล้ว รอกตัวประจำเอาติดกับเหล็กตาเดียวที่ดาดฟ้าหัวเรือ เหล็กน้ำอยู่มาทางท้ายเรือมากที่สุดที่จะมากได้ รอกตัวเลื่อนติดกับโซ่ด้วยสเกลลวดยึดโซ่ (Joggle shackle) โดยมีลวดต่อ รอกสองตัวนี้ยิ่งห่างจากกันได้มากยิ่งดี แต่ทางรอกตัวเลื่อนต้องไม่มีอะไรกีดขวางทาง

เตรียมเหล็กสำหรับแต่งรอกตัวเลื่อนให้พ้นสิ่งกีดขวางและกันรอกบิด เมื่อทุกอย่างติดเรียบร้อยแล้ว ก็ใช้คนเข้าดึงรอกหะเบสโซ่สมอขึ้นมาจนรอกเลื่อนเลื่อนเข้ามาเต็มที่ ต่อไปก็ใช้ปากจับผ่อนตรงโซ่สมอไว้ ปลดสเกลลวดยึดโซ่ออก และดึงรอกตัวเลื่อนกลับไปเพื่อเกี่ยวโซ่ใหม่ ถ้ารอกจาดที่ใช้มีขนาดใหญ่มากอาจต้องใช้รอกจาดพิเศษอีกหนึ่งชุดสำหรับดึงรอกตัวเลื่อนกลับ (ดูรูป)

10. การปฏิบัติในการทอดสมอสองตัว (Mooring ship)

การทอดสมอสองตัวกระทำได้ 2 วิธี คือ วิธีเรือแล่น (Running moor) และวิธีเรือถอยกลับ (Dropping moor) วิธีเรือแล่นก็คือ ปล่อยสมอตัวแรกออกไป และเรือคงแล่นต่อไปข้างหน้าตามเข็มเดิม เพื่อปล่อยสมอตัวที่สอง วิธี เรือถอยกลับก็คือเรือหยุดเพื่อปล่อยสมอตัวแรก แล้วถอยหลังเพื่อปล่อยสมอตัวที่สอง วิธีเรือแล่นทำให้ทอดสมอได้ถูกต้องแน่นอนมากกว่า จำนวนโซ่สมอแต่ละเส้นไม่ควรน้อยกว่าสี่ถึงห้าเท่าน้ำลึก และสำหรับเรือใหญ่ ๆ โดยปกติหย่อนโซ่ข้างละไม่น้อยกว่า 5 สเกล (150 เมตร)

ก) การทอดสมอสองตัวโดยเรือแล่น (Running moor)

การกำหนดตำบลที่จะต้องคำนึงถึงว่า ในขณะที่เรือกำลังทอดสมอและถอนสมอจะต้องปลอดภัยจากการติดตื้นหรือการกระทบกระแทกกับเรือที่อยู่ใกล้เคียงอันเนื่องจากลมหรือกระแสน้ำเบี่ยนตัวกระทำ การกำหนดแนวทางของสมอทั้งสองตัวจะต้องให้สัมพันธ์กับลมและกระแสน้ำ และจะต้องกำหนดตำบลที่ของสมอแต่ละตัวลงบนแผนที่ ระยะระหว่างสมอสองตัวให้สั้นกว่าผลบวกของโซ่สมอทั้งสองเส้นประมาณ 16–20 เมตร โดยเผื่อสำหรับความสูงของรูโซ่สมอเหนือพื้นท้องทะเลและให้โซ่สมอหย่อนตัวได้เล็กน้อยเพื่อให้เรือหันแก่วงได้สะดวก ตัวอย่าง ถ้าทอดสมอด้วยโซ่ยาวเส้นละ 4 สเกล (120 เมตร) ระยะระหว่างสมอจะเท่ากับ 220–224 เมตร เมื่อทอดสมอในขณะน้ำลงและมีช่วงระหว่างน้ำขึ้นกับน้ำลงมาก ระยะระหว่างสมอสองตัวจะต้องลดลงเท่ากับครึ่งหนึ่งของช่วงระหว่างน้ำขึ้นกับน้ำลง

การนำเรือเข้าทอดสมอนำเข้าตามแนวทางของสมอที่กำหนด สมอตัวแรกปล่อยตามตำบลที่กำหนดโดยการสั่งการจากสะพานเดินเรือ สมอตัวที่สองจะสั่งปล่อยจากสะพานเดินเรือ เมื่อเรือถึงตำบลที่ที่ถูกต้องหรือจะสั่งปล่อยโดยนายทหารผู้ควบคุมการปล่อยสมอก็ได้ ในเมื่อได้ปล่อยโซ่เส้นแรกออกไปตามจำนวนที่ถูกต้องแล้ว เพราะว่าในขณะทอดสมอเรือมักจะแล่นสวนทางลมหรือกระแสน้ำ (แล้วแต่อย่างไหนจะแรงกว่ากัน) ฉะนั้นสมอตัวที่สองก็คือสมอตัวที่เรือยืดอยู่ เมื่อเรืออยู่ตรงกลางสมอตัวแรกมักจะอยู่ทางเหนือลมอันจะทำให้เรือหมุนพ้นจากโซ่สมอเมื่อเรืออยู่กึ่งกลาง

เพื่อความเข้าใจสมมุติว่าเรือแล่นทวนลม โดยลมพัดมาทางหัวเรือขวาจะปล่อยโซ่ยาวเส้นละ 5 สเกล (150 เมตร) กว้านโซ่ทั้งสองตัวทำงานโดยอิสระจากกำลังของเครื่องกว้าน สมอขวาจะถูกปล่อยเป็นตัวแรก สมอซ้ายจะเป็นตัวยึดเหนี่ยวเมื่อเรืออยู่กึ่งกลาง

เมื่อเรือเริ่มบังคับไม่ได้ก็ต่อกว้านโซ่ตัวขวาเข้า และหะเบสโซ่สมอขวาขึ้นค่อย ๆ หะเรียโซ่สมอซ้ายตามที่ละสองสามวาโดยใช้ห้ามล้อบังคับ โซ่ทั้งสองเส้นจะเหลือยาวเท่ากันพอดี โดยสเกลตัวที่ห้าของโซ่แต่ละเส้นอยู่บนดาดฟ้าถัดจากปากจับเข้ามา ถ้าโซ่สมอซ้ายไม่ทอดออกตรงและตึง สเกลตัวที่ห้าจะอยู่นอกเรือก่อนที่สเกลตัวที่ห้าของโซ่สมอขวาจะเข้ามาในเรือ หรือในทางตรงกันข้าม ถ้าโซ่สมอซ้ายทอดตึงเกินไป สมอตัวซ้ายอาจจะเกาและโซ่สมอสองตัวจะหย่อนมาก ศิลปะในการหย่อนโซ่ให้ได้ถูกต้องจะได้จากความจัดเจนเท่านั้น วิธีทั่ว ๆ ไปก็คือ ให้โซ่สมอไหลออกไปทีละน้อย แล้วห้ามไว้ด้วยห้ามล้อของกว้านโซ่ เวลาหย่อนโซ่ออกไปตอนแรกจะตกท้องช้าง แล้วถูกดึงให้ตึงเวลาห้ามโซ่ ทำให้โซ่ทั้งสองเส้นทอดตรงตามท้องน้ำ

เมื่อโซ่สมอทั้งสองแต่งได้ยาวเท่ากันแล้ว ก็ใช้ปากจับจับเข้าที่โซ่แต่ละเส้น ห้ามล้อที่กว้านโซ่ทั้งสองไว้และปลดกว้านโซ่อันขวา การเลือกใช้ปากจับตัวใดขึ้นอยู่กับการวางตำแหน่งของเครื่องประกอบต่าง ๆ ที่ดาดฟ้าหัวเรือ แต่ถ้าโซ่สมอสองตัวนั้นตึงควรใช้ปากจับผ่อนแรงเป็นเหมาะที่สุด เพราะว่าอยู่ใกล้รูสมอ

ข) การทอดสมอสองตัวโดยเรือถอยกลับ (Dropping moor)

ในการทอดสมอสองตัวโดยเรือถอยกลับ เรือทอดสมอตัวแรกก่อน และเมื่อหะเรียโซ่สมอไปได้ยาวตามที่ต้องการก็ปล่อยสมอตัวที่สอง ต่อไปก็แต่งโซ่ให้มีความยาวเท่ากันเช่นเดียวกับวิธีเรือแล่น

ค) **การใส่กุญแจกล (Inserting the swivel)**

เมื่อเรือทอดสมอสองตัวและจอดอยู่เป็นเวลานาน หรือในตำบลนั้นมีกระแสน้ำกระแสลมแรง ซึ่งเกรงจะเกิดโซ่สมอพันกันขึ้น จึงจำเป็นต้องใส่กุญแจกลสีขา สมมุติว่าเรือได้ทอดสมอสองตัวดังที่กล่าวมาแล้ว การใส่ก็นำกุญแจกลสีขามาวางข้างโซ่สมอตัวที่รับกำลังดึงตรงสเกลตัวที่ห้า เพื่อความเข้าใจสมมุติว่าโซ่สมอตัวซ้ายเป็นตัวเหนือลมเหนือน้ำ กุญแจกลสีขาที่ปลายมีขาข้างละสองขาขาข้างหนึ่งมีลูกโซ่จำนวนคี่ และอีกข้างหนึ่งมีลูกโซ่จำนวนคู่ ขาข้างคี่ติดกับโซ่สมอขวาเสมอ และขาข้างคู่ต่อกับโซ่สมอซ้าย การที่ทำเช่นนี้เพื่อให้รู้ว่าเป็นโซ่สมอข้างใดในเวลาที่ถอดกุญแจกลออก

เมื่อมีคำสั่ง "ใส่กุญแจกล" จากสะพานเดินเรือให้ปลดโซ่สมอทั้งสองเส้นออกจากกัน และเอากุญแจกลใส่เข้ากับโซ่เส้นที่รับกำลังดึง (เส้นเหนือลม) ในที่นี้คือโซ่เส้นซ้าย แล้วต่อกว้านโซ่และหะเบสโซ่สมอซ้ายขึ้นเพื่อรับกำลังดึงจากปากจับ ต่อไปห้ามล้อและปลดกว้านโซ่ออกจากเครื่องกว้าน เอาลวดสำหรับทอดสมอสองตัว (Mooring pendent) ร้อยออกทางรูสมอซ้าย และเอาขึ้นทางรูสมอขวาและจับกับโซ่สมอขวาตอนด้านในเรือไว้ด้วยสเกลลวดยึดโซ่ (Joggle shackle) ที่ลูกโซ่ลูกที่สามหรือสี่จากปลายเข้าไป แล้วผูกลูกโซ่ตอนนี้เข้ากับลวดสำหรับทอดสมอสองตัว ต่อไปต่อกว้านโซ่อันขวากับเครื่องกว้านและเอาลวดสำหรับทอดสมอสองตัวพันเข้ากว้านเชือกคนละทางกับโซ่ แล้วค่อย ๆ หะเรียกว้านโซ่อันขวา ซึ่งในขณะเดียวกันจะหะเบสลวดสำหรับทอดสมอสองตัวขึ้นมาในตัวลวดนี้จะดึงปลายโซ่สมอด้านในขึ้นมาทางรูสมอซ้ายอ้อมหัวเรือ โดยที่กว้านเชือกมีขนาดโตกว่ากว้านโซ่ โซ่จะถูกดึงขึ้นมาเร็วกว่าที่หะเรียลงไป ฉะนั้นจึงต้องขยับลวดสำหรับทอดสมอสองตัวให้หย่อนบ่อย ๆ เพื่อไม่ให้โซ่ถูกดึงแรงเกินไป เมื่อโซ่สมอขวาขึ้นมาเสมอปลายในเรือของกุญแจสีขาแล้ว แก้เชือกที่มัดปลายลูกโซ่กับลวดและใส่สเกลโซ่ลูกปลายเข้ากับขาข้างในเรือของกุญแจกล ต่อไปหะเรียกว้านจนกระทั่งกว้านโซ่อันซ้ายรับน้ำหนักของโซ่สมอขวาโดยผ่านกุญแจกล แล้วปลดลวดสำหรับทอดสมอสองตัวออก

ต่อกว้านโซ่ซ้าย ปลดปากจับซ้ายออกและดึงออกให้พ้นทางแล้วหะเบสกว้านโซ่ขวาและหะเรียกว้านโซ่ซ้าย โซ่สมอขวาจะพากุญแจกลอ้อมหัวเรือมาที่รูสมอขวา เมื่อกุญแจ

กลขึ้นมาเสมอปากจับ ก็เอาปลายโซ่สมอขวาอันนอกใส่สเกลเข้ากับขากุญแจกลสีขาขาข้างที่เหลือ หะเบสกว้านโซ่ขวาต่อไปอีกเล็กน้อยเพื่อให้รับน้ำหนักโซ่จากปากจับ แล้วปลดปากจับออกและดึงให้พ้นทาง ต่อไปก็หะเรียกุญแจกลลงนอกเรือจนกระทั่งอยู่เหนือน้ำพอดี แล้วใช้ปากจับห้ามโซ่ไว้

โดยปกติย่อมสามารถคาดล่วงหน้าได้ว่า สมอตัวใดจะเป็นตัวรับกำลังดึงและก่อนที่จะเข้าจอดในท่า ก็ควรเตรียมกุญแจกลสีขาไว้ทางด้านสมอตัวนั้น และร้อยลวดสำหรับทอดสมอสองตัวและผูกไว้ให้พ้นทางโซ่ เวลาคลื่นลมแรงอาจผ่อนไม่ให้โซ่สมอสองตัวรับกำลังดึงลงได้มากโดยหะเรียกุญแจกลสีขาลงไปอีกให้ถึงท้องน้ำ เป็นการป้องกันการที่เรือจะเกาให้ลดน้อยลง ถ้าหะเรียกุญแจกลดังกล่าวแล้วลงในน้ำ ควรหะเบสขึ้นมาดูทุกๆ วัน ถ้าทำได้

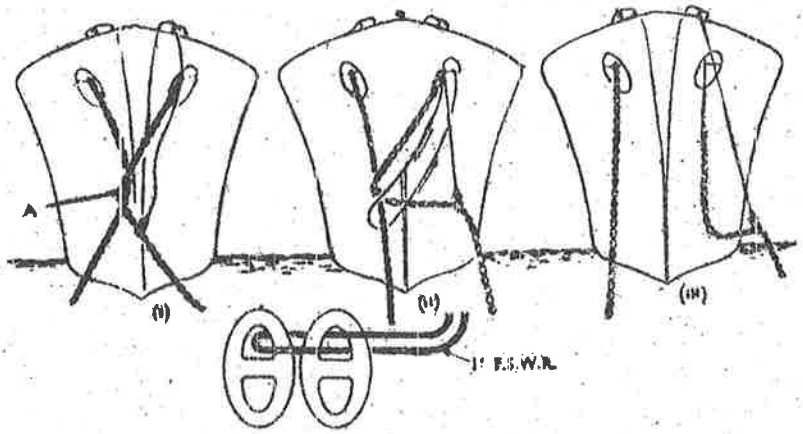
จ) การแก้โซ่พันกัน (To clear a foul hawse)

การทอดสมอสองตัวโดยไม่ได้ใส่กุญแจกลสีขาอาจทำให้โซ่สมอพันกันได้ในขณะที่เรือหมุนไปโดยอาการของกระแสน้ำและกระแสลม การแก้โซ่พันกันนั้นมีวิธีทำได้ต่าง ๆ กัน เช่นอาจจะทำได้ด้วยการหมุนเรือหรือโดยใช้เครื่องจักรช่วย หรือหมุนเรือโดยใช้เรือดันหรือจูงท้ายเรือ นอกจากนี้แล้วจำต้องใช้วิธีปลดสเกลโซ่สมอ

การแก้โซ่พันกันโดยวิธีปลดสเกลโซ่สมอนั้น จะทำได้ในโอกาสที่เรือไม่แกว่งไปมามากนัก และในเวลาที่น้ำไม่สู้เชี่ยว หลักการในการแก้ก็คือใช้ลวดที่ปลายเป็นปากจับจับโซ่เส้นที่ไม่ได้รับกำลังดึงตอนภายนอกเรือใต้เงื่อนที่พันกันไว้แล้วปลดโซ่เส้นนี้ตอนภายในเรือ เอาปลายโซ่ตอนที่ปลดออกพันอ้อมโซ่เส้นที่รับกำลังดึงกลับทางกับเงื่อนที่พันคราวละครึ่งรอบ รายละเอียดในการปฏิบัติจะได้อธิบายต่อไป โดยสมมุติให้ว่าโซ่สมอขวาเป็นเส้นรับกำลังดึง และโซ่พันกันอยู่หนึ่งรอบ

ถ้าเงื่อนที่พันกันอยู่ใต้แนวน้ำ จะต้องหะเบสโซ่สมอขวาขึ้นให้เงื่อนอยู่สูงพ้นแนวน้ำพอสมควร แล้วเอาเชือกผูกโซ่ทั้งสองเส้นตอนใต้เงื่อนที่พันเข้าด้วยกันเพื่อกันไม่ให้เงื่อนเลื่อนลง สำหรับโซ่ขนาดใหญ่ในขณะที่ตัดเชือกพันใต้เงื่อนออก อาจมีอันตรายที่โซ่จะสะบัดออกโดนผู้ตัด การป้องกันอันตรายดังกล่าววิธีดีที่สุดก็คือใช้ลวดเบ็นขนาดหนึ่งนิ้วร้อยผ่านลูกโซ่ของโซ่สมอทั้งสองเส้น ดังแสดงในรูป แล้วต่งปลายลวดทั้งสองปลายไว้ใน

เรือเพื่อสะดวกในเวลาปลด ขณะเมื่อแก้เงื่อนที่พันกันที่โซ่ออกแล้ว โดยไม่ให้ลวดเส้นนี้รับน้ำหนักของโซ่สมอไว้



รูป 6– 41 การแก้โซ่พันกัน

รูป ก. ลวดนำผูกทุ่นใส่สเกลเข้ากับโซ่สมอเส้นที่ไม่ได้รับกำลังดึงโดยสเกลยึดโซ่

รูป ข. โซ่สมอเส้นรับกำลังดึงตั้งแขวนอยู่ด้วยลวดนำผูกทุ่น และปลดโซ่ตอนในเรือออกใช้ลวดนำพันกลับทางกับเงื่อนที่พัน และใส่สเกลเข้ากับตอนปลายของโซ่เส้นไม่ได้รับกำลังดึง

รูป ค. ใช้ลวดนำผูกทุ่นหะเรียตอนปลายของโซ่เส้นไม่ได้รับกำลังดึงลง และโซ่ที่พันกันก็ถูกแก้ออก

รูป ง. วิธีผูกโซ่สมอทั้งสองเส้นเข้าด้วยกัน

เอาลวดเส้นที่รับกำลังดึงได้แข็งแรงพอ เช่นลวดนำผูกทุ่น (Picking up rope) ออกนอกเรือทางรูสมอซ้ายหรือทางก้ามปู บริเวณนั้นปลายลวดเส้นนี้ติดสเกลยึดโซ่ เอาสเกลจับเข้ากับโซ่สมอซ้ายตอนใต้เงื่อน เอาลวดเข้ากว้านและหะเบสให้ลวดรับกำลังดึงของโซ่ไว้ ตั้งโซ่สมอซ้ายตอนภายในเรือไว้หรือใช้ปากจับผ่อนแรงไว้ แล้วปลดสเกลโซ่สมอออกเอาลวดนำ (Messenger) ออกทางรูสมอซ้ายพันเข้ากับโซ่สมอทัวขวาในทางทรงกันข้ามกับเงื่อนที่จะแก้ แล้วเอาขึ้นเรือทางรูสมอ และใส่สเกลเข้ากับปลายตอนนอกของโซ่สมอซ้าย ต่อไปปลดปากจับออกและหะเบสลวดนำ ถ้าเป็นการซ่อมบำรุงก็ใช้เครื่องหัวมลวดห้าม

ลวดนำผูกทุ่นไว้และใช้กว้าน ถ้าโซ่สมอหนักมาก (ขนาดโตกว่า 2½ นิ้ว) ไม่ควรให้ปลายโซ่ไหลตกลงไปทางรูสมอในขณะที่ต่อยปากจับออก เพราะว่าโซ่อาจได้รับกำลังกระแทกมาก แต่ควรค่อย ๆ หะเรียให้โซ่เลื่อนลงโดยใช้ลวดซึ่งทำเป็นห่วงและสลักชัด หรือใช้เครื่องมืออื่นที่สะดวก เมื่อได้ปลดเงื่อนที่พันกันออกครึ่งรอบแล้วก็ใช้เครื่องห้ามลวดจับลวดนำไว้แกะเอาปลายลวดนำหย่อนลงไปพันอ้อมกับโซ่สมอเส้นรับกำลังดึงใหม่ แล้วหะเบสลอดนำขึ้นซึ่งจะทำให้ปลดเงื่อนที่พันกันอยู่อีกครึ่งรอบออก ต่อไปหะเบสปลายโซ่สมอซ้ายขึ้นมาทางรูสมอและต่อโซ่เข้าด้วยกัน ค่อย ๆ หะเรียลวดนำผูกทุ่นและปล่อยออกและตัดเชือกที่พันใต้เงื่อนออก ถ้าใช้ลวดคล้องลูกโซ่ของสายสมอทั้งสองเส้นไว้ก็เพียงแต่ปลดปลายลวดข้างหนึ่งออกเท่านั้น โซ่ก็จะแยกออกจากกัน

จ) **การเลิกทอดสมอสองตัว** (Unmooring)

เวลาเลิกทอดสมอสองตัวก็ถอดกุญแจกลสี่ขาออก ใส่สเกลโซ่สมอส่วนตอนในและตอนนอกตัวเรือเข้าด้วยกัน และหะเบสสมอขึ้นเก็บเสียตัวหนึ่ง การถอดกุญแจกลสี่ขาปฏิบัติตรงกันข้ามกับวิธีใส่ดังจะได้กล่าวต่อไป

ตามปกติกว้านโซ่ทั้งสองจะปลดออกจากเครื่องกว้านไว้ให้ต่อกว้านโซ่ทั้งสองไว้กับเครื่องกว้านโดยให้สมมุติเสียว่าได้ต่อไว้ทั้งสองเครื่อง เครื่องหนึ่งสำหรับหะเบส และเครื่องหนึ่งสำหรับหะเรีย และสมมุติว่าโซ่สมอเส้นขวาเป็นเส้นรับกำลังดึง จะต้องหะเบสกุญแจกลสี่ขาเข้าในเรือทางรูสมอซ้าย เอาปากจับห้ามโซ่จับเข้ากับส่วนทางนอกกุญแจกลของโซ่สมอซ้าย แล้วปลดสเกลออกจากขาของกุญแจกล แต่ถ้าโซ่ตอนนี้วางอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะ อาจใช้ปากจับโซ่เส้นขวาแทน ถ้าเป็นเช่นนี้ก็เป็นการเปลี่ยนเสมอกัน (ไม่ว่าจะเป็นลักษณะใด อาจจะต้องใช้ลวดแยกโซ่เพื่อแยกบางตอนของโซ่ทั้งสองเส้นออกจากกัน)

ขั้นต่อไปหะเบสกุญแจกลสี่ขาอ้อมผ่านหัวเรือขึ้นมาทางรูสมอขวา เอาปากจับจับเข้ากับโซ่เส้นขวาส่วนนอกกุญแจกล และเอาลวดแขวนโซ่ร้อยผ่านโซ่เส้นซ้ายส่วนด้านในกุญแจกล (ซึ่งยังไม่ได้ปลดออกจากกุญแจกล) หะเรียกว้านโซ่ขวาเพื่อเปลี่ยนน้ำหนักไปให้กับปากจับและลวดแขวนโซ่ แล้วปลดกุญแจกลสี่ขาออกจากโซ่ทุกขา ต่อโซ่เส้นขวาเข้าด้วยกัน และดึงกุญแจกลสี่ขาให้พ้น ต่อไปปลดลวดแขวนโซ่ออกทำให้ปลายส่วนในของโซ่เส้นซ้ายไหลออกไป แล้วหะเบสเก็บขึ้นมาทางรูสมอซ้าย ถ้าโซ่หนักมาก (ขนาดโตกว่า 2½ นิ้ว)

ควรต่างไว้ด้วยลวดยึดโซ่และสเกลยึดโซ่ แล้วค่อย ๆ หย่อนออกไปทางรูสมอ ต่อไปก็ต่อโซ่สมอซ้ายเข้าด้วยกัน เมื่อถอนสมอสองตัวในขณะกระแสน้ำและลมแรง จะเป็นการปลอดภัย ถ้ามีการต่อโซ่สมอเส้นที่ยังไม่ได้รับกำลังดึงก่อนที่จะถอดกุญแจกลสีขาออกจากโซ่เส้นที่รับกำลังดึง เพื่อป้องกันมิให้โซ่สมอทั้งสองเส้นหลุดในเวลาเดียวกัน ในตัวอย่างการถอดกุญแจกลข้างต้น หลังจากที่กุญแจกลได้ถูกดึงขึ้นมาบนเรือทางรูสมอขวาและปลดโซ่สมอซ้ายจากกุญแจกลแล้วให้นำโซ่สมอซ้ายที่ปลดนี้ผ่านรูสมอซ้ายและต่อโซ่สมอเส้นซ้ายให้เรียบร้อย จึงจะถอดกุญแจกลที่ติดอยู่กับโซ่สมอเส้นขวา

การถอนสมอตัวแรกจะต้องถอนสมอตัวใต้ลมหรือตัวที่ไม่ได้รับกำลังขึ้นเสมอโดยหะเรียโซ่สมอตัวเหนือลมหรือตัวรับกำลังและหะเบสตัวใต้ลมขึ้นจนกว่าสมอตัวใต้ลมจะพ้นดิน จึงหะเบสตัวใต้ลมเข้าที่และยึดไว้หรือเตรียมที่จะปล่อยไป เก็บโซ่สมอตัวเหนือลมขึ้นพร้อมที่จะถอนสมอในเมื่อมีคำสั่ง

ฉ) การหันหัวเรือตามทิศที่กำหนด (Pointing ship)

ในที่ทอดสมอซึ่งมีกระแสน้ำเล็กน้อยหรือไม่มีเลยและในลักษณะลมสงบ อาจจะให้หัวเรือหันไปในทิศทางหนึ่งเป็นมุมกับแนวโซ่สมอได้ โดยใช้เชือกไกผูกเข้ากับโซ่สมอดังจะได้กล่าวต่อไป

ตอนแรกหะเบสโซ่สมอขึ้นหนึ่งสเกลหรือประมาณนั้น แล้วเอาเชือกขนาดใหญ่หรือลวดออกทางก้ามปูท้ายเรือทอดไปตามกราบเรือด้านนอกไปยังหัวเรือ แล้วใส่สเกลติดกับโซ่สมอตอนนอกรูสมอด้วยสเกลยึดโซ่เพื่อให้ทำหน้าที่เป็นไก ต่อไปดึงลวดเส้นนี้พร้อมกับหะเรียโซ่สมอและหัวเรือจะหันออกจากทางด้านที่ดึงลวดไก จนกระทั่งหันไปตามทิศที่ต้องการแล้วจึงจับยึดโซ่ให้แน่น ในตอนแรกอาจต้องใช้หางเสือช่วยให้เรือหันตามทิศที่ต้องการ

ช) การระมัดระวังและการป้องกันโซ่สมอขาด

ความปลอดภัยของเรือเมื่อทอดสมอขึ้นอยู่กับโซ่สมอเป็นสำคัญ จึงควรระวังรักษาโซ่สมอของเรือให้ดีที่สุด เพราะถ้าโซ่สมอขาดและไม่สามารถจะแก้ไขได้ก็จะไม่มีหนทางใดเลยที่จะทอดสมอ และจำเป็นต้องหาที่จอดเทียบท่า หรือในกรณีที่มีโซ่สมอเหลือเพียงพอก็ต้องผูกทุ่น

อย่าปล่อยสมอในขณะที่เรือกำลังเคลื่อนที่เร็วเกินไป และอย่าหยุดโซ่โดยกะทันหันนอกจากจะใช้ในกรณีฉุกเฉิน เช่น เมื่อปล่อยสมอเพื่อหลีกเลี่ยง หรือลดความรุนแรงในการปะทะกัน หรือเกยตื้น เมื่อทอดสมอในที่น้ำลึก ก่อนปล่อยสมอควรที่จะหะเรียโซ่สมอลงไปให้สมออยู่เหนือพื้นทะเลเล็กน้อย

เมื่อปล่อยสมอขณะเรือแล่นตามน้ำ ควรให้เรือหยุดก่อนที่เรือจะขวางกระแสน้ำ เพราะถ้าเรือมีความเร็วจะเพิ่มแรงดึงจนอาจทำให้โซ่สมอขาด ถ้าโซ่สมอขาดขณะที่เรือขวางกระแสน้ำอาจจะเกิดอันตรายโดยไม่มีทางแก้ไข

โซ่สมอที่ขาดโดยมากมักจะเป็นผลของการค่อย ๆ ล้าของโซ่สมออันเนื่องมาจากการใช้กำลังที่มากเกินไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการทอดสมอสองตัว และเหตุที่เพิ่มการชำรุดของโซ่สมออีกประการหนึ่ง คือ การที่โซ่สมอเปราะเนื่องจากการกระแทกขณะใช้งาน โซ่สมอโดยมากจะขาดในระหว่างสเกลที่ 1 กับสเกลที่ 6 เพราะเป็นสเกลที่ใช้มากที่สุด การทอดสมอสองตัวให้โซ่ตึงและเรืออยู่ตรงกลางนั้น แม้ว่าจะระมัดระวังในการปฏิบัติงานอย่างไรก็ไม่สามารถหลีกเลี่ยงมิให้โซ่สมอรับน้ำหนักมากเกินไปได้ การที่โซ่รับน้ำหนักที่มากเกินไปนี้จะค่อย ๆ ทำให้โซ่สมอเปลี่ยนรูปไปและทำให้โซ่สมออ่อนกำลังลง แต่ตราบใดที่โซ่สมอยังไม่ขาด การเปลี่ยนรูปของโซ่สมอนี้จะไม่ค่อยมีผู้ใดสนใจนัก ในที่สุดเมื่อโซ่สมอขาดโดยไม่ทราบสาเหตุก็มักจะโทษว่าเป็นเพราะวัตถุที่ทำโซ่สมอไม่ดี หรือโซ่สมอเล็กไป ซึ่งในกรณีเช่นนี้แม้จะใช้โซ่สมอขนาดใหญ่กว่าก็ไม่แน่ว่าจะไม่ขาด

ลูกโซ่อาจจะแตกร้าวเมื่อหะเรียโซ่สมอลงด้วยความเร็วเกินไปหรือปล่อยโซ่สมองลงไปกระแทกยุ้งโซ่หรือพื้นอู่แห้ง ควรหะเรียโซ่สมอลงอย่างช้า ๆ โดยใช้เชือกหรือลวดที่มีกำลังเพียงพอผูกรับน้ำหนักของโซ่สมอไว้ ถ้าโซ่สมอไหลเร็วเกินไปโดยเหตุบังเอิญต้องตรวจสอบโซ่สมอเส้นนี้ในโอกาสแรก

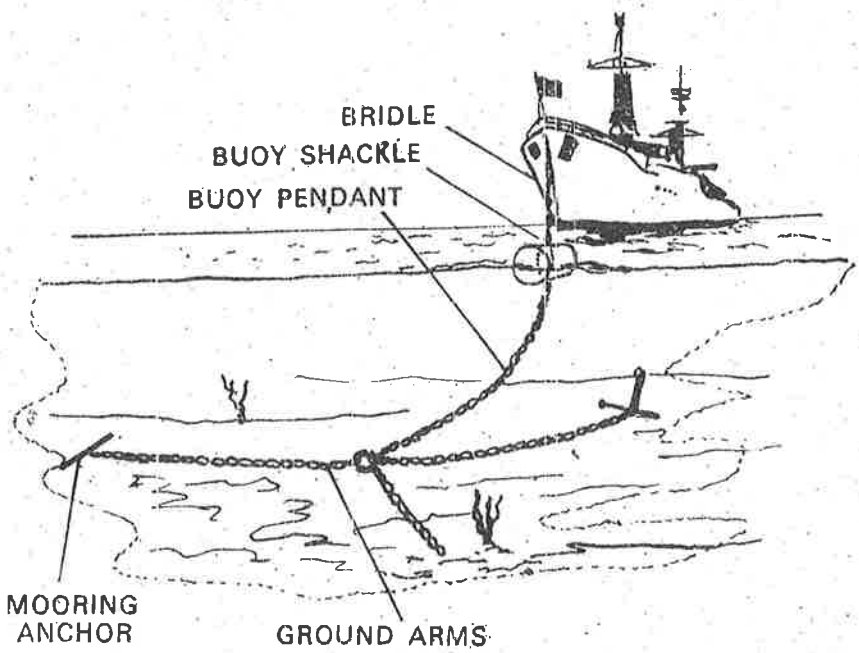
การหย่อนกุญแจกลสีข้าในการทอดสมอสองตัวในขณะมีพายุจะลดแรงเค้น(Strain)ของโซ่สมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเรือทอดตัวขวางกับลมสมอทั้งสอง

ในเรือที่มีรูปทรงเพรียว เช่น เรือพิฆาตหรือเรือฟริเกต เมื่อถอนสมอหรือหะเบสสมอขึ้นมาเล็กน้อย โซ่สมอจะอยู่ใต้หัวเรือหรือขวางหัวเรือ และอาจจะทำให้เกิดขัด

หักขึ้น เมื่อเป็นเช่นนี้ควรหยุดการหะเบสสมอจนกระทั่งหัวเรือหันตรงสมอและโซ่สมอพ้นใต้หัวเรือแล้ว เพราะมิฉะนั้นจะทำให้ลูกโซ่และสเกลต่อโซ่รับน้ำหนักมากเกินไป อาจทำให้โซ่ขาดได้

ทุกครั้งที่หะเบสสมอให้สังเกตสเกลทุกตัวว่าจะรับกำลังเกินไปหรือไม่

จ) การผูกทุ่น (Securing to a bouy)



รูป 6-42 เรือผูกทุ่น

ในท่าเรือที่ไม่มีที่จอดทอดสมอเพียงพอ เรือมักจะต้องผูกอยู่กับที่ผูกเรือถาวรที่ผูกเรือนี้ยึดอยู่ด้วยสมอสองตัว หรือสามตัวซึ่งทอดเกาะดินอยู่ข้างใต้ ปลายสายโซ่ดังกล่าวนั้นมาต่อรวมกันที่ห่วงกลาง จากห่วงกลางที่มีโซ่ยึดติดกับทุ่นผูกเรืออีกที โซ่นี้มีกุญแจติดอยู่ด้วยเพื่อป้องกันมิให้บิดตัวในขณะที่เรือหมุน ที่ข้างบนของตัวทุ่นมีห่วงขนาดใหญ่สำหรับเป็นที่ใส่สเกลโซ่ผูกทุ่นจากเรือ ความประสงค์ของทุ่นผูกเรือก็เพื่อให้ห่วงผูกเรืออยู่เหนือน้ำในขณะเมื่อไม่ได้ใช้ผูกเรือ เรือที่ผูกกับที่ผูกเรือถาวรเพื่อเรียกให้สั้นจึงเรียกว่า "ผูกทุ่น" และโซ่ที่ใช้ผูกเรือกับทุ่นเรียกว่า "โซ่ผูกทุ่น" (Bridle)

ในฐานทัพเรือที่ผูกเรือประจำนี้อาจมีขนาดแตกต่างกันถึง 6 ประเภท และให้ลำดับประเภทตามขนาดใหญ่ที่สุดของเรือ ที่ผูกเรือชั้น 1 สำหรับเรือขนาดหนักที่สุด ที่ห่วงผูกเรือของทุ่นผูกเรือชั้น 1 และชั้น 2 มักจะมีห่วงขนาดเล็กลงไปติดอยู่ด้วยอีกสองอัน

สำหรับผูกเรือขนาดเล็กได้ เพราะสเกลผูกทุ่นของเรือขนาดเล็กไม่อาจคล้องเข้ากับห่วงอันใหญ่ได้

ด้วยเหตุที่ว่าสมอที่ทอดทุ่นเกาะดินมั่นคงและใช้โซ่สมอขนาดใหญ่และหนักที่ผูกเรือถาวรจึงเป็นวิธีที่ปลอดภัยที่สุดในการผูกเรือ แต่ถึงแม้ว่าสมอของทุ่นผูกเรือจะเกาะดินมั่นคงดังกล่าวก็ดี จำเป็นจะต้องวางให้ถูกที่แน่นอนในตอนแรก และทำการตรวจเป็นระยะเวลาประจำอยู่เสมอ

1. การปฏิบัติในการผูกทุ่น (Securing to a buoy)

โดยปกติเรือผูกทุ่นด้วยโซ่ผูกทุ่นสองเส้น ซึ่งจัดมาจากโซ่สมอหัวเรือเส้นหนึ่งเส้นใด ส่วนสมอและโซ่อีกเส้นหนึ่งคงให้พร้อมที่จะปล่อยในเมื่อต้องการ โซ่ผูกทุ่นเส้นหนึ่งถอดออกจากโซ่สมอหัวยาวพอสมควร ปลายด้านในใช้ปากจับห้ามโซ่จับไว้ โซ่ผูกทุ่นเส้นนี้เรียกว่า "โซ่ผูกทุ่นประจำ" (Standing bridle) โซ่ผูกทุ่นอีกเส้นหนึ่งเป็นโซ่สมอหัวที่เหลือจากถอดร้อยผ่านกว้านโซ่ และเรียกว่า "โซ่ผูกทุ่นเส้นเข้ากว้าน" (Working bridle)

เรือแล่นเข้าหาทุ่นโดยจัดเตรียมโซ่ผูกทุ่นและลวดนำผูกทุ่นไว้ให้พร้อมในเรือเล็กโซ่ผูกทุ่นลอดก้ามปูหัวเรือสุดออกไป แต่ในเรือใหญ่ ถ้าโซ่นี้ต้องผ่านรูสมอ จำเป็นต้องแขวนสมอตัวหนึ่งไว้ ลวดนำผูกทุ่นอาจลอดก้ามปูอันอื่นออกไป แต่ที่ดีที่สุดควรเป็นก้ามปูหัวเรือ หรือจะเป็นรูสมอด้วยก็นับโซ่ผูกทุ่นก็ได้ ลวดและโซ่ผูกทุ่นนี้ควรเก็บไว้ในเรือและจะผ่านออกนอกเรือเมื่อก่อนจะถึงทุ่นเท่านั้น

เมื่อถึงทุ่นใช้เรือโบตนำลวดนำผูกทุ่นไปใส่กับห่วงผูกทุ่นโดยให้เจ้าหน้าที่ผูกทุ่นขึ้นไปใส่แล้วกลับลงเรือโบต เมื่อถึงทุ่นเข้าใกล้หัวเรือแล้ว เจ้าหน้าที่ที่ไปก็กระโดดขึ้นไปบนทุ่นอีกครั้งหนึ่ง รับปลายโซ่ผูกทุ่นซึ่งมีสเกลยึดทุ่นติดอยู่ ใส่สเกลยึดทุ่นเข้ากับห่วงผูกทุ่นหรือผูกโซ่ที่ห่วงผูกทุ่น โดยปกติสำหรับเรือขนาดเล็กใช้ใส่สเกลยึดทุ่นของโซ่ทั้งสองเส้นเข้ากับลูกโซ่ที่ห่วงผูกทุ่นตัวเดียวกันเพราะอาจจะมีเรืออื่นมาร่วมผูกทุ่นเดียวกันด้วย โดยที่ลวดนำผูกทุ่นไม่อาจดึงทุ่นเข้ามาอยู่ใต้รูสมอหรือก้ามปูหัวเรือสุดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเวลา

มีลมหรือกระแสน้ำแรง จึงต้องใช้วิธีอย่างหนึ่งอย่างใด ให้ปลายโซ่ผูกทุ่นยื่นออกไปข้างหน้าให้เพียงพอที่จะหย่อนไปถึงทุ่นได้ สำหรับเรือขนาดเล็กอาจใช้แรงคนดึงปลายโซ่เข้าหาทุ่นได้ แต่ในเรือขนาดใหญ่ต้องใช้เชือกหรือลวดซึ่งเรียกว่า "Bullropes" ผูกกับตอนปลายของโซ่ ผูกทุ่นลูกที่สองหรือสาม แล้วส่งดึงไว้กับที่เหมาะสมดังรูสมอออกไป ให้ปลายโซ่หย่อนตกท้องข้างอยู่ ด้วยวิธีนี้จะทำให้เจ้าหน้าที่ที่ทุ่นเอาปลายโซ่ผูกทุ่นใส่สเกลกับห่วงผูกทุ่นได้

เมื่อใส่สเกลยึดทุ่นแล้ว หะเรียลวดนำผูกทุ่นออกจนกว่าโซ่ผูกทุ่นจะรับน้ำหนักเรือแทน จึงปลดลวดนำผูกทุ่นออก ดึงเก็บเข้าในเรือ ในขณะที่หย่อนลวดยึดทุ่นจะต้องไม่ให้มีใครอยู่ที่ทุ่น

2. การเตรียมโซ่ผูกทุ่น (To prepare the bridle)

เตรียมโซ่ผูกทุ่นเส้นประจำก่อน แล้วจึงเตรียมโซ่ผูกทุ่นเส้นเข้ากว้านต่อกว้านโซ่เข้ากับเครื่องกว้านปลดสเกลโซ่สมอ (ในเรือขนาดเล็กปลดตอนถัดกุญแจกลเข้ามา ในเรือขนาดใหญ่ปลดที่ครึ่งสเกล) และเอาสเกลยึดทุ่นใส่สเกลเข้ากับปลายโซ่ เอาโซ่เรียงบนดาดฟ้าระยะให้ยาวพอจากปากจับห้ามโซ่ถึงแนวน้ำ แล้วใช้ปากจับห้ามโซ่จับไว้ โดยปกติทำเครื่องหมายไว้ที่ซึ่งได้ระยะพอดีที่จะทำการผูกทุ่น เรียงโซ่สเกลแรกที่เหลือไว้บนดาดฟ้า ปลดสเกลโซ่ตัวถัดไปออก และเอาสเกลยึดทุ่นใส่สเกลเข้ากับปลายโซ่ที่ปลด เพื่อเป็นโซ่ผูกทุ่นเส้นเข้ากว้าน แล้วเรียงไปมาโดยกะระยะให้พอดีกับโซ่ผูกทุ่นเส้นประจำ

การเรียงโซ่ผูกทุ่นในเรือขนาดใหญ่และเรือขนาดเล็กแตกต่างกันคือ ในเรือขนาดเล็กโซ่ผูกทุ่นเรียงอยู่บนดาดฟ้าให้ปลายห่างจากก้ามปูหัวเรือสุด 2–3 ฟุต และเมื่อเข้าใกล้ทุ่นก็หย่อนปลายโซ่ออกไปทางก้ามปู ให้สเกลปลายโซ่ห้อยอยู่เหนือน้ำ ในเรือขนาดใหญ่ปลายนอกของโซ่ผูกทุ่นห้อยอยู่ชั่วคราวในรูสมอ แล้วใช้ลวดผูกปลายโซ่ลอดก้ามปูตอนหัวเรือออกไปแล้วร้อยเข้ามาทางรูสมอและผูกติดกับโซ่ลูกที่สองหรือสามจากสเกลยึดทุ่น ปลายด้านในลวดผูกปลายโซ่นี้เอาเข้ารอกจาด เมื่อเรือเข้าใกล้ทุ่นก็หย่อนโซ่ผูกทุ่นลงไปทางรูสมอ และให้[redacted]ข้างอยู่ด้วยลวดผูกปลายโซ่ โดยจะให้หย่อนมากน้อยเพียงใดได้ด้วยการปรับแต่งรอกจาด

สลักของสเกลยึดทุ่นจะต้องใช้เชือกผูกติดไว้กับสเกลเนื่อกันตกน้ำ

3. การส่งลวดนำผูกทุ่นไปที่ทุ่น (Sending the picking-up rope to the buoy)

เรือแต่ละลำต่างก็มีวิธีของตนเองในกาลส่งเชือกหรือลวดนำผูกทุ่นไปที่ทุ่น หลักที่ใช้ ๆ กันมีอยู่สามวิธี ดังจะได้กล่าวต่อไป ขณะเมื่อหย่อนลวดนำผูกทุ่นลงไปในเรือโบต จะต้องให้ปลายทางที่มีขอเกี่ยวและห่วงอยู่ทางหัวเรือโบต และมีเหลือไว้พอควรที่จะให้คนนำไปเกี่ยวที่ห่วงผูกทุ่นได้ เมื่อเอาลวดนำผูกทุ่นลงในเรือหมดแล้ว จะต้องขดซ้อนไว้สำหรับโรยออกทางท้ายเรือโบต เวลาเกี่ยวลวดนำผูกทุ่นก็ใช้ห่วงสอดเข้ากับห่วงผูกทุ่นหรือลูกโซ่ห่วงผูกทุ่นแล้วลอดขึ้นเกี่ยวกับขอสปริงไว้

ข้อสำคัญในการส่งลวดนำผูกทุ่นไปที่ทุ่นนั้น ไม่ว่าจะใช้วิธีใดก็ตามจะต้องหย่อนเรือโบตลงน้ำล่วงหน้า เพื่อให้เรือโบตไปถึงทุ่นก่อนเรือใหญ่นานพอสมควร นายท้ายเรือโบตจะต้องใช้ความระมัดระวังในการนำเรือเป็นพิเศษ เพื่อมิให้เรือโบตไปอยู่ในระหว่างทุ่นกับเรือใหญ่หรือแล่นข้ามลวดนำผูกทุ่น อันอาจทำให้เกิดอันตรายได้ทุกครั้งที่เรือโบตลอยลำอยู่ (เช่น ในขณะที่เรือใหญ่กำลังหะเบสลวดนำผูกทุ่น) นายท้ายเรือโบตควรแก่งให้หัวเรือชี้ไปทางทุ่นอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้พร้อมที่จะเข้าไปที่ทุ่นได้ทันทีเมื่อได้รับคำสั่ง เจ้าหน้าที่ผูกทุ่นจะต้องสวมเสื้อชูชีพตลอดเวลาที่อยู่บนทุ่น ส่วนเชือกช่วยชีวิตนั้นจะใช้ก็ต่อเมื่อมีความจำเป็นจริง ๆ เท่านั้น เพราะอาจจะทำให้เกิดอันตรายจากการพันกับทุ่นหรือเชือกอาจจะดึงเจ้าหน้าที่ดังกล่าวลงใต้น้ำได้

ก) **วิธีหนึ่ง** ผูกเชือกสำหรับดึงเข้ากับเชือกหรือลวดนำผูกทุ่นและนำใส่กับเรือโบตไปที่ทุ่น ส่งเชือกนี้ให้กับเจ้าหน้าที่ที่ทุ่นดึงไปเพื่อนำปลายลวดนำผูกทุ่นไปเกี่ยวกับห่วงผูกทุ่น เวลาโรยลวดนำผูกทุ่นให้แก่คนทำงานที่ทุ่น โรยให้พอดีอย่าให้มากไปหรือน้อยไป วิธีนี้รวดเร็วดี แต่เรือใหญ่จะต้องเข้าใกล้ทุ่นมาก

ข) **วิธีที่สอง** ส่งปลายของลวดนำผูกทุ่นไปที่หัวเรือโบต ลวดตอนถัดเข้ามาใช้เชือกหรือโซ่ดังคล้องรัดไว้กับตอนท้ายเรือ แล้วเรือโบตก็ตรงไปยังทุ่น ระยะที่เรือโบต

จะนำลวดไปยังทุ่นได้จะเพิ่มขึ้นถ้าหากขดลวดนำผูกทุ่นไว้ตอนท้ายเรือบ้างพอสมควร ขณะเมื่อเรือโบตจะนำลวดไปไม่ไหว ก็โรยลวดที่ขดไว้ออกโดยใช้โซ่ต่ง ซึ่งจะทำให้เรือโบตแล่นไปข้างหน้าได้อีก เรือโบตจะต้องตั้งหัวเรือไปยังทุ่นในตอนแรกให้ถูกต้องโดยแก้กระแสและน้ำเผื่อไว้ด้วย เพราะเหตุว่าเมื่อเรือโบตได้ออกจากเรือใหญ่ไปแล้วลวดนำผูกทุ่นซึ่งทอดหนักอยู่ตอนท้ายของเรือโบตจะทำให้เรือโบตเปลี่ยนหัวเรือได้ยาก

ค) **วิธีที่สาม** ใช้เชือกขนาด 2 นิ้ว ขดซ้อนกันไว้ที่บริเวณท้ายเรือโบต นำเรือโบตไปที่หัวเรือใหญ่ แล้วส่งปลายข้างหนึ่งของเชือกดังกล่าวขึ้นที่หัวเรือใหญ่ เพื่อให้เจ้าหน้าที่บนเรือใหญ่ผูกเข้ากับลวดนำผูกทุ่น โดยผูกเข้าที่บริเวณใกล้ขอสปริงของลวดนำผูกทุ่น ส่วนห่วงของลวดนำผูกทุ่นนั้นให้ใช้เชือกเล็ก ๆ ผูกให้แนบติดไปกับเชือก 2 นิ้ว นำเรือโบตไปที่ทุ่นพร้อมกับโรยเชือกในเรือโบตไปเรื่อย ๆ เมื่อถึงทุ่นก็ส่งเจ้าหน้าที่ผูกทุ่นขึ้นที่ทุ่น เพื่อนำปลายข้างที่เหลือของเชือกในเรือสอดเข้าไปในห่วงของทุ่นแล้วนำไปผูกกับท้ายเรือโบต นำเรือโบตออกจากทุ่นเพื่อดึงลวดนำผูกทุ่นไปที่ทุ่น เมื่อห่วงของลวดนำผูกทุ่นผ่านห่วงของทุ่นก็ตัดเชือกเล็ก ๆ ที่ผูกห่วงของลวดนำผูกทุ่นกับเชือก 2 นิ้วนั้นออก แล้วนำห่วงของลวดนำผูกทุ่นคล้องเข้ากับขอสปริงของมันเอง หลังจากนั้นเจ้าหน้าที่ในเรือโบตก็เก็บเชือก 2 นิ้ว และรับเจ้าหน้าที่ผูกทุ่นลงเรือ ก่อนที่เรือใหญ่จะหะเบสลวดนำผูกทุ่น

4. ผูกทุ่นหัวท้าย (Securing head & Stern buoys)

การผูกทุ่นหัวท้ายก็เช่นเดียวกับการผูกทุ่นเดี่ยว เรือแต่ละลำต่างก็มีวิธีการของตนเองและวิธีนำเรือเข้าที่ดีที่สุดแต่ลมและกระแสน้ำ เรือเข้าผูกทุ่นหัวตามวิธีที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่จะต้องส่งลวดนำผูกทุ่นจากท้ายเรือไปยังทุ่นท้ายหลังจากได้ใส่สเกลโซ่ผูกทุ่นสองเส้นหัวแล้ว และจะต้องหะเรียโซ่ผูกทุ่นสองเส้นนั้นออกไป ถ้าทุ่นนั้นเป็นทุ่นที่ทำไว้สำหรับเรือที่มีขนาดยาวกว่าเรือเราก็ต้องหะเรียไปให้มากพอที่จะทำการผูกกับทุ่นท้ายได้ เมื่อผูกโซ่เส้นท้ายได้แล้วจะต้องหะเบสแต่งโซ่ผูกทุ่นทุกเส้นให้เรืออยู่ระหว่างกลางทุ่นทั้งสองแล้วจึงต่ง

โซ่ทุกเส้น โดยปกติวิธีที่ใช้ในการหย่อนโซ่ผูกทุ่นหัว (ซึ่งมีอยู่สองเส้น) ก็คือ ถอดสเกลโซ่สมอตัวที่เตรียมพร้อมที่จะปล่อยออกและใส่สเกลโซ่เข้ากับโซ่ผูกทุ่นเส้นประจำต่อไปก็ใช้กว้านทั้งสองตัวหย่อนโซ่ผูกทุ่นทั้งสองเส้นออกไป

อีกวิธีหนึ่งก็คือใช้ลวดตึงโซ่ผูกทุ่นเส้นประจำตอนเหนือปากจับไว้ ปลดปากจับออกแล้วนำไปจับใหม่ที่ตอนปลายของโซ่เส้นนี้เพื่อให้หย่อนโซ่ออกไปได้ยาวพอ เมื่อใส่สเกลโซ่ผูกทุ่นทั้งสองเรียบร้อยแล้ว ก็ปลดลวดตึงโซ่เส้นประจำออก ให้ปากจับรับน้ำหนักแทน ต่อไปหะเรียโซ่ผูกทุ่นเส้นเข้ากว้านออกเพื่อทำการผูกทุ่นท้าย แล้วจึงแต่งโซ่ทุกเส้นตามความเหมาะสมก่อนใส่ปากจับ

5. ข้อแนะนำในการใช้โซ่ผูกทุ่น (Scope of bridle)

ถ้าใช้โซ่ผูกทุ่นที่มีความยาวเท่ากัน อาจจะทำให้โซ่ผูกทุ่นทั้งสองกระทบกันในขณะคลื่นลมจัด การกระทบกระแทกระหว่างโซ่ผูกทุ่นทั้งสองเส้น นอกจากจะทำให้เกิดผลเสียแก่ตัวโซ่แล้ว ยังอาจจะทำให้สลักของสเกลโซ่หลุดออกได้ ฉะนั้นในการใช้โซ่ผูกทุ่นสองเส้นควรที่จะจัดให้ความยาวไม่เท่ากัน โดยใช้โซ่ผูกทุ่นที่รับกำลังน้อยสั้นกว่า

6. การปฏิบัติในการปลดทุ่น (Slipping from a buoy)

เอาเชือกปลดทุ่นจากเรือไปร้อยที่ห่วงผูกทุ่น เพื่อจะได้ปลดโซ่ผูกทุ่นออกได้เรือคงอยู่ได้ด้วยเชือกปลดทุ่นจนกว่าจะมีคำสั่งให้ปลดจากทุ่น

เชือกปลดทุ่นเป็นเชือกลวดปลายข้างหนึ่งแทงตำหนิติดไว้ เวลาจะปลดทุ่นเอาเชือกออกทางก้ามปูบริเวณหัวเรือและร้อยลงกับห่วงผูกทุ่น เพื่อไม่ให้ชัดตัวในเวลาปลดทุ่น แล้วจึงมาเข้าก้ามปูอีกตัวหนึ่งใส่ปากจับไว้ ปลายอีกข้างหนึ่งใช้คนตึงให้ตึงและต่งไว้ การร้อยเชือกปลดทุ่นจะต้องไม่ให้ชัดตัวกับโซ่ผูกทุ่น

ก) **การปลดโซ่ผูกทุ่นเส้นแรก** วิธีตามปกติก็ปลดโซ่ผูกทุ่นเส้นเข้ากว้านก่อนโดยหย่อนโซ่ออกไป และปลดสเกลจากทุ่น แล้วหะเบสขึ้นเรือ ถอดสเกลยึดทุ่นออก ต่อปลายโซ่เข้ากับปลายด้านในของโซ่ผูกทุ่นเส้นประจำ ถ้าโซ่ผูกทุ่นยาวก่อนจะปลดสเกลจะต้องลดกำลังตึงของสเกลยึดทุ่นก่อน วิธีทำมีหลายวิธีด้วยกัน วิธีง่าย ๆ ก็คือ เอาลวดต่ง

ร้อยเข้ากับโซ่ผูกทุ่น ลูกใกล้ ๆ ห่วงผูกทุ่น แล้วต่งไว้กับห่วงผูกทุ่น เวลาหะเสสโซ่ผูกทุ่น ลวดนี้จะรับน้ำหนักของโซ่ไว้

ข) **การปลดโซ่ผูกทุ่นเส้นที่สอง** เปลี่ยนกำลังดึงของเรือจากโซ่ผูกทุ่นไปยังลวดปลดทุ่น โดยต่งลวดปลดทุ่นไว้ และหะเรียโซ่ผูกทุ่นออกไป หรือโดยนำลวดปลดทุ่นเข้ากว้าน และหะเบสลวดพร้อมกับหะเรียโซ่ วิธีหลังเร็วกว่าและทำให้ทุ่นไม่แกว่ง เหมาะสำหรับเวลาคลื่นแรง เมื่อโซ่ผูกทุ่นหย่อนก็ปลดสเกลย็กทุ่นและหะเบสโซ่ขึ้นเก็บ

จะต้องไม่ให้ลวดปลดทุ่นรับน้ำหนักแทนโซ่ผูกทุ่น หรือจะต้องไม่ปลดโซ่ผูกทุ่นเส้นที่สองออกจนกว่าจะได้รับคำสั่งจาก ผบ.เรือ ซึ่งควรจะกระทำเมื่อเครื่องพร้อมและประจำสถานีออกเรือพร้อมแล้ว

ค) **ปลดเอาลวดปลดทุ่นทางด้านหลังที่ต่งไว้ลับฟุกหรือกว้านออก** และปลดปากจับทางปลายลวดออก หะเบสลวดขึ้นด้วยกำลังคน ถ้าหากปากจับรับกำลังดึงมาก เวลาต่อยปากจับออกอาจจะสะบัดเบ็นอันตรายแก่คนปลดได้ ฉะนั้นก่อนปลดปากจับจึงควรหย่อนลวดเสียก่อน แต่ถ้าไม่สะดวกก็ให้ทุกคนอยู่ห่างจากปากจับในเวลาที่ต่อยออก

ง) **ออกเรือโดยปลดทุ่นท้ายที่หลัง** ในที่ที่มีเรือจอดทอดสมอแน่นซึ่งมีบริเวณสำหรับการบังคับเรือแคบอาจจำเบ็นที่จะต้องหันหัวเรือไปในทางอื่นซึ่งไม่ใช่แนวที่ผูกทุ่นอยู่ก่อนที่จะปลดเรือจากทุ่น การนี้ให้ลอดเชือกปลดทุ่นจากก้ามปูข้างเรือเรือทางด้านท้ายแล้วร้อยผ่านห่วงผูกทุ่นกลับเข้าก้ามปูข้างเรือทางด้านท้ายอีกรอบหนึ่ง แล้วใช้ปากจับจับกับตำลีที่ปลายลวดไว้ เมื่อดึงเชือกเส้นนี้ ท้ายเรือก็จะเบนออกจากทุ่นท้ายตามทิศทางที่ต้องการพร้อมกับโรยเชือกปลดทุ่นหัวตามจำเบ็นและคอยเก็บเชือกทุ่นท้ายที่หย่อน ต่อไปปลดเชือกปลดทุ่นหัวและหะเบสขึ้นบนเรือ และเมื่อเรือหันในทิศที่ต้องการก็ปลดเชือกปลดทุ่นท้ายและหะเบสเชือกขึ้นมาบนเรือ

ฉ. การกะสมอ

การกะสมอคือการนำเอาสมอไปทอดที่อื่นซึ่งห่างจากที่จอดเรือออกไป แล้วดึงสายสมอให้เรือหันหรือเลื่อนไปจากเดิม

ในเรือใหญ่ทุกลำนอกจากจะมีสมอประจำที่ซึ่งติดอยู่ที่หัวเรือหรือท้ายเรือแล้ว ยังมีสมออะไหล่ไว้อย่างน้อย 1 ตัวสมอ ซึ่งเป็นสมอขนาดย่อมกว่าที่ใช้อยู่ตามปกติ สมอนี้เรียกว่า "สมอกะ" มีไว้สำหรับใช้ในการกะสมอดังกล่าวแล้ว

1. **ประโยชน์ของการกะสมอ**

ก) เพื่อดึงให้เรือหันไปในทิศทางที่ต้องการ ในเมื่อเรือทอดสมออยู่แล้ว เช่นในเวลาทำการยิงเป้าบนใหญ่เรือ

ข) เพื่อเลื่อนเรือไปจากที่เดิม ในเมื่อเรือนั้นใช้เครื่องไม่ได้หรือไม่ประสงค์จะใช้เครื่อง เช่นในเวลาที่จอดเรือผิดจากที่ที่กำหนดให้ หรือออกจากท่าเทียบที่มีกระแสน้ำกระแสลมพัดเข้าหาท่า เป็นต้น

ค) เมื่อเรือติดตื้นต้องการจะเลื่อนเรือไปในที่น้ำลึก ในเมื่อเรือไม่สามารถเดินเครื่องจักรได้ หรือใช้เครื่องจักรได้แต่ใช้เพื่อช่วยกำลังเครื่องจักรอีกทางหนึ่ง

2. **ข้อควรพิจารณาก่อนการกะสมอ** การกะสมอจำเป็นต้องดำเนินการให้เหมาะสมกับลมฟ้าอากาศและความประสงค์ เพราะฉะนั้นก่อนทำการกะสมอจะต้องพิจารณาถึงหัวข้อต่อไปนี้เสียก่อน คือ

ก) ต้องการกะสมอเพื่อประโยชน์อะไร

ข) เครื่องมือเครื่องใช้ในเรือ เช่น สมอ เรือโบตหรือเรือยนต์ ฯ เหล่านี้มีอยู่อย่างไร

ค) ลักษณะของท้องทะเลเป็นอย่างไร มีน้ำลึกพอจะทำการกะสมอโดยวิธีใดได้บ้าง

ง) ลมฟ้าอากาศเป็นอย่างไร คลื่นลมแรงมากหรือน้อยเพียงไร สมควรจะกะสมอโดยวิธีใด

จ) ต้องการกะสมอไปในทิศทางใด ระยะทางเท่าใด เพื่อสะดวกแก่การเตรียมสายสมอกะ

3. **เครื่องมือเครื่องใช้ในเรือกะสมอ** เรือลำที่ใช้เป็นเรือกะสมอ นอกจากจะมีสิ่งของประจำเรือตามปกติแล้ว จะต้องเตรียมเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

ก) โคมตะเกียง 1 ดวง (เฉพาะกลางคืน)

ข) ถุงเรือโบต

ค) โคมพูด 1 ดวง (เฉพาะกลางคืน)

ง) เครื่องกะสมอต่าง ๆ ที่จะต้องใช้

จ) เสื้อชูชีพเท่าจำนวนคน

ฉ) เข็มทิศ

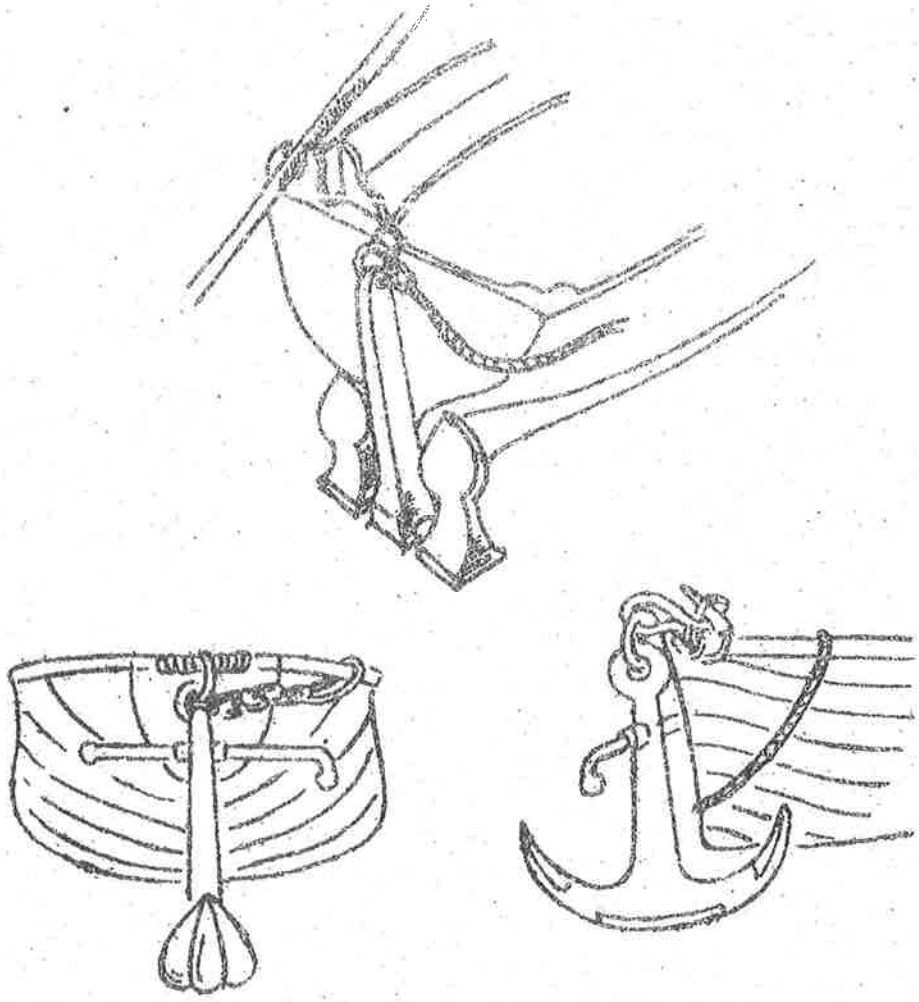
4. **กำลังของเรือกะสมอ** เมื่อใช้เรือโบตเป็นเรือกะสมอ ถ้าไม่เป็นที่แน่ใจในความปลอดภัยแล้ว จะต้องประมาณกำลังของเรือโบตตามวิธีประมาณกำลังเรือโบต และใคร่ครวญถึงหลักการบรรทุกสิ่งของเข้าประกอบด้วยจนเป็นที่แน่ใจในความปลอดภัยเสียก่อน

5. **วิธีกะสมอ** การกะสมอมีอยู่หลายวิธีแล้วแต่ขนาดของเรือ ชนิดและขนาดของสมอ และลมฟ้าอากาศที่เป็นอยู่ในขณะนั้น ตลอดจนความลึกของน้ำบริเวณที่จะนำสมอกะไปทิ้ง วิธีกะสมอที่ใช้กันอยู่มี 4 วิธี คือ

- วิธีห้อยท้ายเรือหรือห้อยหัว
- วิธีพาดท้าย
- วิธีห้อยใต้ท้อง
- วิธีห้อยระหว่างเรือ 2 ลำ
- การกะสมอท้ายด้วยเรือ LCVP

ก) **วิธีห้อยท้ายหรือห้อยหัว**

การกะสมอด้วยวิธีห้อยท้ายหรือห้อยหัวนี้ ใช้ได้ทั้งสมอมีกะและไม่มีกะ แต่ต้องเป็นสมอขนาดย่อม ตำบลที่ที่จะทำการกะสมอนั้นมีน้ำลึกพอควร พอที่สมอซึ่งห้อยอยู่จะไม่ติดดิน ใช้ในโอกาสที่คลื่นลมไม่จัด เรือที่ใช้ ๆ ได้ทั้งเรือโบตและเรือยนต์ทุกชนิด



รูป 6-43 วิธีผ้อยท้ายหรือผ้อยหัว

1. **การเตรียมการในเรือกะสมอ** เตรียมเหล็กชะโด เชือกหรือลวดสลิงยาวพอสมควรสำหรับร้อยเข้ากับห่วงท้ายเรือหรือหัวเรือ ประมาณว่าเมื่อสอดสลิงแล้วหางที่สอดจะอยู่ภายในเรือ ทั้งนี้เพื่อสะดวกแก่การปล่อยสมอ และเตรียมเชือกเส้นสำหรับผูกสลิงไว้มิให้หลุดตามสมอลงไปด้วย เสร็จแล้วนำเรือไปรับสมอ

2) **การเตรียมเอาสมอลงเรือ** เอาเชือกหรือเชือกลวดสายสมอออกยกทางรูหัวเรือหรือรูสมอ ไปผูกเข้ากับห่วงสายสมอ และเอาเชือกทุ่นสมอผูกทะกรุดเบ็ดเข้า

กับหัวสมอโดยคร่อมแขนสมอทั้งสองข้างด้วยให้เรียบร้อย เสร็จแล้วเอารอกเกี่ยวห่วงสมอหรือห่วงสายสมอหะเบสขึ้นหย่อนลงทางท้ายเรือหรือหัวเรือจนคนในเรือเล็กเอาสลิงที่ได้เตรียมไว้ร้อยห่วงสมอได้แล้วขัดไว้ด้วยเหล็กชะโด การร้อยสลิงในวิธีนี้ควรใช้หางยาวสวมลงในหางสั้นแล้วค่อย ๆ หย่อนสมอลง คนในเรือเล็กช่วยจัดสมอให้แนบกับท้ายเรือหรือหัวเรือให้ดี สมอมีกะ กะจะต้องแนบกับเรือ คนในเรือหะเรียรอกเรื่อยไปจนสมอห้อยอยู่ด้วยกำลังดึง คือถ้าเป็นของสลิง จึงปลดรอกออกที่ตัวเรือตรงที่สลิงพาดนั้น ควรใช้ผ้าใบหรือหนังรองเพื่อมิให้สลิงถูกับตัวเรือในเวลาที่สมอแกว่งไปมา

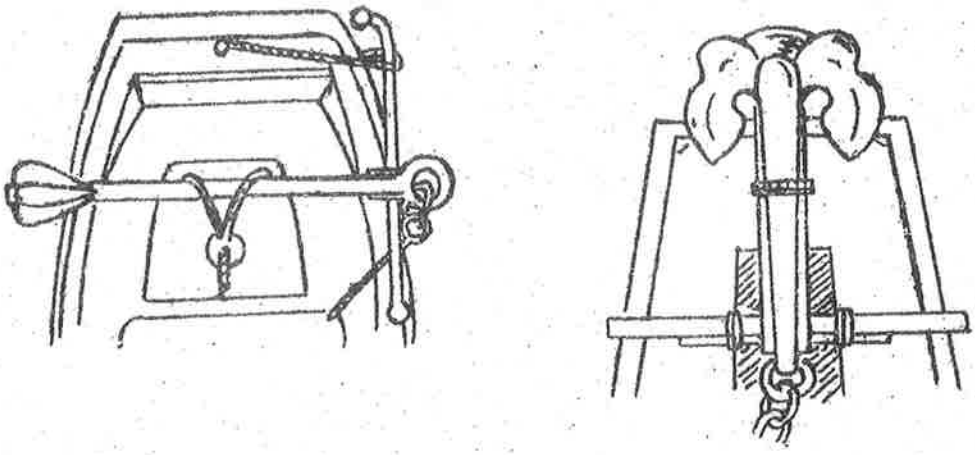
เมื่อนำสมอลงเรือเรียบร้อยแล้ว ให้ลำเลียงสายสมอกะขดลงไว้ในเรือพอสมควรเพื่อไว้ใช้โรยในเมื่อเวลาเชือกตึงหรือทางเรือใหญ่หมดเชือก ส่วนเชือกทุ่นสมอก็ให้สาวขดไว้ในเรือให้เรียบร้อยด้วย

3) **วิธีปล่อยสมอ** เมื่อถึงตำบลที่ปล่อยสมอหรือได้รับสัญญาณจากเรือใหญ่ให้ปล่อยสมอ คนประจำทุ่นสมอทิ้งทุ่นสมอลงไปก่อน ขณะทิ้งทุ่นให้ระวังมิให้เชือกทุ่นยุ่งและต้องทิ้งทุนก่อนปล่อยสมอเสมอ มิฉะนั้นอาจเกิดอันตรายหากปล่อยสมอลงไปก่อน สายทุ่นอาจจะพาหรือมัดคนให้จมตามสมอลงไปได้ เมื่อทิ้งทุ่นสมอแล้วจึงดึงเหล็กชะโดที่ขัดสลิงร้อยห่วงสายสมอออก สมอก็จะหลุดลงน้ำไป

หมายเหตุ การกะสมอด้วยวิธีนี้ถ้าคลื่นลมจัดใช้ไม่ได้ เพราะสมอจะแกว่งไปมากระทบตัวเรือเป็นอันตรายได้ และการห้อยสมอดังกล่าวแล้วถ้าสมอกะเป็นสมอมีกะแบบเก่าอาจจะเปลี่ยนแปลงแก้ไขโดยให้สมอแขวนในทางตามนอนได้โดยเอาเชือกเกี่ยวเงี่ยงสมอตึงไว้

ข) **วิธีพาดท้าย**

การกะสมอด้วยวิธีพาดท้ายเรือนี้ ใช้กับสมอขนาดย่อมซึ่งมีน้ำหนักน้อย กับใช้ในที่ที่มีน้ำตื้นไม่จำกัดคลื่นลม เรือที่ใช้ในการกะสมอควรเป็นเรือโบตชนิดท้ายตัด



รูป 6-44 วิธีพาดท้าย

1) **การเตรียมการในเรือกะสมอ** ใช้ไม้กระดานหนา $1\frac{1}{2}$–2 นิ้ว กว้างประประมาณ 4–6 นิ้ว ยาวพอที่จะพาดกราบเรือตอนท้ายได้ จำนวน 3 แผ่น (ไม้กระดานนี้โดยมากได้ทำเป็นของสำเร็จเตรียมไว้พร้อมในเรือแล้วทุกลำ) เอาไม้กระดานอันหนึ่งวางขวางพาดกราบเรือทั้งสองข้างประมาณกรรทงที่ 1 กะให้วางสมอได้พอดีแล้วผูกตรึงกับเรือให้แน่น เอาไม้อีกสองอันวางตามยาวของเรือ ให้ปลายไม้ยื่นออกไปทางท้ายเรือเล็กน้อยปลายอีกข้างหนึ่งวางพาดอยู่บนไม้อันที่พาดขวางลำเรือ ไม้ทั้งสองอันนี้วางขนานกันระยะห่างระหว่างไม้ห่างพอเหมาะที่จะวางสมอลงได้ แล้วผูกไม้ทั้งสองนี้ให้แน่นกับกระดานที่พาดกราบเรือ ปลายนอนผูกกับไม้กรอบหลักเพลานท้ายเรือ

เมื่อผูกมัดเรียบร้อยแล้วเตรียมสลิงท่อนสั้น ๆ เชือกและเหล็กหรือไม้ชะโดให้พร้อมแล้วนำเรือไปที่ ๆ จะเอาสมอลง

2) **การเตรียมเอาสมอลงเรือโบต** ให้ผูกเชือกสายสมอกะและเชือกทุ่นสมออย่างวิธีห้อยท้ายเรือหรือห้อยหัว และเอารอกหลักเดวิทเกี่ยวที่ห่วงสมอ ถ้าไม่มีห่วงสมอ

ควรใช้สลิงท่อนสั้น ๆ พันคล้องตัวสมอตรงศูนย์กลางน้ำหนักแทนห่วงสมอ หรือถ้าสมอไม่หนักมากนักจะใช้รอกเกี่ยวที่ห่วงสายสมอก็ได้ และควรผูกหนีบขอรอกด้วย เสร็จแล้วหะเบสสมอขึ้น ค่อย ๆ หย่อนลงตรงท้ายเรือกะสมอที่เตรียมการไว้แล้ว คนในเรือคอยรับสมอให้ตัวสมอวางพาดบนไม้ที่รองรับ

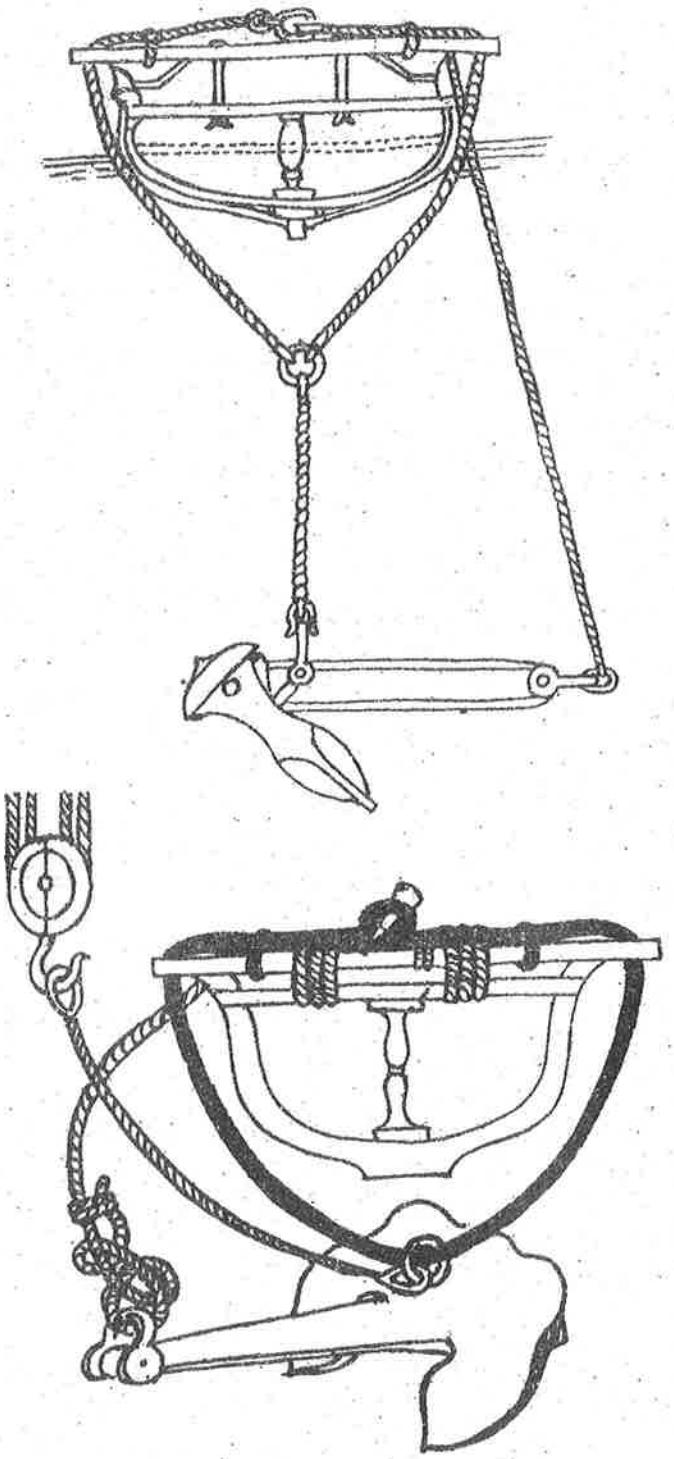
ถ้าสมอมีกะแบบเก่าวางให้แขนสมอตั้งตรงอยู่นอกท้ายเรือ กะสมอวางพาดอยู่บนไม้กระดานสองอันที่วางตามยาวของเรือ ถ้าใช้กระดานสองอันกะสมอจะวางพาดอยู่บนไม้กระดานที่พาดกราบเรือ ตัวสมอวางพาดอยู่บนไม้กระดานที่วางพาดตามยาวของเรือ เมื่อวางสมอเข้าที่เรียบร้อยแล้ว ให้ปลดรอกออกและใช้เชือกหรือสลิงร้อยห่วงทางท้ายเรือยึดตัวสมอไว้ แล้วขัดไว้ด้วยไม้หรือเหล็กชะโด ถ้าใช้กระดาน 2 อัน จะร้อยห่วงสมอคล่อมขัดไว้กับไม้ที่วางตามยาว หรือเมื่อไม่มีห่วงสมอจะมัดตัวสมอเข้ากับไม้กระดานที่วางตามยาวก็ได้ และจะใช้เชือกมัดที่กะสมอทั้งสองข้างเข้ากับไม้กระดานที่วางพาดกราบเรืออีกด้วยก็ได้ เสร็จจากการผูกมัดสมอแล้วให้ลำเลียงสายสมอ เชือกผูกทุ่นสมอลงเรือเช่นเดียววิธีห้อยท้ายหรือห้อยหัว

3) **วิธีปล่อยสมอ** เมื่อถึงตำบลที่ปล่อยสมอหรือได้รับสัญญาณจากเรือใหญ่ให้ปล่อยสมอ ให้แก้เชือกที่ผูกมัดสมอออกทิ้งทุ่นสมอลงไป แล้วช่วยกันยกตัวสมอขึ้น ปล่อยให้สมอเลื่อนไปโดยน้ำหนักของมันเอง แต่ต้องระวังอย่าให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของสมอทำอันตรายแก่ท้ายเรือได้เป็นอันขาด

หมายเหตุ การกะสมอด้วยวิธีพาดท้ายนี้ จะใช้วางสมอขวางลำเรือก็ได้ ถ้าไม่มีเรือโบตชนิดท้ายตัด และถ้าเป็นการกะสมอในขณะที่มีคลื่นลมจัดมาก การเอาสมอลงเรือจะต้องระมัดระวังอันตรายให้มาก

ค) **วิธีห้อยใต้ท้องเรือ**

การกะสมอวิธีนี้ใช้กับสมอขนาดใหญ่ทุกชนิด ใช้ในที่ ๆ มีน้ำลึกมากจนสมอที่ห้อยนั้นไม่ติดดิน ใช้ในเวลาที่คลื่นลมไม่จัดมากนัก และใช้เรือที่มีกำลังแข็งแรง 1 ลำ



รูป 6–45 วิธีห้อยใต้ท้องเรือ

1) **การเตรียมการในเรือกะสมอ** ใช้ไม้ 1 อันบากปลายทั้งสองข้างทำเบ็นร่องพอให้เชือกลวดพาดได้สะดวก เอาไม้นี้วางพาดกราบเรือตรงกระทงกลางแล้วใช้ไม้ท่อนสั้น ๆ ทำเบ็นหมอนหนุนวางบนปลายกระทงให้ไม้ที่ปากปลายสูงกว่ากราบเรือนิดหน่อย เพื่อกันกราบเรือชำรุดในเวลาถูกสมอถ่วง ถ้าท่อนไม้ที่จะใช้หนุนนั้นไม่สูงพอ ให้ใช้ลูกตะเพราะเรือโบต กระสอบหรือผ้าใบหนุนเพิ่มขึ้น แล้วผูกไม้ที่พาดไว้นี้ตรึงให้ติดกับกระทงทั้งสองข้างให้แน่น การผูกให้ผูกในหมอนเข้ามาเพื่อกันมิให้หมอนเลื่อนหลุดออกได้ เมื่อเสร็จแล้วให้เอาเชือกลวดเส้นหนึ่ง ซึ่งกำลังพอที่จะต้านทานน้ำหนักของสมอได้ และยาวพอที่สมอซึ่งห้อยอยู่จะไม่ทำอันตรายแก่ท้องเรือ ปลายเชือกลวดทั้งสองข้างทำเบ็นห่วงมาโอบใต้ท้องเรือแล้วนำเอาปลายเชือกลวดข้างหนึ่ง (ข้างที่เมื่อนำเรือมารับสมอแล้วข้างนี้จะอยู่ข้างนอก) วางบนไม้พาดให้ห่วงอยู่เกือบกึ่งกลางลำเรือ จัดเชือกลวดให้อยู่ตรงบากพอดีแล้วผูกปลายเชือกลวดข้างนี้ตรึงไว้กับไม้ที่บากนั้น ส่วนปลายอีกข้างหนึ่งถือไว้หรือขัดห่วงไว้ด้วยเหล็กชะโดก็ได้ แล้วนำเรือไปที่ ๆ จะเอาสมอลง

2) **การเตรียมเอาสมอลง** ให้ผูกเชือกสายสมอกะและเชือกทุ่นสมออย่างวิธีที่แล้วมา แล้วเอารอกเกี่ยวห่วงสายสมอหรือเกี่ยวห่วงสมอหะเบสขึ้นแล้วหะเรียสมอลงมาจนเกือบถึงแนวน้ำ แล้วเอาปลายเชือกลวดข้างที่เตรียมไว้นั้นร้อยเข้ากับห่วงสมอ หรือห่วงสายสมอ ตามแต่ความประสงค์ (หางเชือกลวดข้างที่ใช้ร้อยต้องอยู่ทางกราบข้างเรือใหญ่เสมอ) แล้วจัดเชือกลวดให้ลง-ตามบากไม้ และนำปลายเชือกลวดมาขัดไว้ด้วยเหล็กชะโด (จะใช้ปากจับหรือสเกลย็อกก็ได้) เสร็จแล้วค่อย ๆ หย่อนสมอลงจนสมอห้อยอยู่ใต้ท้องเรือ เอาเชือกมัดเชือกลวดให้ติดกับไม้ที่บากแล้วปลดรอกลำเลียงสายสมอกะลงเรือพอสมควร

การปลดรอกนี้ก่อนจะหะเบสสมอควรใช้เชือกเส้นเล็ก ๆ ผูกที่คอขอสำหรับใช้ปลดขอรอกในเมื่อหะเรียสมอลงไปจนรอกตัวล่างจมลงไปในน้ำแล้ว แต่ถ้ามีอุปสรรคทำให้ปลดรอกโดยวิธีนี้ไม่หลุดแล้ว ก็จำเบ็นต้องใช้คนลงน้ำไปปลดหรือถ้าเบ็นสมอที่ไม่หนักมากนัก จะใช้เชือกสายแมอกะดึงเข้ากับกระทงเรือ ในขณะเมื่อรอกยังอยู่บนน้ำ แล้วทำการ

ปลดเสียก่อนจากบนน้ำให้เสร็จ แล้วจึงหะเรียสายสมอลงไปก็ได้ และสำหรับเรือที่มีหลักเดวิทสูงจากที่ ๆ จะต้องยกสมอขึ้นมาก ๆแล้ว จะใช้เชือกลวดท่อนสั้น ๆ ท่อนหนึ่งเป็นพิเศษ โดยปลายข้างหนึ่งใส่สเกลเข้ากับห่วงสมอ ปลายอีกข้างหนึ่งเกี่ยวกับขอรอกประมาณว่าเชือกเส้นนี้เมื่อหย่อนสมอลงไปจนสมอห้อยอยู่ใต้ท้องเรือแล้ว จะทำการปลดรอกข้างบนน้ำก็ใช้ได้ เชือกเส้นนี้เมื่อปล่อยสมอแล้วจะติดไปกับตัวสมอด้วย

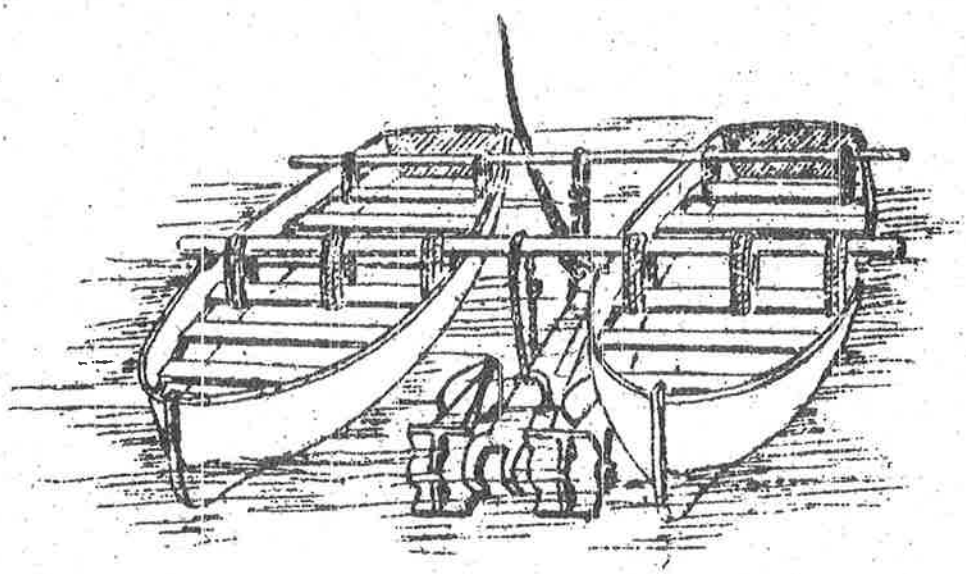
การที่จะร้อยห่วงสายสมอหรือห่วงสมอนั้น ต้องแล้วแต่ความประสงค์และความลึกของน้ำเป็นสำคัญ คือถ้าร้อยห่วงสายสมอ สมอจะไม่แกว่งมากแต่น้ำในที่นั้นต้องลึกพอ ถ้าน้ำไม่ลึกมาก ต้องร้อยห่วงสมอ การร้อย สมอจะทำให้สมอแกว่งได้มาก เพื่อป้องกันการแกว่งควรใช้เชือกเล็กผูกเงี่ยงสมอทั้งสองมาตึงไว้ทางกราบเรือกราบนอก และให้ใช้เชือกสายสมอกะตึงสมอไว้อีกทางกราบหนึ่ง หรือจะใช้เชือกเล็กผูกกะสมอตึงไว้ก็ได้ ด้วยวิธีการร้อยห่วงสมอแล้วจะต้องให้แขนสมออยู่ในทางระดับตามนอนเสมอ (เพราะห่วงสมออยู่ในแนวเดียวกับกะ)

เชือกลวดที่ใช้ในการกะสมอวิธีนี้ จะใช้เป็นเชือกลวด 3 หางดังในรูปก็ได้ ส่วนการปฏิบัติการก็เช่นเดียวกัน แต่การใช้เชือกลวด 3 หาง เมื่อทิ้งสมอเชือกลวดจะต้องติดตัวสมอไปด้วย ประโยชน์ของการใช้เชือกลวด 3 หางนี้ก็คือ ในเมื่อคลื่นลมจัดสมอจะไม่รูดไปรูดมาอย่างชนิดใช้เชือกลวด 2 หาง ร้อยห่วงสายสมอหรือห่วงสมอซึ่งเป็นเหตุให้เรือเอียงหรือคว่ำจมน้ำได้

3) **วิธีปล่อยสมอ** ให้แก้เชือกเล็กที่ผูกตึงเงี่ยงสมอและกะสมอออกก่อน (ถ้ามี) แล้วทิ้งทุ่นสมอ และแก้เชือกที่มัดเชือกลวดติดกับไม้ออก (คงเหลือไว้เพียงหางเดียว) แล้วดึงเหล็กชะโดที่ขัดหรือปลดปากจับสมอก็จะหลุดลงน้ำไป (ถ้าใช้เชือกลวด 3 หาง ต้องแก้เชือกที่มัดออกให้หมดทั้งสองหาง มิฉะนั้นสมอจะไม่หลุดลงน้ำ จะทำให้เกิดอันตรายได้)

ง) วิธีห้อยระหว่างเรือ 2 ลำ

การกะสมอวิธีนี้ใช้สมอกะขนาดใหญ่ และจำบลที่ ๆ จะทำการกะสมอนั้นมีน้ำลึกไม่พอที่จะใช้กะอย่างวิธีห้อยใต้ท้องเรือได้



รูป 6–46 วิธีห้อยระหว่างเรือ 2 ลำ

1) **การเตรียมการในเรือกะสมอ** ใช้เรือขนาดใหญ่ที่แข็งแรง ขนาดเดียวกัน 5 ลำ เทียบกันเข้ามีระยะห่างพอควร แล้วเอาไม้บุมเรือโบต 2 อัน วางพาดขวางเรือทั้ง 2 ให้บุมอันหนึ่งอยู่ตรงกระทงค่อนมาทางท้ายเรือ อีกอันหนึ่งอยู่ตรงกระทงค่อนไปทางหัวเรือ เอาหมอนหนุนบนกระทงทั้ง 4 ผูกไม้บุมทั้งสองตรึงกับกระทงให้แน่นอย่างวิธีพาดท้ายแล้วใช้เชือกลวดปลายแทงห่วงยาวพอเมื่อล้อมบุมทั้ง 2 แล้ว ยังเหลือพันบุมอันหนึ่งได้ 3–4 รอบ ใช้เชือกเวดเส้นนี้พันบุมหน้า 3–4 รอบ แล้วเอาเชือกเล็กมัดไว้อย่าให้เชือกลวดนี้คลายหลุดไปได้ กะดูให้ปลายห่วงทั้งสองนั้นเมื่อมาคล้องกันตรงมุมท้ายแล้ว ห่วงที่คล้องควรอยู่บนบุมท้าย และเตรียมเหล็กชะโดไว้ขัดเสร็จแล้วนำเรือไปยังที่ ๆ จะเอาสมอลง

2) **การเตรียมเอาสมอลงเรือ** ให้ผูกเชือกสายสมอกะและเชือกทุ่นสมออย่างวิธีที่แล้ว ๆ มา เสร็จแล้วเอารอกเกี่ยวสมอหะเบสขึ้น แล้วหย่อนลงระหว่างท้ายเรือทั้งสองพอสมอลงถึงน้ำให้คนในเรือเอาหางเชือกลวดสลิงอันล่างร้อยเข้าที่ห่วงสมอ แล้วขัดไว้ด้วยเหล็กชะโดหย่อนสมอลงจนสมออยู่ด้วยกำลังของเชือกลวดสลิง แล้วเอาสายสหมอกะตั้งบุบท้ายไว้เพื่อให้สมอได้ระดับและไม่แกว่งไกว เสร็จแล้วจึงลำเลียงสมอกะลงตามต้องการ

ถ้าขณะที่หย่อนสมอลงไปแล้วนั้นยังไม่สามารถจะร้อยลวดสลิงได้โดยที่สมออยู่ห่างก็ให้ใช้เชือกเล็กคล้องแขนสมอดึงอ้อมไต้บุบท้ายไปทางหัวเรือ

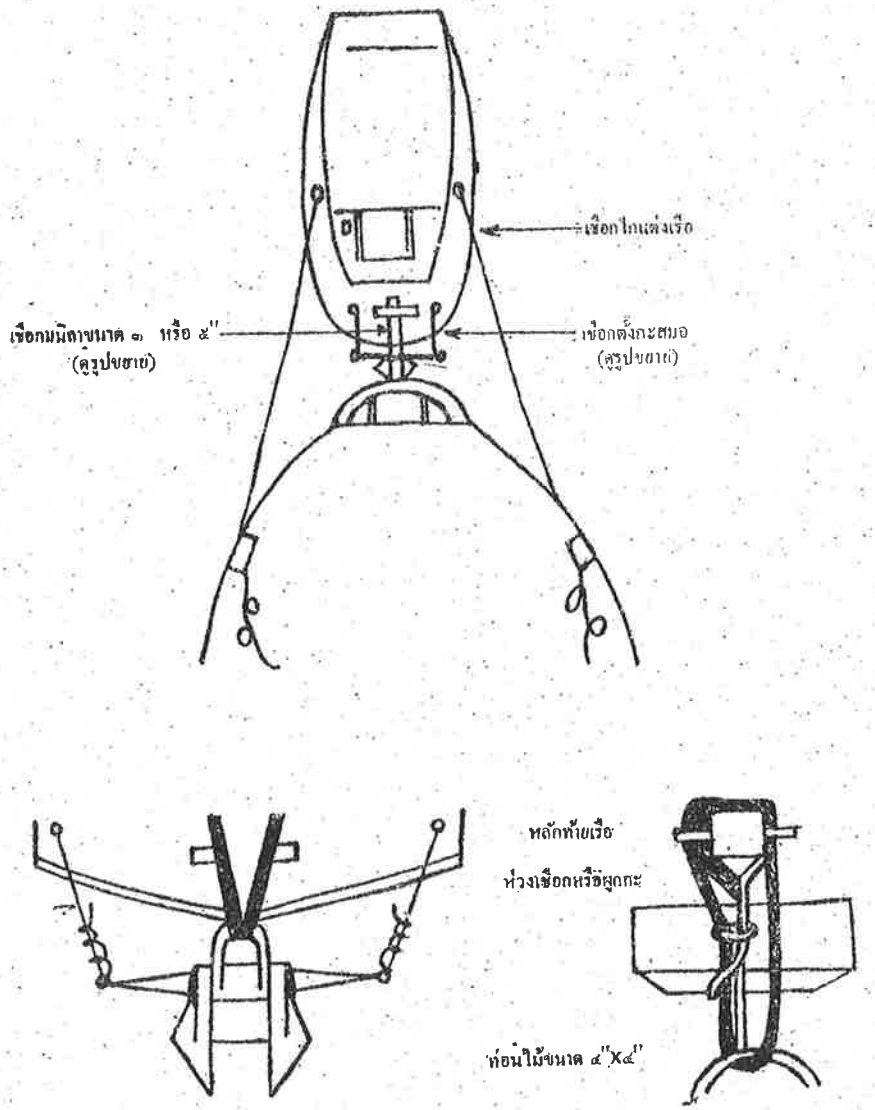
3) **วิธีปล่อยสมอ** ให้แก้เชือกสายสมอที่ตั้งไว้กับบุมท้ายนั้นออกก่อนแล้วทิ้งทุ่นสมอ แล้วชักเหล็กชะโดออก สมอก็จะหลุดลงน้ำไป

หมายเหตุ การกะสมอนี้จะใช้สลิงเบิน 2 เส้นก็ได้คืออันหนึ่งคล่อมตัวสมอทางหัวไปขัดไว้กับบุบหน้า อีกอันหนึ่งคล้องห่วงสายสมอขัดไว้กับมุมท้าย แต่การทิ้งต้องระวังให้มาก เพราะต้องดึงเหล็กชะโดที่ขัดทั้ง 2 อันให้ออกพร้อมกัน มิฉะนั้นสมอจะห้อยแกว่งในเมื่อข้างใดข้างหนึ่งหลุดออก ซึ่งอาจทำให้เรือเบิ่นอันตรายได้

๑) **การกะสมอท้ายด้วยเรือ LCVP**

การกะสมอด้วยเรือ LCVP นี้เบิ่นการกะสมอของเรือลำเลียงยกพลขึ้นบกขนาดใหญ่ โดยใช้สมอท้ายเรือซึ่งหนัก 3000–5000 ปอนด์ เบิ่นสมอกะและเบิ่นการกะสมอด้วยวิธีห้อยท้ายเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วในวิธีที่หนึ่ง แต่เนื่องจากสมอมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก สายสมอกะใช้เชือกลวดสมอท้ายของเรือใหญ่ ดังนั้นจึงมีวิธีการโดยเฉพาะถ้าเบิ่นสมอขนาด 3000 ปอนด์ ใช้กะด้วยเรือลำเดียว สมอขนาด 5000 ปอนด์ ใช้กะด้วยเรือสองลำ การเตรียมการและวิธีการปฏิบัติดังนี้

1) **การกะสมอท้ายด้วยเรือ LCVP ลำเดียว** สมอท้ายเรือเบิ่นสมอแคนฟอรช ขนาด 3000 ปอนด์



รูป 6–47 การกะสมอท้ายด้วยเรือ

ก) การเตรียมการในเรือ Levp เตรียมไม้ขนาด 4+4 นิ้ว 1 ท่อน ยาวประมาณ 50 ซม. สำหรับรองรับเชือกมะนิลาขนาด 3 นิ้ว ที่ผูกกับห่วงหัวสมอและรองรับคมขวานเมื่อเวลาตัดเชือกปล่อยสมอมิให้ถูกพื้นเรือพร้อมด้วงขวานสำหรับตัดเชือก ปล่อยสมออีก 1 เล่ม เมื่อเจ้าหน้าที่ประจำเรือเล็กลงประจำเรือเรียบร้อยแล้ว นำเรือไปรับสมอท้ายเรือ การนำเรือไปรับสมอให้ถอยหลังเข้าหาเรือใหญ่โดยเริ่มถอยหลังจากระยะ 25 หลาทางท้ายเรือใหญ่ให้เรือเล็กอยู่ในแนวเดียวกับเรือใหญ่และท้ายเรือเล็กตรงกับสมอพอดี

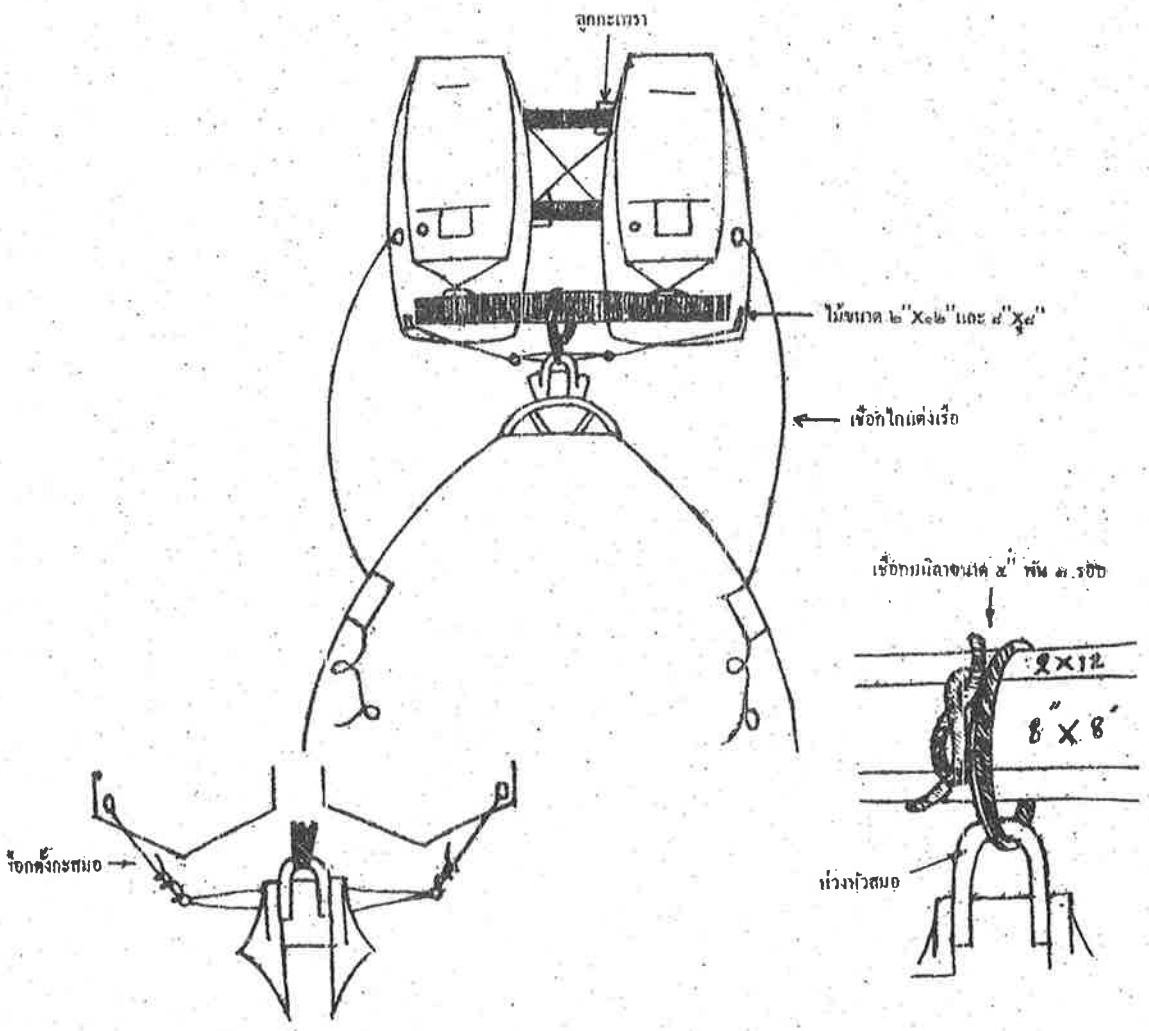
ข) การเอาสมอลงเรือ เอาเชือกขนาด 2 นิ้ว ยาวประมาณ 8 เมตร 2 เส้น ผูกเข้าที่ปลายกะสมอข้างละ 1 เส้น และเอาเชือกมะนิลาขนาด 3 นิ้ว หรือ 5 นิ้ว ยาว 10 เมตร ปลายหนึ่งทำเป็นห่วงขนาดโตพอที่จะคล้องเข้ากับหลักท้ายเรือ LCVP ได้ (การทำห่วงจะใช้วิธีแทงเชือกหรือวิธีผูกกะก็ได้) คล้องไว้กับห่วงหัวสมอ เมื่อเรือเล็กถอยหลังเข้าหาเรือใหญ่จนท้ายเรือเล็กตรงกับสมอท้ายแล้วให้เรือใหญ่ส่งเชือกไกขนาด $2\frac{1}{2}$ นิ้ว หรือ 3 นิ้ว 2 เส้นที่เตรียมไว้ให้เรือเล็กนำไปผูกกับลูกตนกลางลำแล้วใช้เชือกไกนี้แต่งเรือให้พอดี แล้วเรือเล็กใช้เครื่องเดินหน้าเบารักษาทิศหัวเรือด้วยห่างเรือ ให้ท้ายเรือตรงกับท้าเรือใหญ่ตลอดเวลา เจ้าหน้าที่ในเรือเล็กเอาเชือกที่ผูกติดอยู่ที่กะสมอทั้งสองข้างไปต่งกับลูกตนที่บริเวณท้ายเรือทั้งสองกราบ เพื่อกันสมอแกว่งเมื่อเวลาหะเรียสายสมอพร้อมกันนั้นจะช่วยรับน้ำหนักสมออีกทางหนึ่งด้วย เมื่อเรียบร้อยแล้ว เรือใหญ่ค่อย ๆ หะเรียสมอท้ายจนห่างหัวสมออยู่ในแนวระดับท้ายเรือเล็ก คนในเรือเล็กนำเชือกที่คล้องห่วงหัวสมออยู่ ไปผูกเข้ากับหลักท้ายเรือ โดยเอาทางที่เป็นห่วงคล้องกับหลักท้ายเรือ แล้วอีกปลายหนึ่งพันรอบหลักท้ายเรือสองรอบแล้วตั้งให้แน่น สอดไม้ขนาด 4+4 นิ้ว ที่เตรียมไว้เข้าไปใต้เชือกมะนิลา

เมื่อนำสมอลงเรือเรียบร้อยและเรือใหญ่แจ้งทิศทางตำบลที่ที่จะปล่อยสมอให้เรือเล็กทราบแล้วเรือใหญ่สั่งปลดเชือกไกแต่งเรือ เรือเล็กแล่นด้วยความเร็วเต็มที่ตรงไปตามทิศทางที่กำหนด ในทันทีที่เรือเล็กออกแล่นคนประจำกว้านสมอท้ายในเรือใหญ่ผลักคันบังคับรนลวดสมอท้ายไปที่ "Fast Stick out" เมื่อหะเรียให้สายสมอลงน้ำไป เมื่อเรือเล็กออกพ้นท้ายเรือไปแล้วจึงทั้งทุ่นสมอให้เรือเล็กลากไป

ค) วิธีปล่อยสมอ เมื่อถึงตำบลที่ปล่อยสมอหรือสุดสายสมอ แก้เชือกที่ต่งกะสมอทั้งสองข้างออก ใช้ขวานตัดเชือกมะนิลาที่ต่งห่วงหัวสมอไว้กับหลักท้ายเรือให้ขาด สมอก็หลุดลงน้ำไปการใช้ขวานตัด ให้ตัดให้ตรงกับไม้ขนาด 4+4 นิ้ว ที่รองรับเชือกอยู่ ระวังอย่าให้คมขวานพลาดถูกพื้นท้ายเรือได้

หมายเหตุ เชือกมะนิลาขนาด 3 นิ้ว หรือ 5 นิ้วที่ใช้ต่งห่วงสมอกับหลักท้ายเรือนั้น ถ้าจะจะผูกเป็นห่วงสำเร็จเข้าไว้กับห่วงหัวสมอกะ ให้ห่วงมีความกว้างพอที่คล้องเข้ากับหลักท้ายเรือได้ด้วย ก็จะเป็นการสะดวกดี คนในเรือเล็กจะได้ไม่ต้องพันกับหลักแล้วต่งทั้งนี้แล้วแต่ผู้อำนวยการกะสมอจะพิจารณา

2) การกระสมอท้ายด้วยเรือ LCVP สองลำ สมอท้ายเป็นสมอแคนฟอรธขนาด 5000 ปอนด์



รูป 6–48 การกะสมอท้ายด้วยเรือ LCVP สองลำ

ก) การเตรียมการในเรือ LCVP นำเรือ LCVP สองลำเข้าเทียบกันและผูกติดกัน เอาลูกกะเพราขนาดใหญ่อัดไว้ระหว่างกราบที่เทียบกันใช้เชือกดึงระหว่างลูกกันข้างกราบเรือดังในรูปเสร็จแล้วใช้ไม้กระดานขนาด 2+12 นิ้ว หนึ่งแผ่นยาวพอที่จะผูกระหว่างหลักท้ายเรือทั้งสองลำได้ผูกตรึงเข้ากับหลักท้ายเรือให้มั่นคงเพราะจะต้องรับน้ำหนักสมอและทานกำลังดึงขณะที่เรือเล็กแล่นออกจากเรือใหญ่ได้ และผูกมัดไม้ขนาด 8+8 นิ้ว ยาวประมาน

เมตรครึ่ง เข้ากับไม้กระดานนี้อีกที่หนึ่งสำหรับรับคมขวานอีกทีหนึ่งตามในรูป เตรียมขวานสำหรับตัดเชือกปล่อยสมอ 1 เล่ม เมื่อเตรียมเรือและคนประจำเรือเล็กเรียบร้อยแล้ว นำเรือเข้าไปรับสมอเช่นเดียวกับการใช้เรือ LCVP ลำเดียวกะสมอ

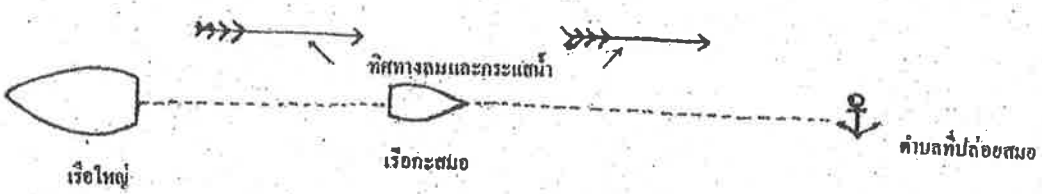
ข) **การเอาสมอลงเรือ** การเตรียมการและการนำสมอลงเรือเล็กเช่นเดียวกับวิธีที่กล่าวมาแล้ว เว้นแต่เชือกมะนิลาขนาด 3 นิ้ว เปลี่ยนเป็นใช้เชือกมะนิลาขนาด 5 นิ้ว และเชือกนี้ผูกห่วงหัวสมอต่งเข้ากับไม้กระดานที่พาดระหว่างเรือสองลำตรงที่มีไม้ขนาด 8+8 นิ้วผูกติดอยู่ดังในรูป (Jew harp) สมอจะห้อยอยู่ระหว่างท้ายเรือทั้งสองลำ เชือกสองเส้นที่ผูกกับปลายกะสมอคงต่งไว้ทางท้ายเรือกราบนอกของเรือทั้งสองลำ การนำเรือกะสมอออกไปปล่อยสมอคงปฏิบัติเช่นเดียวกัน

ค) **การปล่อยสมอ** ใช้ขวานตัดเชือกมะนิลาขนาด 5 นิ้ว ที่ผูกห่วงสมอต่งไว้ตรงขนาด 8+8 นิ้ว เมื่อเชือกขาดสมอก็จะหลุดลงน้ำไป เช่นเดียวกับการกะสมอด้วยเรือ LCVP ลำเดียว

6. วิธีลำเลียงสายสมอกะ

วิธีลำเลียงสายสมอกะในขณะเมื่อนำเรือกะสมอไปปล่อยสมอนั้น ควรพิจารณาดำเนินงานให้ถูกวิธี มิฉะนั้นจะทำให้เสียเวลาหรืออาจทำให้ตำบลที่ ๆ จะปล่อยสมอลงไปนั้นไม่ถูกตามความมุ่งหมายได้ การลำเลียงสายสมอกะจะต้องพิจารณาถึงความเร็วและทิศทางของกระแสน้ำ ลม, ระยะระหว่างเรือใหญ่กับตำบลที่ปล่อยสมอกะ กำลังของเรือกะสมอและเรือช่วยในการลำเลียงสายสมอ วิธีลำเลียงสายสมอกะกระทำได้ดังต่อไปนี้คือ

ก. ตำบลที่ที่จะปล่อยสมอกะอยู่ใต้ลมหรือใต้กระแสน้ำ

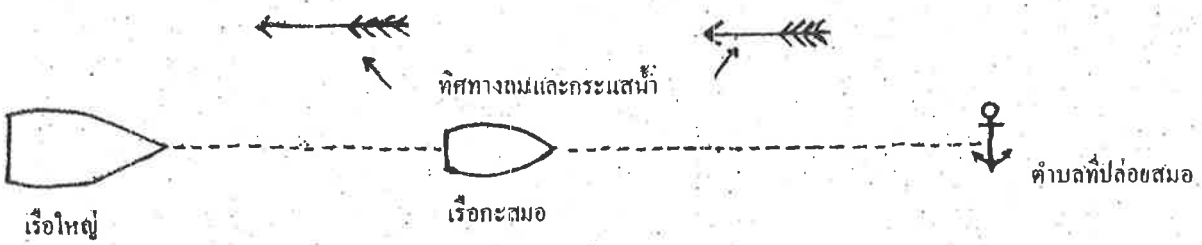


รูป 6-49 ตำบลที่ปล่อยสมออยู่ใต้ลมหรือใต้กระแสน้ำ

การลำเลียงสายสมอในลักษณะเช่นนี้ เมื่อสาวสายสมอกะลงไว้ในเรือกะสมอพอสมควรแล้วให้ต่งสาวสมอกะไว้ะที่ใดที่หนึ่ง มิให้สมอหลุดได้ เมื่อนำเรือกะสมอไปยังตำบลที่ที่ต้องการ เมื่อเรือกะสมอออกไปจากเรือใหญ่ให้ทางเรือใหญ่หะเรียสายสมอเรียยไปจนเรือกะสมอถึงที่หมาย ถ้าสายสมอกะในเรือใหญ่หมดก่อนที่เรือกะสมอจะไปถึงที่หมายก็ให้เรือกะสมอหะเรียสายสมอกะในเรือออกไปเรียย ๆ จนเรือกะสมอถึงที่หมาย ตลอดระยะทางที่เรือกะสมอผ่านไปต้องใช้ดึงหยั่งน้ำเป็นระยะเรียยไปเพื่อทราบอัตราลึกของน้ำว่าเรือใหญ่จะสามารถแล่นผ่านมาได้หรือไม่เมื่อถึงตำบลที่ปล่อยสมอให้ปล่อยสมอเรือโบตลงไปก่อนแล้วหยั่งน้ำ,หาอัตราลึกของน้ำ และลักษณะพื้น-ท้องทะเล หะเรียสายสมอกะลงน้ำจนหมด (ถ้ายังมีเหลืออยู่) แล้วทิ้งทุ่นสมอปล่อยสมอเป็นเสร็จการ

ถ้าตำบลที่นั้นมีกระแสน้ำและลมแรง อาจใช้เชือกขนาดย่อมเอาปลายข้างหนึ่งผูกเข้ากับเรือกะสมอแล้วหะเรียให้เรือกะสมอลอยตามน้ำตามลมออกไปจากเรือใหญ่พร้อมกับสายสมอกะ เพื่อประโยชน์เมื่อปล่อยสมอแล้วจะได้สาวเชือกเข้าหาเรือใหญ่ไม่เป็นการเสียเวลาและเปลืองกำลังคน (เมื่อใช้เรือโบตเป็นเรือกะสมอ)

ข) ตำบลที่ที่จะปล่อยสมอกะอยู่เหนือลมหรือเหนือกระแสน้ำ



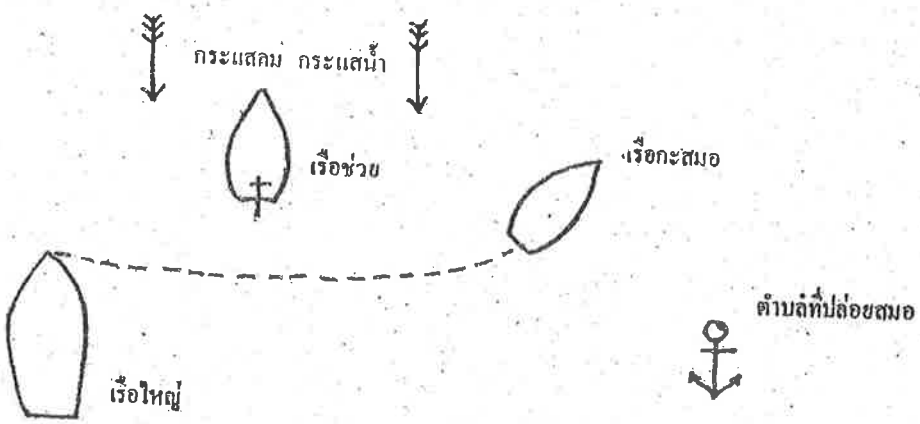
รูป 6-50 ตำบลที่ปล่อยสมออยู่เหนือลมหรือเหนือกระแสน้ำ

การลำเลียงสายสมอกะในลักษณะเช่นนี้ ถ้าใช้เรือยนต์เป็นเรือกะสมอหรือมีเรือยนต์จูงเรือโบตที่เป็นเรือกะสมอแล้ว การลำเลียงสายสมอกะกระทำอย่างวิธีที่แล้วมาได้ ถ้าไม่มีเรือยนต์เป็นเรือจูงและใช้เรือโบตเป็นเรือกะสมอ หลังจากนำสมอกะลงเรือเรียบร้อยแล้วให้ลำเลียงสายสมอกะทั้งหมดลงไปขดไว้ในเรือกะสมอ โดยเอาปลายข้างที่อยู่บนเรือใหญ่ไว้ใต้กองสายสมอกะ ปลายที่ผูกห่วงสายสมอไว้ข้างบนและสายสมอกะจะต้องยาวกว่าระยะ

ทางระหว่างเรือใหญ่กับตำบลที่ปล่อยสมอกะอย่าให้สั้นกว่า ถ้าเรือกะสมอมีที่ไม่พอจะต้องใช้เรือโบตอีกลำหนึ่งเป็นเรือลำเลียงสายสมอกะแล้วกระเชียงไปกับเรือกะสมอ หากใช้เชือกลวดเป็นสายสมอกะให้เอาลวดไปทั้งรนเพื่อป้องกันมิให้ลวดยุ่ง นอกนั้นดำเนินการเหมือนวิธีที่กล่าวมาแล้ว เมื่อปล่อยสมอแล้วให้ตีกระเชียงกลับเรือใหญ่ ขณะที่เรือแล่นมาให้หะเรียสายสมอกะลงน้ำเรื่อยไปจนเรือโบตถึงเรือใหญ่ ส่งหางเชือกเรือรนลวดขึ้นเรือใหญ่ทำการหะเบสต่อไป

หมายเหตุ ถ้าตำบลที่ปล่อยสมออยู่ใกล้เรือใหญ่แล้วจะใช้อย่างวิธีแรกก็ได้

ค) **ตำบลที่ที่จะปล่อยสมออยู่ขวางทางลมหรือกระแสน้ำ**



รูป 6–51 ตำบลที่ปล่อยสมออยู่ขวางทางลมหรือกระแสน้ำ

แน่น สอดไม้ขนาด 4×5 นิ้ว ที่เตรียมไว้เข้าไปใต้เชือกมะนิลา

การลำเลียงสายสมอกะในลักษณะเช่นนี้ ถ้าทำอย่างวิธีที่กล่าวมาแล้วทั้ง 2 วิธี สายสมอจะตกท้องช้างจะทำให้บังคับท้ายไปยังที่หมายไม่ได้ เมื่อตำบลที่ปล่อยสมออยู่ในลักษณะนี้ให้ลำเลียงสายสมอกะโดยสาวสายสมอกะลงไปขดไว้ในเรือประมาณ 1 ใน 3 ของระยะทาง แล้วจัดเรืออีกลำหนึ่งหรือ 2 ลำ ช่วยลากสายสมอกะตรงที่ตกท้องช้างดังในรูป การนำเรือกะสมอไปยังตำบลที่ปล่อยสมอ ให้นำไปเหนือตำบลที่ปล่อยสมอพอสมควรในขณะนั้นจะทำให้เรือบังคับท้ายไม่ได้ก็ค่อย ๆ หะเรียสายสมอที่ขดไว้ในเรือเล็กน้อย แล้วรีบนำเรือกะสมอไปให้ถึงตำบลที่ปล่อยสมอโดยเร็ว ทำดังนี้เรื่อยไปจนถึงตำบลที่ปล่อยสมอ ดำเนินการปล่อยสมอเช่นเดียวกับวิธีที่แล้ว ๆ มา

หมายเหตุ เมื่อทำบลที่ ๆ จะปล่อยสมอยู่เฉียงกับทางลมหรือกระแสน้ำไม่ว่าจะนำเรือกะสมอทานน้ำไปหรือตามน้ำไปก็ตาม จะต้องนำเรือขึ้นไปทางเหนือน้ำตามสมควรก่อนเสมอ หากใช้เรือยนต์เป็นเรือกะสมอ และเรือยนต์มีกำลังพอจะไม่ใช้เรือช่วยลากสายสมอตรงที่ตกท้องช้างก็ได้

3. สัญญาณระหว่างเรือใหญ่กับเรือกะสมอ

ในการกะสมอจำเป็นต้องมีการติดต่อหรือสัญญาณแจ้งทิศทาง คำสั่งต่าง ๆ ระหว่างเรือใหญ่กับเรือกะสมอ ทั้งในเวลากลางวันและกลางคืนสัญญาณที่ใช้ในเรือกะสมอเวลากลางวันใช้ธงสองมือ กลางคืนใช้โคมพูด ในเรือใหญ่กลางวันใช้ธงสองมือกลางคืนใช้ไฟสัญญาณซึ่งมีดังต่อไปนี้

ก) สัญญาณในเรือใหญ่

ธงสองมือ	โคมไฟ	ความหมาย	หมายเหตุ
อักษร ค	อักษร ค	ไปทางขวา	คำว่าขวาหรือซ้ายให้ถือเอาขวาหรือ
,, ซ	,, ซ	ไปทางซ้าย	ซ้ายของเรือกะสมอเป็นหลัก
,, จ	,, จ	ตรงไป	ตรงไปให้ถือหัวเรือของเรือกะสมอ
,, ว	,, ว	หยุด	
,, ย	,, ย	ปล่อยสมอ	
,, ม	,, ม	หมดเชือก	เมื่อเรือใหญ่หมดเชือกถ้ามีเชือกอยู่ในเรือกะสมอให้เรือกะสมอหะเรียต่อไป

ข) สัญญาณในเรือกะสมอ ใช้ธงสองมือ และใช้โคมพูดส่งสัญญาณเป็นอักษรเช่นเดียวกัน เมื่อเรือกะสมอทราบสัญญาณจากเรือใหญ่และปฏิบัติตามคำสั่งนั้นแล้วให้ตอบซ้ำสัญญาณให้เรือใหญ่ทราบตลอดเวลาที่ได้ปฏิบัติตามคำสั่งนั้นอยู่จนกว่าจะได้รับสัญญาณอย่างอื่นใหม่

4. ข้อควรปฏิบัติในการกะสมอ

ก) การกะสมอ ต้องชี้แจงให้นายท้ายเรือกะสมอทราบความลึกของน้ำ ณ ตำบลที่ที่จะปล่อยสมอกะนั้นต้องไม่น้อยกว่าเท่าใด (ต้องคิดถึงอัตรากินน้ำลึกของเรือใหญ่ในขณะเมื่อน้ำลงเต็มที่เป็นหลัก)

ข) ต้องบอกทิศที่เรือกะสมอจะต้องแล่นไป ถ้าสามารถบอกที่หมายบนฝั่งได้ด้วยยิ่งดี ทั้งนี้ต้องทำกระแสน้ำและกระแสลมในขณะนั้นด้วย (เป็นหน้าที่ของต้นเรือหรือผู้บังคับการเรือเป็นผู้บอกทิศทางให้กับเรือกะสมอ)

ค) ต้องบอกระยะทางที่เรือกะสมอจะต้องไป เพื่อสะดวกต่อการประมาณความยาวของเชือกที่จะเอาไปกะสมอ

ง) ก่อนที่เรือกะสมอจะออาไปจากเรือใหญ่ ต้องซ้อมสัญญาณให้เป็นที่เข้าใจกันดี

จ) การกะสมอทุกครั้งทางเรือใหญ่ต้องเบิดเรือนเข็มไว้ เพื่อใช้ทำการแบริง

ฉ) เรือกะสมอต้องเอาดึงหยั่งน้ำเป็นจังหวะ ๆ ในขณะที่เรือกะสมอแล่นผ่านไป เพราะแม้ว่าตำบลที่ปล่อยสมอจะมีน้ำลึกพอก็ตาม แต่ในระหว่างทางอาจมีที่ตื้นซึ่งเป็นเหตุให้เรือใหญ่ผ่านไปไม่ได้ก็เป็นได้

ช) ต้องจัดเจ้าหน้าที่สัญญาณไปในเรือกะสมอ เพื่อใช้ในการติดต่อและต้องคอยดูสัญญาณในเรือใหญ่ตลอดเวลา

ซ) เมื่อถึงตำบลที่ที่จะปล่อยสมอหรือเมื่อเรือใหญ่ส่งสัญญาณให้หยุดต้องปล่อยสมอเรือโบตลงไปก่อน เพื่อป้องกันมิให้เรือกะสมอลอยไปจากตำบลที่ที่ถูกต้องได้

ฌ) หลังจากที่ได้ปล่อยสมอกะลงไปแล้ว เรือกะสมอจะต้องหยั่งน้ำให้แน่นอนอีกครั้งหนึ่งแล้วรายงานให้ทางเรือใหญ่ทราบ

ญ) ทางเรือใหญ่ต้องแบริงเรือกะสมออยู่ตลอดเวลา เมื่อเห็นผิดทางไปแม้เพียงเล็กน้อยก็ให้ส่งสัญญาณให้เรือกะสมอแก้ให้เข้าทาง

ฏ) เมื่อเรือกะสมอออกจากเรือใหญ่แล้วให้หะเบสโซ่สมอขึ้น จนโซ่สมอเกือบตั้งตรง เหลือสายโซ่สมอไว้ในน้ำพอมิให้เรือเกาเท่านั้น

ฏ) จนคนถือท้ายเรือใหญ่ถือท้ายเรือใหญ่ตรงไปยังที่หมายในขณะที่เมื่อหะเบสสายสมอกะ

ฐ) ถ้าไม่มีกำลังไฟฟ้าหรือกำลังเครื่องจักรเดินเครื่องกว้านแล้ว ไม่ควรใช้กว้านหะเบสสายสมอกะ ควรใช้แรงคนหะเบสเพราะเท่าที่ได้ทดลองแล้วถ้าแรงคนสามารถหะเบสไหวจะหะเบสได้เร็วกว่าใช้กว้าน และครั้งแรกต้องหะเบสให้สมอกะถอนดินเสียก่อนจึงค่อยหะเบสให้แรงขึ้น

5. **การเก็บสมอกะ**

เมื่อหะเบสสายสมอกะจนถึงตำบลที่ที่จะปล่อยสมอเรือใหญ่หรือหมดความจำเป็นในการใช้สมอกะแล้ว ให้ปล่อยสมอเรือใหญ่ลงไปหะเรียโซ่สมอลงไปตามความต้องการ แล้วหะเบสสายสมอกะให้สมอกะห้อยอยู่เหนือน้ำพอที่จะนำเรือกะสมอมารับสมอได้ นายท้ายเรือกะสมอนำเรือมารับสมอกะลงเรือแล้วนำเรือไปยังที่ที่เอาสมอกะลงเรือครั้งแรก การปฏิบัติต่าง ๆ ทำเช่นเดียวกับการเอาสมอกะลงเรือ นอกจากการกะสมอด้วยเรือ LCVP หลังจากปล่อยสมอแล้วไม่ต้องเก็บสมอกะ เพราะสมอนั้นเป็นสมอท้ายของเรือใหญ่ เรือใหญ่จะหะเบสสมอเก็บเข้าที่เอง

6. **สมอทะเล**

สมอทะเลคือการที่เราเอาผ้าลูกปลาหรือผ้าใบในเรือมาทำเป็นเครื่องถ่วงให้เรือหยุดลอยลำอยู่ในทะเลไม่ลอยตามคลื่นลมไปในขณะคลื่นลมจัด สมอทะเลใช้ในโอกาสเมื่อเครื่องจักรขัดข้อง จำเป็นต้องหยุดเรือในทะเลในเวลาที่คลื่นลมจัด และน้ำลึกทอดสมอไม่ถึง

ก) **วิธีทำสมอทะเล**

1) เอาไม้หรือเหล็กขนาดโตพอสมควรมา 2 ท่อน ให้มีส่วนยาวเท่ากับด้านทะแยงมุมของผ้าลูกปลาที่มีอยู่ในเรือ (ถ้าไม่มีจะใช้ผ้าใบในเรือก็ได้) ผูกมัดขวางกันเข้าเป็นมุมฉากที่กึ่งกลางของไม้ให้แน่น

2) เอาผ้าผูกลูกปลาหรือผ้าใบในเรือมา 1 ผืน ถ้าเป็นผ้าลูกปลาให้คลี่เอาทางปุยขึ้น เอาไม้ที่ผูกมัดไว้แล้ววางทาบลงให้ปลายไม้ทั้ง 4 ตรงกับมุมของผ้า แล้วเอาเชือกเล็กผูกปลายไม้ทั้ง 4 ให้ติดกับมุมผ้าให้แน่น

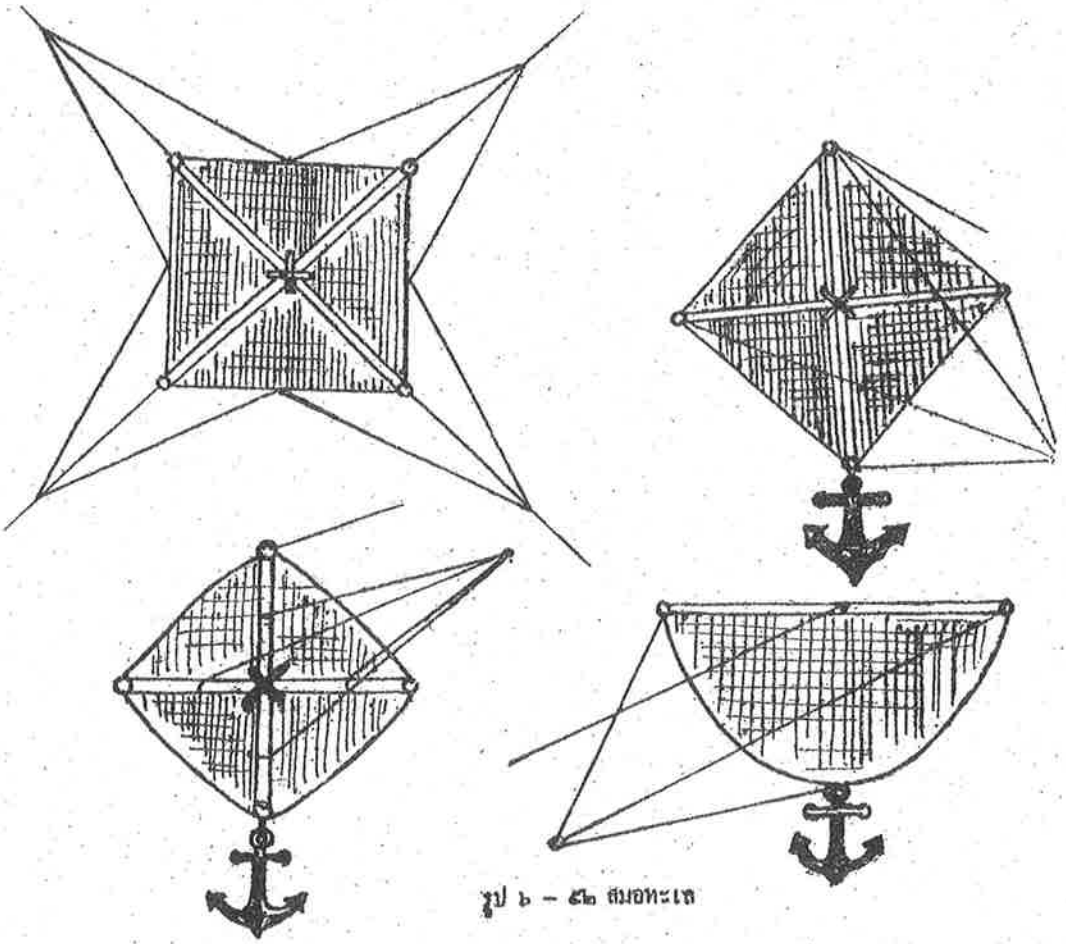
3) เมื่อผูกมัดเรียบร้อยแล้วถ้าเป็นผ้าลูกปลาให้เสาะเชือกที่มุมผ้าออกเอาทางเชือกมารวมกันและดึงให้ตึงเท่ากันทั้ง 4 เส้น แล้วมัดรวมกันเหมือนซองว่าวดังในรูป แล้วเอาสมอเล็กหรือเหล็กตะกรับหรือของหนัก ๆ ผูกเข้าปลายไม้ข้างหนึ่งเพื่อถ่วงให้ทั้งฉากกับน้ำ ถ้าใช้

ผ้าใบทำสมอทะเลใช้เชือก 4 เส้นผูกกึ่งกลางระหว่างปลายไม้กับที่มัดรวมกันแทนผูกที่ปลายไม้ก็ได้ ดังรูป

ถ้ามีไม้เพียงอันเดียวก็สามารถทำสมอทะเลได้ โดยผูกปลายทั้งสองของผ้าใบเข้ากับปลายไม้ ให้ผ้าใบหย่อนลงเป็นท้องตุ้งหรือเกือบเป็นรูปสามเหลี่ยมดังในรูป ตรงมุมล่างผูกสมอหรือเหล็กตะกรับเช่นเดียวกัน ส่วนเชือกซุงใช้เพียง 3 เส้น

4) ที่มุมบนของสมอทะเลเอาเชือกขนาด 1 หรือ $1\frac{1}{2}$ นิ้ว ผูกเข้าเพื่อใช้เป็นเชือกสำหรับยกและหย่อนสมอขึ้นลง เชือกเส้นนี้เรียกว่า "เชือกแฉลบ" เชือกแฉลบนี้มีความยาวอย่างน้อยต้องเท่ากับสายสมอทะเล

5) ใช้เชือกใหญ่หรือเชือกลวดผูกเข้ากับซุงของสมอทะเล เพื่อใช้เป็นสายสมอทะเล



รูป ๖ – ๕๒ สมอทะเล

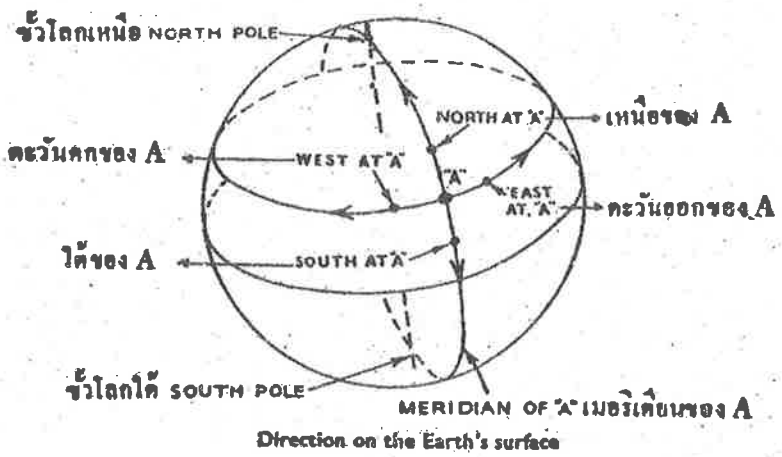
ข) **วิธีใช้และประโยชน์** เมื่อจะใช้สมอทะเลให้หย่อนสมอทะเลลงน้ำ โดยน้ำหนักของสมอหรือเหล็กตะกรับหรือของหนักที่ประกอบอยู่จะถ่วงให้สมอทะเลตั้งตรงดิ่งลงไป เมื่อเรือถอยหลังหรือถูกคลื่นกระทำ เรือก็จะดึงเชือกชุงตึง ทำให้สมอทะเลตั้งฉากกับพื้นน้ำ น้ำจะปะทะสมอทะเลมิให้ลอยไปตามเรือได้ จึงสามารถให้เรือหันไปตามคลื่นไม่ขวางคลื่น และเรือจะอยู่กับที่หรือเคลื่อนที่ไปได้แต่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

เมื่อจะเอาสมอทะเลขึ้นให้ดึงเชือกแฉลบของที่ผูกมุมบนของสมอทะเล สมอทะเลก็จะแฉลบน้ำขึ้นมาโดยไม่มีกำลังของน้ำต้านทาน (เมื่อใช้สมอทะเลอยู่นั้นต้องระวังมิให้เชือกแฉลบตึงเป็นอันขาด เพราะจะทำให้สมอทะเลกินน้ำไม่เต็มที่หรือไม่กินน้ำเลย)

บทที่ ๗
เข็มทิศ

ก. ทิศ

โลกหมุนรอบตัวเองในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เมื่อมองจากขั้วโลกเหนือ ปลายทั้งสองข้างของแกนหมุนของโลก เรียกว่า ขั้วเหนือ และขั้วใต้ภูมิศาสตร์ หรือ "เหนือจริง" "ใต้จริง" เส้นสมมติที่สั้นที่สุดบนพื้นผิวโลก ซึ่งต่อระหว่างขั้วเหนือและใต้ เรียกว่า "เมอริเดียน" และเส้นนี้จะอยู่ในแนวเหนือใต้ตรง เส้นเมอริเดียนใดที่ผ่านตำบลที่หนึ่งที่ใด เรียกว่า เส้นเมอริเดียนของตำบลที่นั้น ทิศทางซึ่งโลกหมุนไป เรียกว่า "ทิศตะวันออก" และทิศในทางตรงข้าม เรียกว่า "ทิศตะวันตก" เส้นซึ่งลากตรงตะวันออก และตะวันตก จากตำบลที่หนึ่งที่ใดก็ดี จะเป็นมุมฉากกับเมอริเดียนของตำบลที่นั้นเสมอ



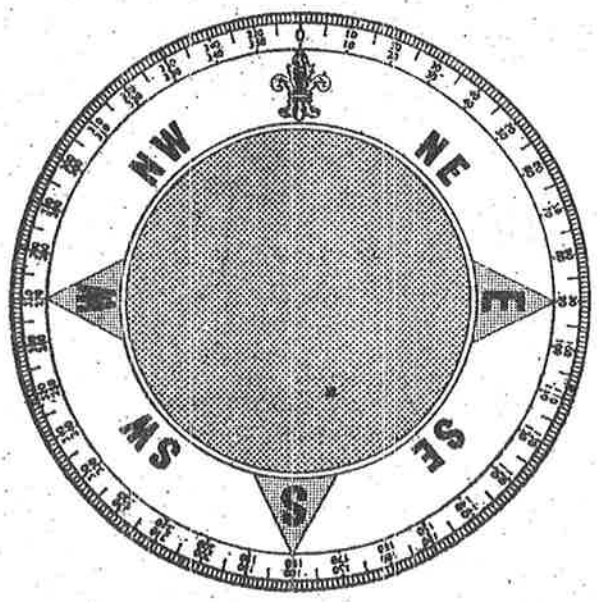
รูป ๗–๑ ทิศบนพื้นผิวโลก

เข็มทิศเป็นเครื่องมือสำหรับชี้ทิศเหนือ เมื่อได้ทิศเหนือ ทิศอื่น ๆ ก็หาได้ โดยการวัด

มุมสัมพันธ์กับทิศเหนือ คนซึ่งมองไปทางขั้วโลกเหนือ เรียกว่า หันหน้าตรงทิศเหนือ ถ้าเขาหันไปทางขวาเป็นมุม 90° เขาจะหันหน้าตรงกับทิศตะวันออก ถ้าหันขวาไปอีก 90° (เป็น 180°) ก็จะหันหน้าตรงทิศใต้ และเมื่อหันขวาไปจากเดิมอีก 90° จะหันหน้าตรงทิศตะวันตก ถ้าหันไปอีก 90° ก็จะหันหน้าตรงกับทิศเหนืออีกครั้งหนึ่ง โดยการหันเช่นนี้คนผู้นั้นได้หันไปตามเข็มนาฬิกา เป็นมุม 360° และจะหันหน้าตรงกับทิศใหญ่ ๆ ของเข็มทิศ คือ ทิศเหนือ (000°) ทิศตะวันออก (090°) ทิศใต้ (180°) และทิศตะวันตก (270°)

ข. แผ่นเข็มทิศและการแบ่งหน้าปัด ในหม้อเข็มทิศจะมีแผ่นกลม ๆ วางไว้เหนือเข็มทิศ บนแผ่นกลมนี้จะมีเครื่องหมายแสดงทิศต่าง ๆ ไว้โดยรอบ เรียกว่า แผ่นเข็มทิศหรือหน้าปัดเข็มทิศ การแบ่งหน้าปัดเข็มทิศ เพื่อแสดงทิศต่าง ๆ นั้น มีวิธีแบ่งอยู่ 3 วิธีดังนี้

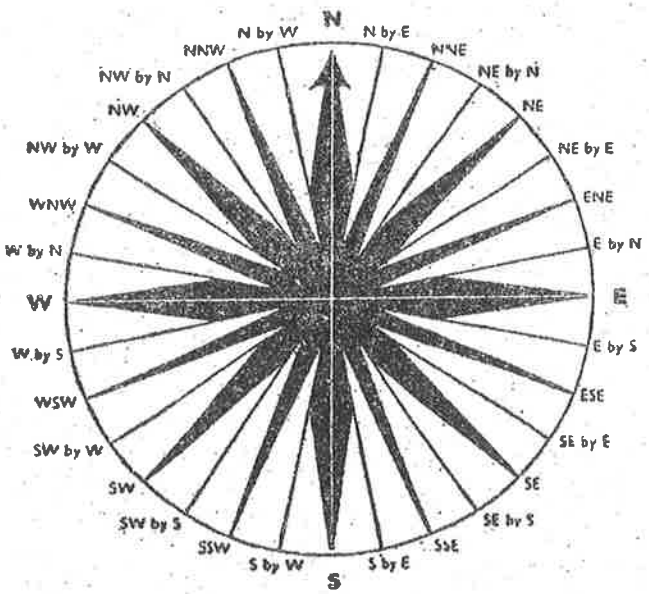
1. วิธีเลขสามตัว วิธีนี้แบ่งเข็มทิศออกเป็น 360 องศา ดังในรูป 7–2



รูป ๗–๒ การแบ่งหน้าปัดเข็มทิศแบบเลข ๓ ตัว

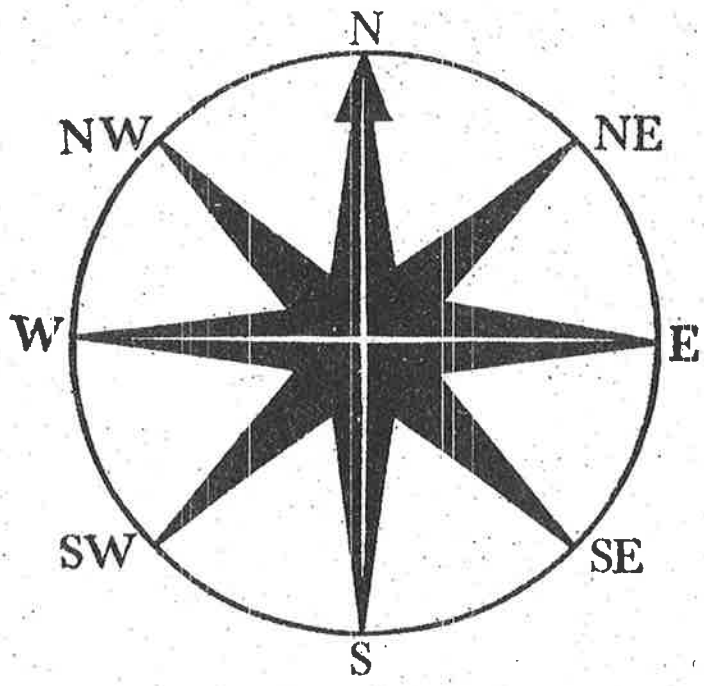
การแบ่งแผ่นเข็มทิศ จะเริ่มต้นเลข 0 ตรงทิศเหนือไปตามเข็มนาฬิกา ทิศตะวันออกจะเป็น 90 ทิศใต้เป็น 180 ทิศตะวันตกเป็น 270 วิธีนี้การอ่านทิศหรือเรียกทิศ อ่านหรือเรียกเป็นเลขสามตัว เช่น ทิศเหนือ เรียก "ศูนย์–ศูนย์–ศูนย์" และเขียน 000° ทิศตะวันออก เรียก "ศูนย์–เก้า–ศูนย์" และเขียน 090° วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้กันมากในเรือ

2. วิธีปอยต์ วิธีแบ่งแผ่นเข็มทิศออกเป็น 32 ปอยต์ ปอยต์ละ $11\frac{1}{4}$ องศา ดังในรูป 7–3



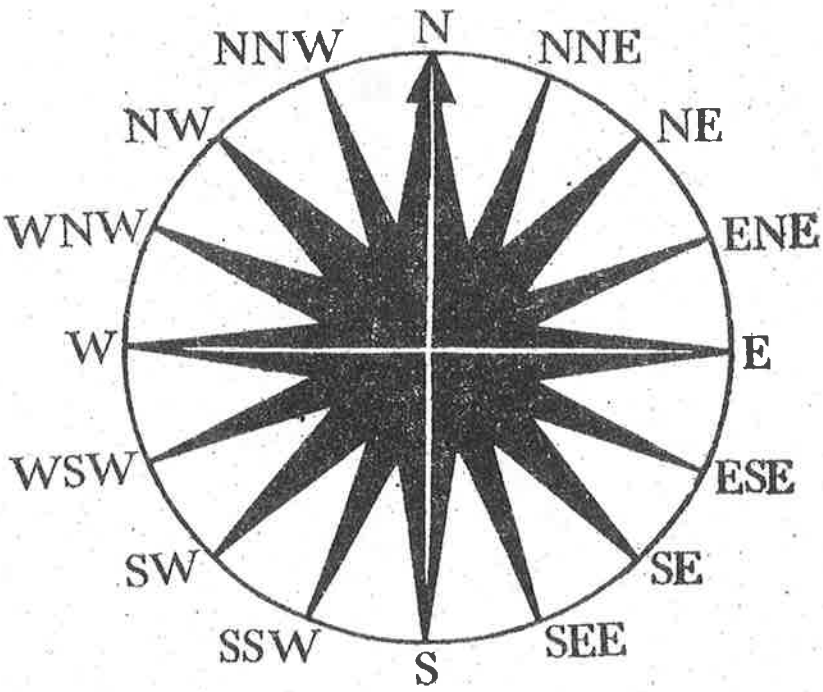
รูป ๗–๓ การแบ่งแผ่นเข็มทิศเป็นปอยต์

ทิศเหนือ (N) ทิศตะวันออก (E) ทิศใต้ (S) และทิศตะวันตก (W) ทั้ง 4 ทิศ เป็นทิศหลักหรือปอยต์ใหญ่ (Cardinal points) เมื่อแบ่งครึ่งมุมระหว่างปอยต์ใหญ่ ทั้ง 4 จะได้ปอยต์อีก 4 ปอยต์ เป็นปอยต์รองหรือทิศรอง (Half cardinal points) ได้แก่ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ (NE) ทิศตะวันออกเฉียงใต้ (SE) ทิศตะวันตกเฉียงใต้ (SW) และทิศตะวันตกเฉียงเหนือ (NW) รวมเป็น 8 ทิศ ดังในรูป 7–4



รูป ๗–๔ ปอยต์ใหญ่และปอยต์รอง (๘ ปอยต์)

โดยการแบ่งมุมระหว่างปอยต์ใหญ่ (ทิศหลัก) และปอยต์รอง (ทิศรอง) ทั้ง 8 เราจะได้ปอยต์อีก 8 ปอยต์ เรียกว่า ปอยต์กลาง (Intermediat froints) หรือทิศกลาง การเรียกชื่อและการเขียน เรียกและเขียนเป็นอักษร 3 ตัว โดยเริ่มจากปอยต์หลัก (ทิศหลัก) และตามด้วยปอยต์รอง (ทิศรอง) ซึ่งบางทีก็เรียกปอยต์กลางนี้ว่า ปอยต์อักษรสามตัว Three letter points) ปอยต์ที่เพิ่มขึ้นอีก 8 ปอยต์ ได้แก่ น.น.อ. (เหนือ–เฉียงตะวันออกเฉียงเหนือ NNE) อ.น.อ. (ตะวันออก–เฉียงตะวันออกเฉียงเหนือ ENE อ.ซ.อ. (ตะวันออก–เฉียงตะวันออกเฉียงใต้ ESE) ซ.ซ.อ. (ใต้–เฉียงตะวันออกเฉียงใต้ SSE) ซ.ซ.ว. (ใต้–เฉียงตะวันตกเฉียงใต้ SSW) ว.ซ.ว. (ตะวันตก–เฉียงตะวันตกเฉียงใต้ WSW) ว.น.ว. (ตะวันตก–เฉียงตะวันอกเฉียงเหนือ WNW) น.น.ว. (เหนือ–เฉียงตะวันตกเฉียงเหนือ NNW) รวมปอยต์ใหญ่, ปอยต์รอง และปอยต์กลาง 16 ปอยต์ ดังในรูป 7–5 ทำให้สามารถบอกทิศทางต่าง ๆ ได้ เช่น ลมพัดมาจากทาง SSE



รูป ๗–๕ ปอยต์ใหญ่ ปอยต์รอง และปอยต์กลาง (๑๖ ปอยต์)

ปอยต์อีก 16 ปอยต์ที่เหลืออยู่ ได้จากการแบ่งครึ่งมุมระหว่างปอยต์ต่าง ๆ ทั้ง 16 ปอยต์ที่กล่าวมาแล้ว และเรียกว่า "ปอยต์ย่อย (By points) หรือทิศย่อย" การเรียกชื่อเรียกชื่อปอยต์หลัก (ทิศหลัก) หรือปอยต์รอง (ทิศรอง) ตามด้วย "by" (ไปทาง) ทิศหลัก เช่น

น.บ.อ. (เหนือไปทางตะวันออก N by E)

น.อ.บ น. (ตะวันออกเฉียงเหนือไปทางเหนือ NE by N)

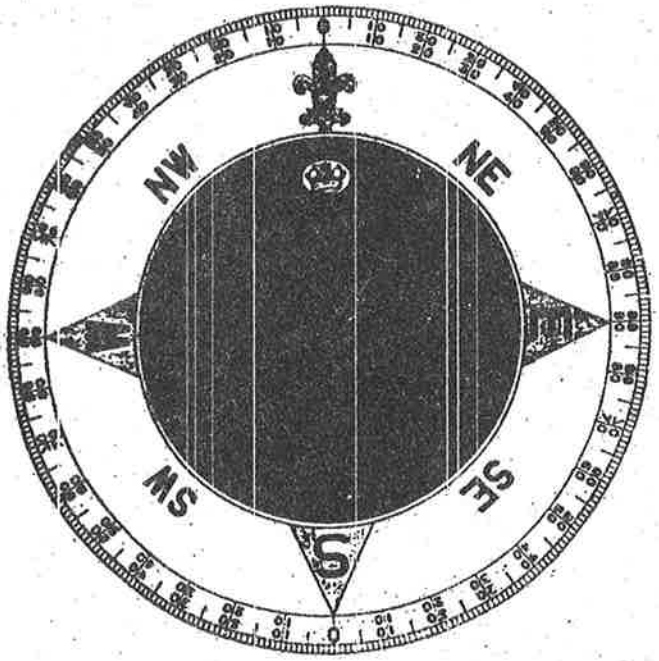
น.อ.บ.อ. (ตะวันออกเฉียงเหนือไปทางตะวันออก NE by E)

อ.บ.น. (ตะวันออกไปทางเหนือ (E by N)

จากการแบ่งหน้าปัดเข็มทิศเป็นปอยต์ 32 ปอยต์ แต่ละปอยต์จึงมีค่าเท่ากับมุม $11\frac{1}{4}$ องศา 2 ปอยต์เป็นค่ามุมเท่ากับ $22\frac{1}{2}$ องศา 4 ปอยต์เท่ากับ 45 องศา และ 8 ปอยต์เท่ากับ 90 องศา 16 ปอยต์เท่ากับมุม 180 องศา วิธีบอกมุมหรือทิศตามวิธีปอยต์นี้ โดยปกติใช้บอกทิศทางสัมพันธ์ของวัตถุเป็นปอยต์ เช่น "ทางท้ายเรือ (ขวา–ซ้าย) สองปอยต์" คือ อยู่ทางขวาหรือทางซ้ายของท้ายเรือ เป็นมุม $22\frac{1}{2}$ องศานั่นเอง

การบอกชื่อทิศทาง ๆ เป็นปอยต์ (Boxing the compass) จะเรียกชื่อปอยต์ของแต่ละทิศเวียนไปตามเข็มนาฬิการอบแผ่นเข็มทิศเฉพาะปอยต์ใหญ่ (ทิศหลัก) ปอยต์รอง (ทิศรอง) และปอยต์กลาง (ทิศกลาง) เท่านั้น

3. **วิธีแบ่งเป็นภาค** วิธีนี้เป็นวิธีผสมระหว่างวิธีเลขสามตัวกับวิธีปอยต์ แผ่นหน้าปัดเข็มทิศแบบนี้จะพบในเข็มทิศรุ่นเก่า ดังในรูป 7–6



รูป ๗–๖ การแบ่งหน้าปัดเข็มทิศเป็นภาค

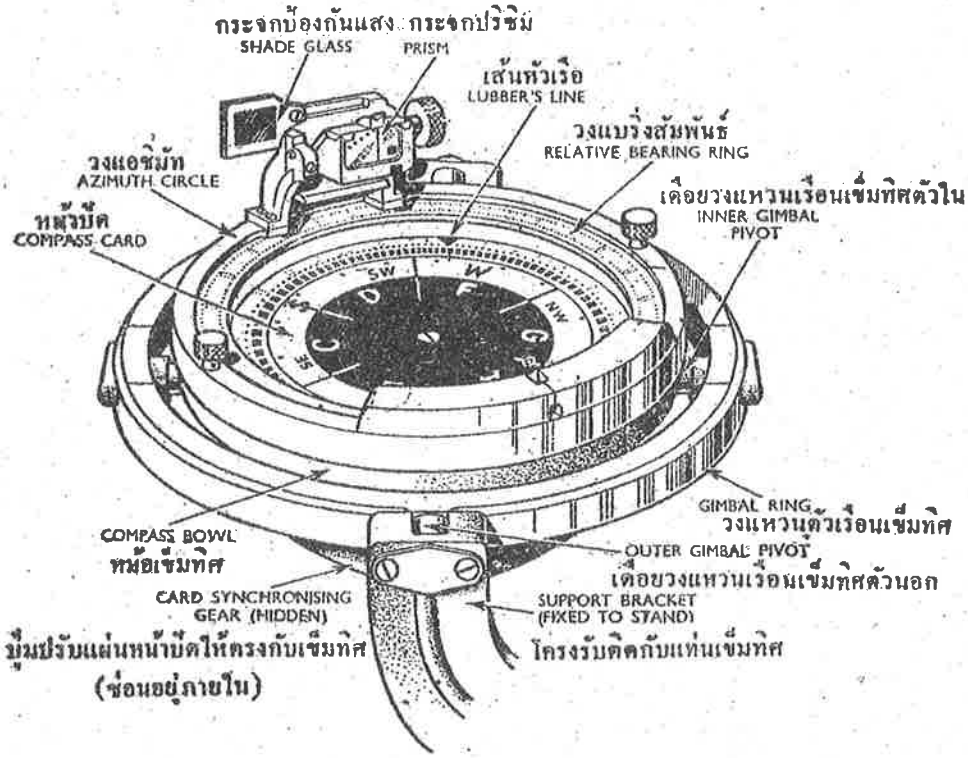
การแบ่งหน้าปัดเข็มทิศแบ่งออกเป็นสี่ภาค ภาคหนึ่ง ๆ แบ่งออกเป็น 90° โดยอาศัยทิศหลัก (ปอยต์ ใหญ่) ทั้ง 4 ทิศ เป็นหลัก ทิศเหนือและทิศใต้ ตรงกับเลข 0 ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก ตรงกับเลข 90 และทิศระหว่างทิศใหญ่ ทั้ง 4 เรียกเป็นองศาจาก เหนือหรือใต้ ไปทางตะวันออก หรือตะวันตก เช่น S 45° W (ใต้ 45° ไปทางตะวันตก)

ค. ประเภทเข็มทิศ

ในเรือทุกลำจะต้องมีเข็มทิศสำหรับใช้ในการเดินเรือ เข็มทิศที่ใช้ในเรือมีอยู่

3 ประเภทได้แก่ "เข็มทิศไยโร (Gyro compass)" "เข็มทิศแม่เหล็ก (Magnetic compass)" และเข็มทิศผสมไยโร–แม่เหล็ก (Gyro-magnetic compass) มีความแตกต่างกันดังนี้ คือ

1. เข็มทิศไยโร เข็มทิศไยโรทำงานด้วยไฟฟ้า ชี้ทิศเหนือภูมิศาสตร์ หรือขั้วโลกเหนือจริงด้วยผลจากการหมุนของลูกข่างอันสัมพันธ์กับการหมุนของโลก ความแน่นอนในการชี้ทิศขึ้นอยู่กับการดูแลรักษาที่ถูกต้อง และกระแสไฟฟ้าในเรือเข็มทิศไยโรเรือนที่ใช้แบริ่งวัตถุต่าง ๆ และถือท้ายในการเดินเรือนั้น เป็นเข็มทิศที่ชี้ทิศโดยการส่งต่อไฟฟ้ามาจากตัวเข็มทิศไยโร (Gyro compass) ซึ่งตั้งอยู่ประมาณกลางลำเรือในที่ ๆ มีอาการโคลงของเรือน้อยที่สุด เข็มทิศไยโรที่ชี้ทิศโดยการส่งต่อทางไฟฟ้านี้ เราเรียกว่า เข็มซ้ำไยโร (Gyro-Compass repeater) ดังในรูป 7–7

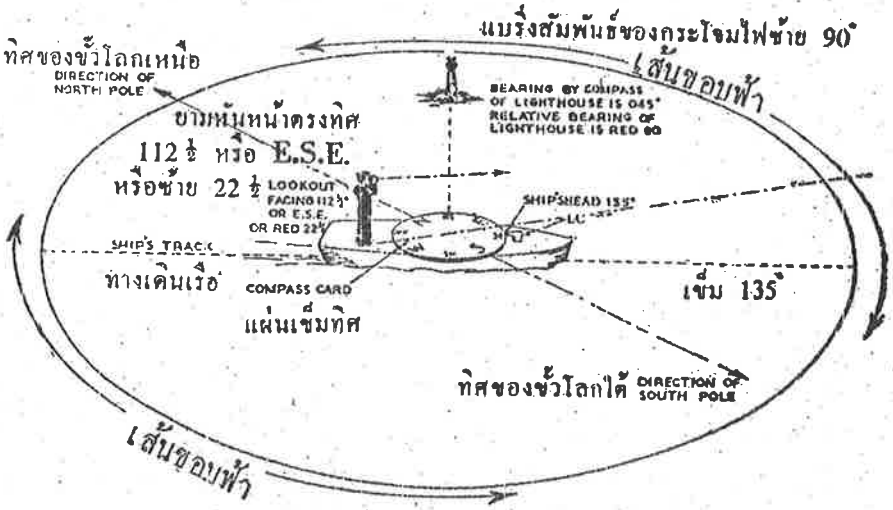


รูป ๗–๗ เข็มซ้ำไยโร

เข็มซ้ำไยโรนี้ แผ่นเข็มทิศวางอยู่ในหม้อเข็มทิศ และหมุนโดยเครื่องกลไกทางไฟฟ้าภายในหม้อเข็ม ให้ขีด 0 (ทิศเหนือ) บนแผ่นเข็มทิศตรงกับทิศเหนือจริงเสมอ

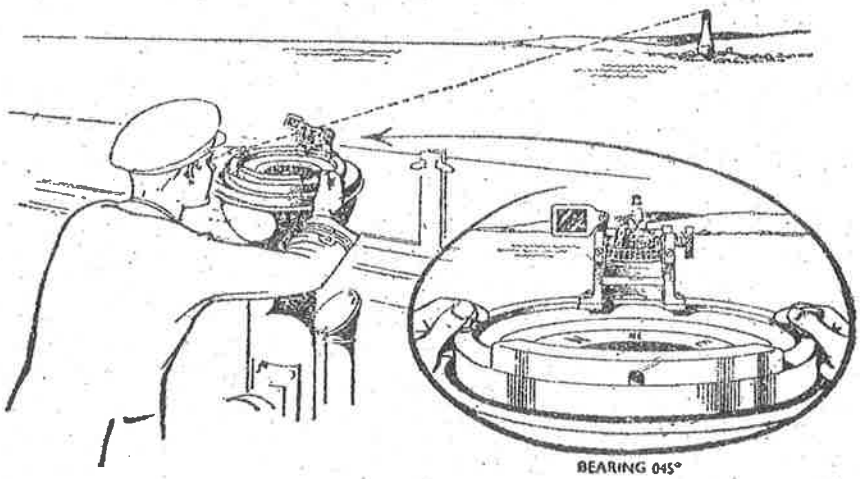
รอบ ๆ แผ่นเข็มทิศมีวงแบริ่งสัมพันธ์ติดอยู่กับขอบด้านในของหม้อเข็ม บนวงแบริ่งสัมพันธ์ด้านหน้าของแผ่นเข็มทิศมีเข็มชี้ เรียกว่า เส้นหัวเรือหม้อเข็ม และวงแบริ่งสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ตั้งสวมอยู่ในแท่นเข็มทิศในลักษณะที่เส้นตรง ซึ่งลากผ่านจุดศูนย์กลางของแผ่นเข็มทิศกับเส้นหัวเรือ จะขนานกับเส้นแนวกลางลำเรือ ฉะนั้นขีดแบ่งบนแผ่นเข็มทิศตรงกับเส้นหัวเรือจะแสดงทิศของหัวเรือ เป็นข้อสำคัญที่ต้องพึงระลึกไว้เสมอว่าขณะที่เรือหันหรือเลี้ยว แผ่นเข็มทิศนี้จะอยู่กับที่ และยังคงชี้ทิศเหนืออยู่ตลอดเวลา แต่เส้นหัวเรือซึ่งติดกับตัวเรือจะหันไปรอบแผ่นเข็มทิศ

วงแบริ่งสัมพันธ์แบ่งออกเป็นองศาทั้งสองข้างจากเส้นหัวเรือข้างละ 180° กล่าวคือจากที่เส้นหัวเรือไปทางแนวตั้งฉากทั้งสองข้างของเรือเป็น 90° และตรงท้ายเรือเป็น 180° ฉะนั้น ทิศของวัตถุจากวงแบริ่งสัมพันธ์นี้ เป็นทิศที่สัมพันธ์กับเส้นแนวกลางลำเรือ ทิศดังกล่าวนี้ เรียกว่า "แบริ่งสัมพันธ์" ทางซีกกราบขวาของวงแบริ่งสัมพันธ์ ขีดองศาจะเขียนด้วยสีเขียว ทางซีกกราบซ้ายขีดองศาจะเขียนด้วยสีแดง ดังนั้นการเรียกหรืออ่านแบริ่งสัมพันธ์ เราจะต้องอ่านว่า "ขวา" หรือ "ซ้าย" ด้วย เช่น ตามในรูป 7--8 ทิศหัวเรือ 135° เราอ่านแบริ่งสัมพันธ์ของกระโจมไฟได้ "ซ้าย 90°" ในขณะเดียวกันเราจะอ่านเป็นทิศจริงจากแผ่นเข็มทิศก็จะได้แบริ่งของกระโจมไฟในทิศ 045°



รูป ๗–๘ ทิศจากเข็มทิศและทิศสัมพันธ์

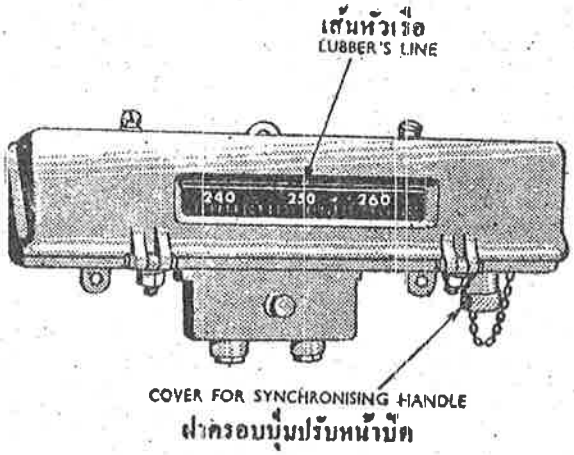
เมื่อแบริ่งวัตถุโดยเล็งดูวัตถุนั้นตามแนวเส้นตรงสมมติ ซึ่งต่อกึ่งกลางแผ่นเข็มทิศกับวัตถุแล้วอ่าน **แบริ่งที่ผ่านวงเข็มทิศ** ซึ่งติดกับแนวเส้นเล็ง ทิศนี้เรียกว่า "แบริ่งเข็มทิศของวัตถุนั้น" และเมื่ออ่าน **แบริ่งที่ผ่านวงแบริ่งสัมพันธ์** ก็จะเป็นแบริ่งสัมพันธ์ของวัตถุนั้น เพื่อช่วยให้การอ่านแบริ่งง่ายเข้า ที่หม้อเข็มทิศจะมีวงกลมวงหนึ่งสวมอยู่หมุนได้รอบตัวตามขอบบนหม้อ เข็มทิศมีศูนย์บากรูปตัววี (v) และกระจกสามเหลี่ยมติดอยู่ กระจกสามเหลี่ยมนี้สำหรับสะท้อนแบริ่งที่อ่านได้จากแผ่นเข็มทิศวงกลมนี้เรียกว่า "วงแอซิมัท (Azimuth circle)" (รูป 7–7) เรือนเข็มทิศที่ใช้แบริ่งจะติดตั้งอยู่กับแผ่นในลักษณะที่สามารถเห็นขอบฟ้าได้รอบทิศ หม้อเข็มทิศจะวางสวมอยู่บนวงแหวนเรือนเข็มทิศ ซึ่งมีเดือยวงแหวนตัวในรับอยู่ 2 ข้างของหม้อเข็มทิศ และวงแหวนเรือนเข็มทิศนี้จะมีเดือยวงแหวนตัวนอกวางสวมอยู่บนโครงรับเรือนเข็มทิศอีกทีหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อให้หม้อเข็มทิศและแผ่นเข็มทิศอยู่ในระดับตามนอนในขณะที่เรือโคลง เมื่อแบริ่งวัตถุ (รูป 7–9) จะต้องให้เส้นแบริ่งผ่านศูนย์บากรูปตัววี (v) ของวงแอซิมัท และผ่านศูนย์กลางแผ่นเข็มทิศ แล้วอ่านทิศที่กระจกสามเหลี่ยมหรือกระจกแอซิมัทโดยปกติแล้วเข็มทิศไยโรมักไม่มีความผิดในการชี้ทิศเหนือจริงทางภูมิศาสตร์ แต่บางครั้งอาจจะมีความคลาดเคลื่อนเล็กน้อย ซึ่งเราเรียกว่าอัตราผิดไยโร ซึ่งก็จะทำให้เข็มชี้ไยโรที่ได้รับการส่งต่อทางไฟฟ้ามานั้นผิดไปด้วย การนำแบริ่งวัตถุที่ได้มาใช้จะต้องแก้อัตราผิดไยโรด้วย



Taking a bearing

รูป ๗–๕ การแบริ่งวัตถุ

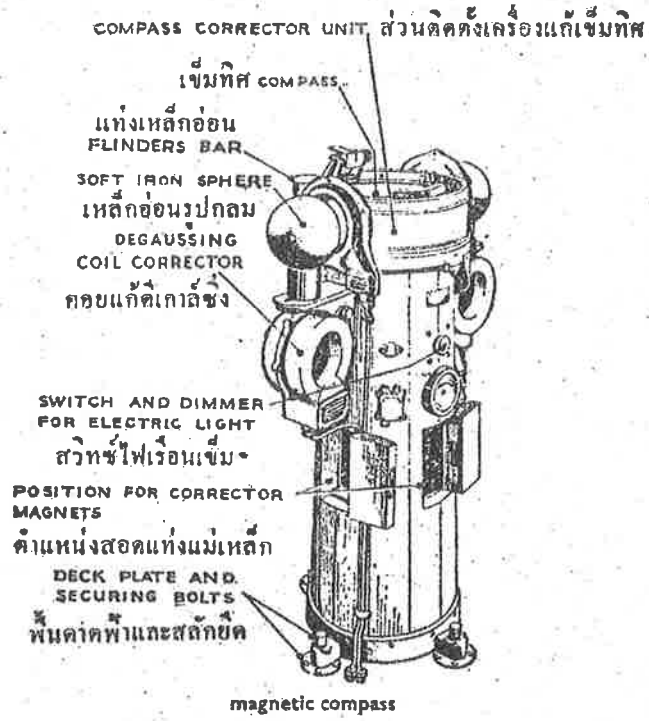
เข็มซ้ำไยโรที่ใช้กันทั่วไป นอกจากที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังมีอีกประเภทหนึ่ง ซึ่งออกแบบไว้สำหรับใช้ในการถือท้ายเรือ หรือแสดงทิศหัวเรือโดยเฉพาะ เข็มซ้ำไยโรประเภทนี้มีอยู่สองชนิดชนิดหนึ่งเป็นแบบเดียวกับเข็มซ้ำไยโรที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่ไม่มีวงแอซิมัท และไม่จำเป็นต้องติดไว้บนเรือนเข็มทิศ อาจจะติดตั้งไว้ที่ใดที่หนึ่งก็ได้ เพื่อให้คนถือท้ายหรือผู้ที่ต้องการทราบทิศหัวเรือมองเห็นได้โดยง่าย และนอกจากนั้นยังมีแว่นขยายติดไว้เหนือแผ่นเข็มทิศบริเวณทิศหัวเรือ เพื่อให้มองเห็นทิศหัวเรือได้อย่างชัดเจน เข็มซ้ำไยโรอีกชนิดหนึ่งแสดงทิศด้วยเลขสามตัว และเลขแสดงทิศนี้ติดไว้บนสายพานซึ่งหมุนแสดงทิศได้โดยรอบโดยรับอาการส่งต่อทางไฟฟ้าจากเข็มทิศไยโร สายพานและเครื่องกลไกลสำหรับหมุนสายพานติดตั้งอยู่ภายในตู้เล็ก ๆ ซึ่งมีช่องสำหรับอ่านตัวเลขแสดงทิศตามปกติจะมองเห็นได้ ประมาณ 15 องศาทั้งสองข้างของเส้นหัวเรือ ซึ่งอยู่ตรงกลางช่องดังกล่าว (รูป 7–10)



รูป ๗–๑๐ เข็มซ้ำไยโรสำหรับถือท้าย

2. **เข็มทิศแม่เหล็ก** เข็มทิศแม่เหล็กทำงานโดยอาการของแม่เหล็กโลก ไม่ต้องอาศัยกำลังไฟฟ้า เช่น เข็มทิศไยโร อาการดึงดูดของแม่เหล็กโลกจะทำให้เข็มทิศชี้ทิศเหนือและทิศใต้ เข็มทิศเรือประเภทเข็มแม่เหล็กมีรูปร่างโดยทั่วไปคล้ายคลึงกับประเภท "เข็มซ้ำไยโร" แผ่นเข็มทิศวางอยู่บนตัวเข็มทิศหลายอันซึ่งสวมอยู่ในลูกลอย ศูนย์กลางของลูกลอยวางอยู่บนเดือยรองรับ หม้อเข็มบรรจุของเหลวอยู่เต็มและแผ่นเข็มทิศลอยอยู่ในนั้น ของเหลวนี้จะช่วยลดความผิดระหว่างเข็มทิศกับเดือยรองรับให้มีน้อยที่สุดและลดความสะเทือน

ที่จะทำให้แผ่นเข็มทิศสั่น ของเหลวที่บรรจุในหม้อเข็มเป็นส่วนผสมของแอลกอฮอล์กับน้ำ ของเหลวอาจจะระเหยได้ ถ้าของเหลวระเหยจะเห็นเป็นปุดฟองน้ำ ฟองน้ำนี้แก้ให้หายได้ โดยพลิกคว่ำหม้อเข็ม ไขเกลียวระบายออกและเติมน้ำกลั่นลงในหม้อเข็มให้เต็ม



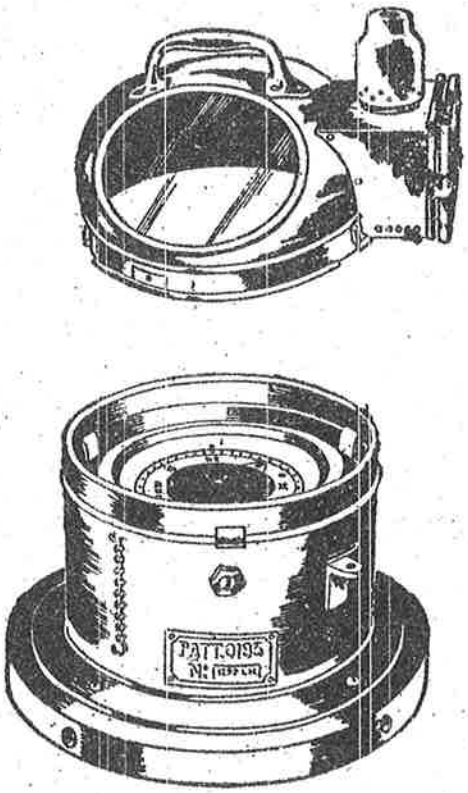
magnetic compass

รูป ๗–๑๑ เข็มทิศแม่เหล็ก

เข็มทิศแม่เหล็กชี้ทิศเหนือด้วยอำนาจดึงดูดของแม่เหล็กโลก ซึ่งเราเรียกว่า "เหนือแม่เหล็ก" ทิศเหนือของแม่เหล็กนี้จะไม่ตรงกับทิศเหนือทางภูมิศาสตร์ ความผิดที่เกิดขึ้นจากการชี้ทิศเหนือไม่ตรงกับทิศเหนือในทางภูมิศาสตร์นี้เรียกว่า "วาริเอชั่น" นอกจากจะเกิดอัตราผิดเข็มทิศที่เรียกว่าวาริเอชั่นแล้วยังมีอัตราผิดที่เกิดขึ้นจากการรบกวนจากการเป็นแม่เหล็กของตัวเรือ ซึ่งเราเรียกความผิดชนิดนี้ว่า "ดิวิเอชั่น" อัตราผิดวาริเอชั่นแก้ไม่ได้ แต่อัตราผิดดิวิเอชั่นสามารถแก้ให้เหลือน้อยที่สุดได้ โดยสอดแม่เหล็กแก้ข้างใต้หม้อเข็ม นอกจากนั้นยังมีลูกเหล็กอ่อนกลมและแท่งเหล็กอ่อนที่เรียกว่า "Flinders dar" ติดอยู่บริเวณใกล้เคียงกับเข็มทิศ เครื่องแก้เหล่านี้ติดอยู่ภายในหรือสวมอยู่ข้างบนแท่นเข็มทิศ ซึ่งเรียกว่าเรือนเข็มทิศ (Binnacle) (รูป 7–11) เข็มทิศแม่เหล็กที่ใช้ในการเดินเรือ ซึ่งมีอัตราผิดดิวิเอชั่นน้อยที่สุด เรียกว่า "เข็มทิศเรือนเอก"

เพื่อมิให้เข็มทิศมีอัตราผิดมาก พึงรำลึงไว้เสมอว่า เมื่อมีวัตถุที่เป็นแม่เหล็กเข้าใกล้เรือน เข็มจะให้เข็มทิศชี้ทิศผิดไปได้มาก ฉะนั้นเข็มทิศจึงอยู่ภายในและตั้งอยู่บนวัตถุที่ไม่เป็นแม่เหล็ก เช่น ทองเหลือง แก้ว ไม้ และทองแดง วัตถุที่เป็นแม่เหล็กใด ๆ เช่น เหล็กกล้า เหล็กธรรมดา ลวดโซ่ สายไฟฟ้าที่มีกระแสไฟจะต้องให้อยู่ห่างจากเข็มทิศให้มากที่สุดผู้ที่มีหน้าที่ใช้เข็มทิศหรือผู้ที่ปฏิบัติงานใกล้เข็มทิศ เช่นนายยามหรือคนถือท้าย จะต้องถอดมีดพับ, กุญแจ, นาฬิกาและวัตถุที่เป็นแม่เหล็กอื่น ๆ ออกจากตัวเสียก่อน

เข็มทิศแม่เหล็กอีกแบบหนึ่ง ซึ่งใช้กับเรือเล็ก ๆ มีขนาดเล็กและยกไปมาได้เป็นเข็มทิศแม่เหล็กชนิดบรรจุของเหลวเช่นเดียวกัน วางอยู่บนโครงรับ (Gimbal) ในเรือนเข็มที่มีหม้อครอบขนาดเล็กดังรูป 7–12 ซึ่งเราเรียกว่า "**เข็มทิศเรือโบ๊ต**"



รูป ๗–๑๒ เข็มทิศเรือโบ๊ต

เนื่องจากที่สามารถยกไปมาได้ และอาจยกเปลี่ยนจากเรือโบ๊ตลำหนึ่งไปยังอีกลำหนึ่งได้ จึงไม่ได้มีการแก้ดิวิเอชั่น แต่อย่างไรก็ดีเข็มทิศเรือโบ๊ตก็อาจจะใช้เป็นเข็มทิศประจำที่ได้ ดังนั้นจึงได้จัดให้มีหีบแก้ดิวิเอชั่นขนาดเล็กไว้ในเรือนเข็ม สำหรับสอดแท่งแม่เหล็กขนาดเล็กเพื่อแต่งแก้ดิวิเอชั่นและมีวงกลมแอซิมัทด้วย

การใช้เข็มทิศเรือโบ๊ต ถ้าใช้ในเรือโบ๊ตต้องวางให้เส้นหัวเรืออยู่ในแนวกลางลำเรือ และให้อยู่ห่างจากสิ่งที่เป็นแม่เหล็ก เช่น เครื่องยนต์ของเรือให้มากที่สุด และพึงระลึกไว้เสมอว่าเข็มทิศนี้จะไม่ชี้ทิศเหนือตรงเพราะมีความผิดของวาริเอชั่นและดิวิเอชั่น อันจะเป็นผลให้เข็มในเที่ยวไปและในเที่ยวกลับไม่ตรงข้ามกัน เมื่อถือเข็มด้วยที่หมาย ควรจะสังเกตเห็นแม่เหล็กและจดไว้ด้วยในเมื่อมีการแก้ขึ้นกระแสน้ำและลม เพื่อว่าในเวลามีหมอกหรือทัศนวิสัยเลว จะได้ถือท้ายโดยเข็มทิศได้ถูกต้อง วิธีหาแบริ่งของวัตถุโดยเข็มทิศเรือโบ๊ตที่ดีที่สุดคือ หันหัวเรือไปตรงวัตถุนั้น แต่ต้องระวังให้มีบริเวณเพียงพอสำหรับหันเรือไปมาด้วย

เข็มทิศแม่เหล็กในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

ก) **เข็มแห้ง** (Dry compass) เป็นเข็มทิศธรรมดา ที่หน้าปัดเข็มทิศสวมอยู่ในหม้อเข็มทิศเฉย ๆ เข็มชนิดนี้ใช้ในเรือช้า หรือที่ที่มีความกระเทือนน้อย เพราะไวมาก เช่น ใช้เป็นเข็มทิศเรือโบ๊ต เป็นต้น

ข) **เข็มน้ำ** (Liguid compass) เป็นเข็มทิศธรรมดาเช่นเดียวกับเข็มแห้ง แต่บรรจุอยู่ในหม้อเข็มซึ่งมีน้ำเต็มใช้ในเรือเร็ว ๆ และมีความกระเทือนมาก เข็มชนิดนี้นี่งดีกว่าเข็มแห้ง สะดวกในการถือท้าย

3. **เข็มทิศผสมไฮโร–แม่เหล็ก** เป็นเข็มทิศที่สร้างขึ้นโดยนำเอาไฮโรและแม่เหล็กมาประกอบกันเพื่อเป็นการปรับปรุงให้เข็มทิศแม่เหล็กมีขีดความสามารถ และประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

จ. ประโยชน์ของเข็มทิศ

1. ใช้ในการเดินเรือ เดินบ่า หรือเดินทางในเวลากลางคืน

2. ใช้ประกอบกับแผนที่ และประกอบกับการคำนวณในวิชาเดินเรือ เป็นเครื่องช่วยนำเรือไปยังตำบลต่าง ๆ ได้

3. ใช้ในการสำรวจแผนที่ทะเลและแผนที่บก

4. ใช้หาตำบลที่เรือในทะเล

5. ใช้ในการถือ–ท้ายเรือให้ตรงไปตามทิศที่ต้องการ

จ. การระวังรักษาเข็มทิศ เข็มทิศเป็นเครื่องมือสำคัญในการเดินเรือ ถ้าเกิดการเสียหายขึ้นแล้ว เข็มทิศก็จะไม่ชี้ประจำอยู่ทางเหนือ ซึ่งอาจเป็นเหตุให้นำเรือไปสู่อันตรายได้ ฉะนั้นต้องระวังรักษาดังนี้

1. อย่าทำให้เรือนเข็มทิศ และเครื่องประกอบเข็มทิศได้รับความกระทบกระเทือนแรงเกินไป เพราะจะทำให้ส่วนประกอบต่าง ๆ ภายในเคลื่อน

2. อย่าทำให้วัตถุที่ประกอบเรือนเข็มเคลื่อนที่ เช่น ลูกกลมเหล็กอ่อน แท่งแม่เหล็ก ฯลฯ เพราะจะทำให้เข็มทิศชี้ทิศผิดไป

3. ถ้ามีสายไฟอยู่ใกล้เรือนเข็ม อย่าทำให้สายไฟเคลื่อนไปจากที่เดิม ถ้าใช้ตะเกียงสำหรับเรือนเข็มอย่าใช้ตะเกียงอื่นซึ่งอาจมีธาตุแม่เหล็กปน

4. อย่านำโลหะเป็นธาตุแม่เหล็กเข้ามาใกล้เรือนเข็ม โลหะที่เป็นธาตุแม่เหล็กมี 6 อย่าง คือ เหล็ก, โคบัลท์, นิเกิล, แมงกานีส, โครเมียม และซีเรียม ซึ่งนอกจากโลหะทั้ง 6 อย่างนี้แล้ว แม่เหล็กจะไม่ดูดวัตถุอื่นเลย

5. ต้องหมั่นทำความสะอาด และคลุมเรือนเข็มกับเครื่องประกอบเข็มทิศ อย่าให้เปียกน้ำและถูกความร้อนเกินควร

6. การเคาะขูดสีต่าง ๆ โดยแรง ห้ามกระทำที่ใกล้ ๆ เรือนเข็มเพราะการกระทำเช่นนี้ อาจทำให้เข็มทิศชี้ผิดไปได้

7. หน้าปัดเข็มทิศและเดือยที่หม้อเข็ม ต้องหมั่นทำความสะอาด อย่าให้มีผงจับและเกิดสนิมขึ้นได้ เพราะจะทำให้หมุนได้ไม่คล่อง และอ่านองศาไม่ได้ชัดเจน (การทำความสะอาดในข้อนี้ เป็นหน้าที่ของกรมอุทกศาสตร์โดยเฉพาะ ห้ามทำเอง)

8. กระจกที่บีดหน้าเรือนเข็มและกระจกที่บีดครอบเรือนเข็มต้องเช็ดให้สะอาด เมื่อเวลาอ่านจะเห็นได้ชัดเจนดี

9. อย่าได้เอาสิ่งของต่าง ๆ เก็บ, ห้อย, พิง, ไว้ที่เรือนเข็ม (แม้แต่คนไปยืนพิง หรือจับต้องโดยมิใช่กิจจำเป็นก็ไม่ได้)

บทที่ 8
ดิ่งน้ำตื้น

ดิ่งน้ำตื้นเป็นเครื่องหมายสำหรับหยั่งน้ำในเขตที่น้ำไม่ลึกมากนัก (ไม่เกิน 40 เมตร) เพื่อต้องการทราบความลึกของน้ำ และลักษณะพื้นท้องทะเล ดิ่งน้ำตื้นเป็นเครื่องมือหยั่งมีที่น้ำน้ำหนักเบา สะดวกในการยักย้ายไปมา ใช้หยั่งหาอัตราลึกของน้ำได้เฉพาะเมื่อเรือเดินเบาหรือหยุดอยู่ ไม่ใช้ในขณะเรือเดินเร็วและลึกมาก ดิ่งน้ำตื้นนอกจากจะใช้กับเรือใหญ่ทั่วไปแล้ว ยังใช้กับเรือเล็ก เช่น เรือโป๊ะและเรือยนต์ด้วย ซึ่งใช้ลูกดิ่งและเชือกขนาดเล็กกว่า เรียกว่า ดิ่งเรือโป๊ะ

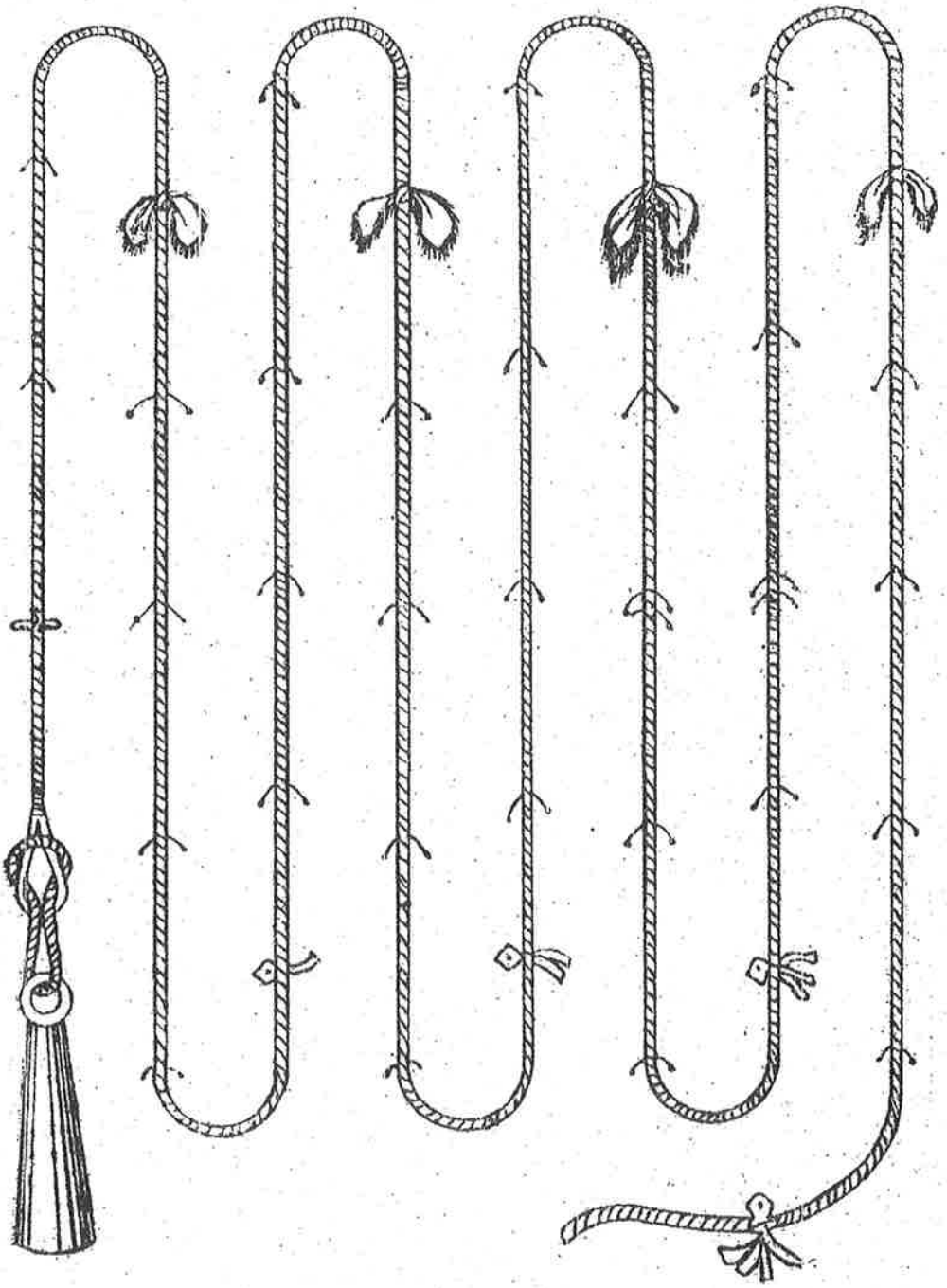
ก. ส่วนประกอบของดิ่งน้ำตื้น ดิ่งน้ำตื้นประกอบด้วย

1. ลูกดิ่ง ทำด้วยตะกั่วเป็นรูปกรวยตัดตัน ที่ก้นลูกดิ่งเจาะรูกลมไว้สำหรับอัดจารบี เพื่อตรวจลักษณะพื้นท้องทะเล

2. สายดิ่ง เป็นสายเชือก 8 เกลียว ถักคล้ายสายล็อก หรือเป็นเชือกกันชา 3 หรือ 4 เกลียว ขนาด $1-1\frac{1}{8}$ นิ้ว ยาวไม่น้อยกว่า 40 เมตร ตลอดความยาว 40 เมตร จะมีเครื่องหมายบอกระยะไว้ทุก ๆ เมตร ดังแสดงในรูป 8–1

3. เครื่องหมาย ที่สายดิ่งน้ำตื้นจะทำเครื่องหมายติดไว้เพื่ออ่านอัตราน้ำลึกตามระยะดังนี้

2 เมตร ไม้ลูกคลัก (นับจากปลายลูกดิ่งขึ้นมา)
5 เมตร ผ้าสีขาว
10 เมตร หนังเจาะรูหนึ่งรู และมีแฉก 1 แฉก
15 เมตร ผ้าสีดำ
20 เมตร หนังเจาะรูหนึ่งรู และมีแฉก 2 แฉก
25 เมตร ผ้าสีแดง
30 เมตร หนังเจาะรูหนึ่งรู และมีแฉก 3 แฉก
35 เมตร ผ้าสีเขียว
40 เมตร หนังเจาะรูหนึ่งรู และมีแฉก 4 แฉก



รูป ๘–๑ ดิ่งน้ำตันและสายดิ่ง

นอกจากนี้ทุก ๆ ระยะ 1 เมตร จากไม้ลูกคลักขึ้นมา จะแสดงเครื่องหมายด้วยปมเชือก โดยใช้เชือกผูกเป็นปมเล็ก ๆ ติดไว้เป็นเครื่องหมายระหว่างเครื่องหมายต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วทุกระยะ 1 เมตร อีกชั้นหนึ่ง ถ้าเป็นดิ่งที่ใช้ในการทำแผนที่ทะเล เขามักจะทำเครื่องหมายให้อ่านละเอียดอย่างน้อยทุก ๆ $\frac{1}{4}$ เมตร การใช้ดิ่งน้ำตื้น นอกจากจะใช้หยั่งน้ำ เพื่อหาอัตราน้ำลึก และลักษณะของพื้นท้องทะเลแล้ว ยังใช้สำหรับหยั่งน้ำเพื่อทราบอาการของเรือว่า เดินหน้าหรือเอียงหลัง และตรวจสอบเรือเกาได้ด้วย

ข. การใช้ดิ่งน้ำตื้นหยั่งน้ำ หน้าที่การใช้ดิ่งสำหรับหยั่งน้ำเพื่อหาอัตราน้ำลึกและลักษณะของพื้นท้องทะเลนั้นแยกออกดังนี้

1. วิธีตรวจสอบสายดิ่ง
2. หน้าที่พลทิ้งดิ่ง
3. วิธีทิ้งดิ่ง
4. วิธีอ่านอัตราน้ำลึกที่สายดิ่ง
5. การหักอัตราน้ำที่หยั่งได้
6. วิธีหาลักษณะของพื้นท้องทะเล
7. วิธีขานดิ่ง

1. วิธีตรวจสายดิ่ง ก่อนทิ้งดิ่งทุกครั้ง พลประจำดิ่งต้องตรวจสอบสายดิ่ง และเครื่องหมายให้ถูกต้อง ถ้าระยะคลาดเคลื่อนหรือเครื่องหมายชำรุด ต้องแก้ไขเสียให้ถูกต้องเรียบร้อย การตรวจสอบนี้อาจตรวจสอบกับเครื่องวัด หรือถ้าเรือที่มีหมุดระยะตอกไว้บนดาดฟ้า ก็ตรวจสอบกับหมุดระยะประมาณอาทิตย์ละครั้ง เพราะสายดิ่งเมื่อใช้ไปสายเชือกอาจยืดหรือหดได้

2. หน้าที่พลประจำดิ่ง พลประจำดิ่งนั้น ปกติใช้ 2 คน คนหนึ่งเป็นคนท้ง อีกคนหนึ่งเป็นคนสาว แต่ถ้าเป็นที่น้ำตื้น และเรือแล่นช้ามาก จะใช้คนเดียวก็ได้ ตามธรรมดาจะใช้จ่าหรือพลทหารเป็นคนท้ง คนท้งดิ่งต้องเข้าไปยืนประจำที่ในสะพานดิ่ง (สะพานดิ่ง คือ สะพานเล็ก ๆ ที่ยื่นออกไปนอกกราบเรือ โดยปกติจะอยู่ค่อนไปทางหัวเรือ มีเสาสำหรับร้อยเชือกหรือโซ่ขึงไว้ในแนวเข็มขัด เรือบางลำอาจจะมีผ้าใบสี่เหลี่ยมติดไว้ที่เชือกเพื่อกันน้ำหยดลงไปเบียกกางเกง) ส่วนคนสาวดิ่งนั้น ยืนทางหลังคนท้งเยื้องไปทางท้ายเรือประมาณ ½ ถึง 1 เมตร

3. **วิธีทิ้งดิ่ง** คนประจำดิ่งต้องแต่งกายให้รัดกุม ถ้าสวมหมวกให้เอาสายรัดคางใส่เสียด้วย คนทิ้งต้องตรวจสะพานดิ่ง ตลอดจนเชือกหรือโซ่ที่ขึงให้เรียบร้อยมั่นคงเสียก่อน แล้วจึงเข้ายืนประจำที่ที่สะพานดิ่ง การยืนให้ยืนเท้าห่างกันตามถนัด เอาท้องทาบเข้ากับเชือกตรงผ้าห้อย ฝ่าเท้าเหยียบที่ขอบสะพาน ปลายเท้ายื่นออกไปเล็กน้อย ดันให้ตัวโย้ออกไปจากสะพานให้มาก ยืนให้ขาและตัวตรงเป็นแนวเดียวกัน เว้นแต่ให้เอนลาดออกไปทางนอกเรือเท่านั้น การยืนนี้มีหลักยันอยู่ 3 แห่ง คือ ที่เท้าขวา, ซ้าย และเชือกที่ตรงเอว ถ้ายืนได้ถูกต้องตามที่กล่าวมาแล้วจะทรงตัวได้ดี ไม่ว่าเรือจะโคลงไปมาอย่างใดจะไม่ทำให้เสียหลักได้ แล้วเสาะสายดิ่งไว้ในมือข้างหนึ่งที่ไม่ได้ทิ้ง มือข้างที่จะทิ้งให้จับตรงไม้ลูกศลักให้สายดิ่ง (ทางติดลูกดิ่ง) ลอดออกทางหลังมือระหว่างนิ้วกลางกับนิ้วนาง หรือนิ้วกลางกับนิ้วชี้ (ตามถนัด) หันฝ่ามือเข้าหาตัว และหันเยื้องไปทางที่จะทิ้งเล็กน้อย อีกมือหนึ่งถือสายดิ่งคอยโรยออกให้ลูกดิ่ง ขณะที่ทิ้งออกไป การขดสายดิ่งสำหรับโรยให้ลูกดิ่ง ขณะที่ทิ้งนี้เป็นสิ่งสำคัญส่วนหนึ่ง ถ้าขดไว้ไม่พอจะทำให้ลูกดิ่งกระตุกหรือไปไม่ได้ไกลเต็มที่ ถ้าขดไว้มากจะทำให้ยุ่ง การประมาณให้พอดีย่อมประมาณได้จากการคิดถึงอัตราน้ำลึก ณ ตำบลที่จะทิ้งนั้น และกำลังที่ตนจะควงหรือแกว่งดิ่งไปได้ไกลใกล้เพียงใด

การทิ้งดิ่งมี 3 วิธี คือ

ก) การทิ้งโดยวิธีแกว่ง

ข) การทิ้งโดยวิธีควง

ค) การทิ้งหย่อนลงไปตรง ๆ ใช้ในขณะเรือจอดหรือหยุด (วิธีนี้จะไม่กล่าวถึง)

ก) **การทิ้งดิ่งโดยวิธีแกว่ง** วิธีนี้ใช้ทิ้งในที่น้ำตื้น ๆ และเรือเดินช้า ๆ ไม่ต้องการให้ลูกดิ่งไปทางหัวเรือมากนัก วิธีแกว่งนั้นผู้ทิ้งดิ่งต้องจับสายดิ่งดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เหยียดแขนให้ตรงตามแนวลูกดิ่งขั้นต้นให้แกว่งลูกดิ่งไปทางหัวเรือ ให้แนวลูกดิ่งตึงขนานไปกับกราบเรือ แล้วแกว่งกลับมาทางท้ายเรือ ทำอาการดังนี้เรื่อยไปคล้ายลูกตุ้มนาฬิกาที่แกว่งไปมา แต่ต้องเพิ่มกำลังที่แกว่งให้แรงขึ้นทุก ๆ ครั้ง จนถึงครั้งที่จะปล่อยให้ลูกดิ่งลงน้ำเป็นแรงที่สุด แต่การแกว่งนี้ไม่ควรแกว่งให้มากไปกว่า 5–6 ครั้ง เพราะจะทำให้ความแรงของลูกดิ่งลดลง และเป็นการเสียเวลาด้วย ขณะที่จะปล่อยลูกดิ่งลงน้ำนั้น ต้องปล่อยขณะที่มือซึ่งแกว่งดิ่งอยู่นั้นพุ่งไปข้างหน้า และลูกดิ่งกำลังวิ่งไปข้างหน้าโดยแรง

ข) การทิ้งโดยวิธีลวง วิธีนี้ใช้ทิ้งในที่น้ำลึก เรือแล่นเร็วและต้องการให้ลูกดิ่งไปทางหัวเรือให้ไกล วิธีควงนี้ในขั้นต้นต้องแกว่งตามวิธีที่กล่าวมาแล้วสัก 2–3 เที่ยว เมื่อเห็นมุมดิ่งขึ้นสูง (ประมาณ 120°) และคะเนกำลังเห็นว่าพอควงได้ก็เริ่มควง การควงนั้นต้องควงขณะลูกดิ่งไปข้างหน้า แล้วควงกลับกลับมาทางหลังทวีกำลังขึ้นทุก ๆ ครั้ง จนถึงครั้งที่แรงที่สุด แต่การควงนี้ไม่ควรควงให้เกินกว่า 3–4 รอบ เพราะอาจทำให้เหนื่อยและทำให้ความแรงของลูกดิ่งลดลงได้ กับต้องระวังแต่งให้วงดิ่งขนานกับตัวเรืออยู่เสมอ อย่าให้หันออกหรือเหเข้าได้จะเป็นอันตราย ส่วนการปล่อยลูกดิ่งลงน้ำขณะควงก็ให้ปล่อยในอาการเช่นเดียวกันกับวิธีแกว่งที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นทุกประการ หลักสำคัญอยู่ที่ว่าจะต้องให้ลูกดิ่งพุ่งลงไปในน้ำเป็นมุมเฉียง และสายดิ่งตึงตรง อย่าให้สายดิ่งหย่อนและลูกดิ่งตกลงไปในน้ำในอาการนอนเต็มตัวหรือตั้งตรงลงไปเฉย ๆ ลูกดิ่งจะจมน้ำช้า

ขณะเมื่อปล่อยลูกดิ่งไปแล้วจะต้องโรยสายดิ่งให้ลูกดิ่งไปเต็มที่ เมื่อลูกดิ่งถึงพื้นท้องทะเลแล้วผู้ทิ้งดิ่งจะต้องเริ่มสาว เพื่อว่าเมื่อเรือแล่นไปถึงที่ลูกดิ่งจมอยู่นั้น สายดิ่งจะตึงตั้งตรงได้ฉากกับพื้นท้องทะเล จะได้อ่านอัตราน้ำที่สายดิ่งได้ ถ้าสาวสายดิ่งไม่ทันหรือกระทำให้สายดิ่งตั้งตรงไม่ได้ การอ่านอัตราน้ำลึกก็จะไม่ได้เป็นการเสียเวลาเปล่า

4. วิธีอ่านอัตราน้ำลึกที่สายดิ่ง การอ่านอัตราน้ำลึกนั้น ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่าให้อ่านขณะที่สายดิ่งตั้งได้ฉากกับพื้นท้องทะเลดูเครื่องหมายที่สายดิ่ง ตรงสายดิ่งตัดกับแนวน้ำ การอ่านนี้ ถ้าเป็นเวลากลางวันอากาศแจ่มใส ย่อมอ่านได้สะดวก เพราะผู้ทิ้งดิ่งสามารถเห็นเครื่องหมายตรงที่สายดิ่งตัดกับแนวน้ำได้ชัดเจน ถ้าเป็นเวลากลางคืน หรือมีหมอกหรือฝน การอ่านอัตราน้ำตามวิธีที่ได้กล่าวมาแล้วย่อมไม่สะดวก เพราะผู้ทิ้งดิ่งย่อมไม่สามารถจะเห็นเครื่องหมายที่แนวน้ำได้ เพราะฉะนั้น การทิ้งดิ่งและอ่านอัตราน้ำลึกในเวลาเช่นนี้จะต้องกระทำดังนี้

เมื่อเวลาผู้ทิ้งดิ่งเข้ายืนประจำที่ ที่สะพานดิ่งจะต้องวัดระยะจากแนวน้ำจนถึงที่มือจับว่าสูงเท่าใด โดยใช้ลูกดิ่งหย่อนลงไปให้แตะแนวน้ำ ในขณะนี้ต้องเหยียดแขนให้ตรง ดิ่งคล้ายกับเวลาทิ้งดิ่งขณะเมื่อจะอ่านอัตราน้ำ แล้วยกเอาขึ้นมาดูว่า ระยะนี้จะสูงเท่าใด เมื่อได้ระยะนี้แล้ว ให้จำไว้เป็นอัตราที่จะต้องเอาหักออกในขณะที่จะทิ้งดิ่งต่อไป เช่นวัดระยะนี้ได้ 2 เมตร (จากแนวน้ำมาถึงที่มือจับ) เวลาที่ทิ้งดิ่งอ่านอัตราที่สายดิ่งตรงที่มือถือ

(เหยียดแขนตึงเช่นเดียวกับเวลาวัด) ได้ 12 เมตร ให้เอา 2 เมตร ซึ่งเป็นอัตราสูงจากแนวน้ำถึงตรงมือถือหักออกเสีย จะได้อัตราน้ำลึกที่แท้จริง คือ 10 เมตร

5. **การหักอัตราน้ำที่หยั่งได้** อัตราน้ำลึกที่หยั่งได้ตั้งแต่ 10 เมตรลงมา ให้หักอัตราน้ำลึกที่หยั่งได้ออกเสียครึ่งเมตร (0.5 เมตร) ทุกครั้ง การหักอัตราลึกของน้ำที่หยั่งได้นั้น ก็เพื่อประสงค์จะแก้ความผิดต่าง ๆ ดังนี้ คือ.--

ก) ตัวดึงไม่ตั้งตรงอยู่บนพื้นท้องทะเล หรือลูกดึงจมลงไปในโคลนหรือซอกหิน จะทำให้อัตราน้ำที่หยั่งได้ลึกกว่าอัตราน้ำที่ลึกจริง

ข) ในเวลาที่อ่านอัตราลึกของน้ำนั้นอาจตรงกับยอดคลื่น จะทำให้อัตราน้ำที่หยั่งได้มากกว่าอัตราน้ำที่ลึกจริง

ค) เพื่อเกื้อนผู้นำเรือให้ระลึกว่า เรือได้แล่นเข้ามาในเขตน้ำตื้นแล้ว จะได้ใช้ความระมัดระวังยิ่งขึ้น

6. **วิธีหาลักษณะของพื้นท้องทะเล** วิธีหาลักษณะของพื้นท้องทะเล ที่ที่ทิ้งดึงนั้นเป็นที่ชนิดใด คือ เป็นทราย โคลน หรือหิน ฯลฯ อย่างใดนั้น เราสามารถที่จะทราบได้ 2 ประการ คือ

ก) รู้ได้ด้วยอาการสัมผัสที่ลูกดึงแล้วส่งอาการนั้นมารู้สึกที่มือ

ข) รู้ได้ด้วยเอาจารบีอัดเข้าที่รูก้นลูกดึง

วิธีหาลักษณะของพื้นที่โดยอาการรู้สึกที่มือนั้นกระทำดังนี้

เมื่อสายดึงและลูกดึงตั้งได้ฉากกับพื้น เช่น ขณะที่จะอ่านอัตราน้ำนั้น ให้ยกสายดึงขึ้นให้สูงประมาณเสมอแนวไหล่ แล้วกลับหย่อนกระแทกลงไปให้แรง ๆ สัก 2–3 ครั้ง ก็จะรู้สึกที่มือตามลักษณะพื้นที่นั้น ๆ ดังจะได้กล่าวต่อไปนี้

ถ้าพื้นท้องทะเลเป็นทราย เมื่อเรายกลูกดึงกระแทกลงไป จะมีกำลังต้านทานมากจนเกือบแข็ง แต่ไม่ถึงกับสะท้อน และเมื่อดึงสายดึงขึ้นมาจะมีกำลังดูดเล็กน้อย

ถ้าพื้นท้องทะเลเป็นทรายปนโคลน เมื่อเรายกลูกดึงกระแทกลงไป จะมีกำลังต้านทานมากกว่าโคลน แต่น้อยกว่าทรายล้วน

ถ้าพื้นท้องทะเลเป็นกรวด เมื่อเรายกลูกดึงกระแทกจะรู้สึกสาก ๆ และผิดที่มือ

ถ้าพื้นท้องทะเลเป็นดินเหนียว เมื่อเรายกลูกดึงกระแทกลงไป จะรู้สึกมีกำลังต้านทานมาก และเมื่อยกขึ้นจะรู้สึกมีกำลังดูด

ถ้าพื้นท้องทะเลเป็นหิน เมื่อเรายกลูกดึงกระแทกจะรู้สึกแข็งสะท้อน และเมื่อยกขึ้นจะไม่รู้สึกว่ามีกำลังดูดดึงเลย

ถ้าพื้นท้องทะเลเป็นโคลน เมื่อเรายกลูกดึงกระแทกจะรู้สึกว่าลูกดึงจมลงไป

อาการที่กล่าวมาแล้วนี้ต้องอาศัยความชำนาญจริง ๆ จึงจะทราบพื้นท้องทะเลได้ใกล้เคียงความเป็นจริง ส่วนทางตำรานั้นเป็นแต่เครื่องแนะนำเท่านั้น

วิธีหาลักษณะของพื้นท้องทะเล โดยเอาจารบีอัดเข้าที่ก้นดึงนั้น เป็นวิธีที่ง่ายและทราบพื้นท้องทะเลได้โดยแน่นอน วิธีนี้โดยมากมักใช้ในการหยั่งน้ำทำแผนที่ หรือหาลักษณะพื้นท้องทะเลเมื่อเรือติดตื้นเท่านั้น วิธีหาพื้นท้องทะเลโดยวิธีนี้ ในชั้นต้นให้เอาจารบีอัดเข้าที่รูก้นลูกดึงให้เต็มปากหน้าให้เรียบ เมื่อสายดึงตั้งได้ฉากกับพื้นท้องทะเล ให้ยกดึงกระแทกลงไปสัก 2–3 ครั้งแล้วสาวเอาขึ้นมาดู ถ้าพื้นท้องทะเลเป็นที่ประเภทใดก็จะติดจารบีขึ้นมา ถ้าพื้นท้องทะเลเป็นหิน จารบีที่ปาดไว้เรียบ ก็จะเป็นรอยบุ๋ม

7. **วิธีขานดึง** คือการขานอัตราน้ำที่หยั่งได้ ซึ่งได้หักอัตราน้ำแล้ว และลักษณะพื้นท้องทะเลที่หาได้ ให้ผู้ทิ้งดึงหันหน้าไปทางสะพานเดินเรือ แล้วขานอัตราน้ำลึกตามจำนวนที่เหลือจากที่หักออกแล้วนั้น พร้อมทั้งลักษณะพื้นท้องทะเลด้วยเสียงอันดังชัดเจนเป็นจังหวะ เช่น

อัตราลึกของน้ำที่หยั่งได้	ลักษณะพื้นท้องทะเล	ให้ขาน
2.00 เมตร	ทราย	หนึ่งเมตรครึ่ง – ทราย
2.45 เมตร	หิน	สองเมตร – หิน
2.50 เมตร	ทรายปนโคลน	สองเมตร – ทรายปนโคลน
2.90 เมตร	โคลน	สองเมตรครึ่ง – โคลน
3.00 เมตร	ดินเหนียว	สองเมตรครึ่ง – ดินเหนียว

ในการจอดเรือเพื่อให้ผู้นำเรือทราบอาการของเรือ เมื่อเรือใกล้จะหยุด, หยุดนิ่ง และเริ่มถอยหลัง ให้รายงานอาการของเรือต่อท้ายอัตราน้ำและลักษณะของพื้นท้องทะเลด้วยว่า "เรือเดินหน้าเท่านั้น" "เรือหยุดนิ่ง" และ "เรือถอยหลังเบา"

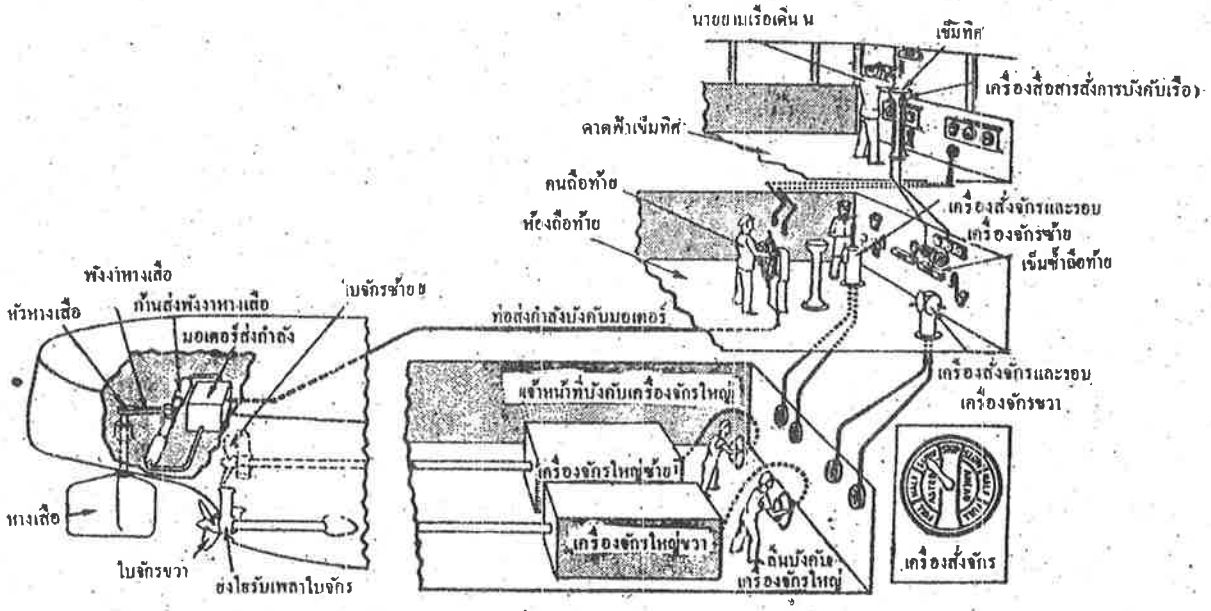
บทที่ ๑
เรื่องการสั่งการนำเรือและการถือท้ายเรือใหญ่

เรือเคลื่อนไหวด้วยเครื่องจักรและหางเสือ ความเร็วเรือกำหนดด้วยรอบของใบจักรต่อนาที การถือเข็มและการเปลี่ยนเข็มกระทำโดยใช้หางเสือ

ในเรือรบ ผู้บังคับการเรือ นายยามเรือเดิน หรือต้นหนจะสั่งการจากสะพานเดินเรือไปยังห้องถือท้าย ซึ่งมีเจ้าหน้าที่คุมเข็มเป็นผู้ควบคุมเจ้าหน้าที่ถือท้ายและเจ้าหน้าที่ใช้เครื่องสั่งจักรให้ปฏิบัติไปตามคำสั่ง ในห้องเครื่องจะมีเครื่องรับการสั่งจักร และจะมีเจ้าหน้าที่ห้องเครื่องเป็นผู้คอยแต่งเครื่องตามคำสั่ง

ในเรือขนาดเล็กสมัยเก่า ห้องถือท้ายจะอยู่ใต้สะพานเดินเรือลงไปหนึ่งชั้น ในเรือขนาดใหญ่และในเรือขนาดเล็กสมัยใหม่ จะอยู่ที่ดาดฟ้าต่ำลงไปอีกหลายชั้น ประการแรกก็เพราะว่าไม่มีพื้นที่บริเวณสะพานเดินเรือเพียงพอสำหรับเจ้าหน้าที่และอุปกรณ์ต่าง ๆ ประการที่สองก็เพื่อป้องกันอันตราย

ในเรือสินค้า ตามปกติ ห้องถือท้ายจะอยู่รวมกับสะพานเดินเรือ ก็เพื่อให้นายเรือหรือนายยามเรือเดินส่งคำสั่งถือท้ายไปยังโคนถือท้ายโดยตรง และโยกเครื่องสั่งจักรด้วยตนเอง



รูป 9–1 การสั่งการนำเรือและการปฏิบัติ

ก. การถือท้ายเรือ

หน้าที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งของลูกเรือ คือ การถือท้าย ซึ่งจะต้องสามารถกระทำได้ดีทั้งการถือท้ายโดยใช้ที่หมายและการถือท้ายด้วยเข็มทิศ ความสามารถย่อมเกิดจากความชำนาญ

ขณะที่หมุนพังงาอาการนี้จะส่งไปยังหางเสือทำให้เรือหันไป เมื่อเรือเดินหน้าหางเสือจะทำให้หัวเรือหันไปในทิศที่ต้องการและท้ายเรือจะหันไปในทางตรงข้าม และจะกลับกันในเมื่อเรือถอยหลัง ขณะที่เรือเดินหน้าหัวเรือจะหันไปทางเดียวกับการเคลื่อนไหวของพังงา ฉะนั้นถ้าเราต้องการให้หัวเรือหันไปทางซ้ายเราก็จะต้องหมุนให้พังงาเคลื่อนไปทางซ้าย เมื่อเรือถอยหลังท้ายเรือก็จะหันไปทางเดียวกับการเคลื่อนไหวของพังงาเช่นเดียวกัน

1. มุมหางเสือ

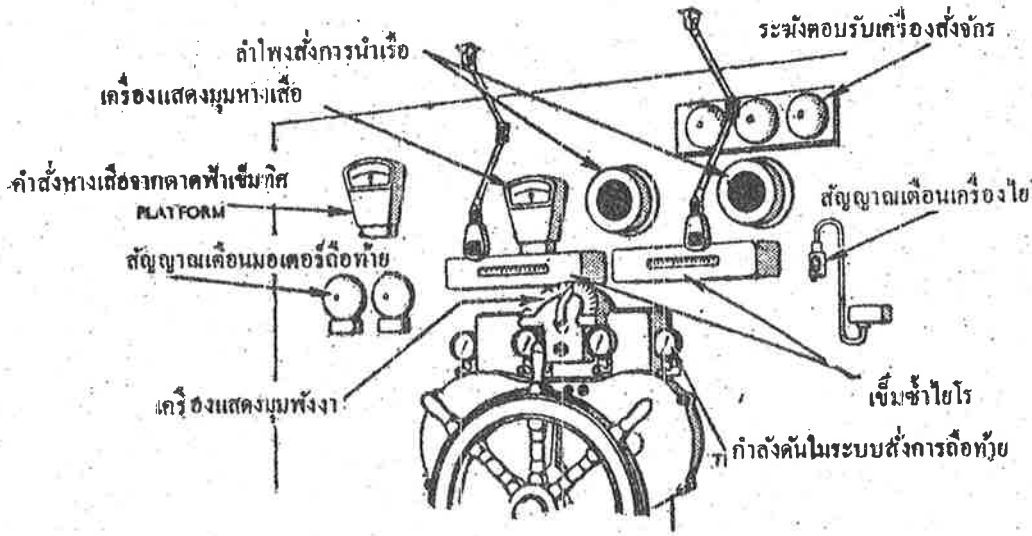
มุมหางเสือซึ่งทำให้เรือหันเร็วที่สุดและเลี้ยวเป็นวงแคบที่สุดได้ออกแบบไว้ข้างละไม่เกิน 35 องศา จากแนวกึ่งกลางลำเรือ

2. การหันและคลายหางเสือ

การหมุนพังงาควรหมุนไปเรื่อย ๆ จนได้มุมหางเสือที่ต้องการ ไม่ให้เร็วหรือใช้กำลังเกินควร เมื่อเริ่มหมุนไม่ควรกระตุกกระชาก มิฉะนั้นเครื่องถือท้ายอาจจะเสียหาย สำหรับเครื่องถือท้ายที่ใช้มอเตอร์ส่งกำลัง ไม่ควรปล่อยให้พังงาคลายกลับมาที่ "ตรง" เร็วเกินไป ถ้ามีเหตุขัดข้องต้องรายงานทันที มุมหางเสือสามารถหันได้สูงสุดข้างละ 35 องศา ซึ่งในลักษณะเรียกว่าหางเสือขวาหรือซ้ายฉกาจ การหันหางเสือขวาหรือซ้ายฉกาจ จะทำให้เครื่องถือท้ายทำงานเกินกำลังและเกิดติดขัดขึ้นได้ในทางใช้การมุมหางเสือสูงสุด โดยปรกติไม่เกิน 30 องศา มุมหางเสือจะทราบได้จากเข็มชี้ที่เครื่องแสดงมุมหางเสือซึ่งรับอาการจากพังงา และเลื่อนไปมาตามหน้าปัทม์ที่แบ่งขีดไว้ซึ่งติดอยู่หน้าพังงาถือท้าย

ข. คำสั่งในการถือท้าย

การออกคำสั่งในการถือท้ายเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้คำสั่งชัดเจนและเป็นระเบียบแบบแผน ในทำนองเดียวกันก็เป็นการจำเป็นอย่างยิ่ง จะต้องให้ผู้รับคำสั่งทวนคำสั่งและปฏิบัติตามคำสั่งอย่างถูกต้องเรียบร้อย



รูป ๙ – ๒ เครื่องสั่งการและเครื่องถือท้าย

รูป 9–2 เครื่องสั่งการและเครื่องถือท้าย

1. การเปลี่ยนเข็ม

คำสั่งสำหรับการเปลี่ยนเข็มจะต้องเริ่มด้วยทิศทางที่จะให้เรือหันไปและตามด้วยมุมหางเสือ เช่น "ขวายี่สิบ" คนถือท้ายจะต้องทวนคำสั่งแล้วหมุนพังงาไปจนกระทั่งได้มุมหางเสือตามต้องการ แล้วรายงานว่า "ขวายี่สิบแล้ว" เมื่อหัวเรือหันไปทางเข็มใหม่แล้วอาจจะต้องลดความเร็วในการหันลง ซึ่งอาจจะต้องสั่งคลายหางเสือ เช่น "คลายหางเสือไว้ที่ขวาสิบ" คนถือท้ายทวนคำสั่ง "คลายไว้ที่ขวาสิบ" แล้วหมุนพังงาไปทางซ้ายจนกระทั่งเข็มชี้มุมหางเสืออยู่ที่ขวาสิบแล้วรายงาน "ขวาสิบแล้ว" เมื่อหัวเรือใกล้จะถึงเข็มใหม่จะต้องคลายหางเสือไว้ที่ศูนย์ โดยสั่ง "หางเสือตรง" คนถือท้ายทวนคำสั่งและปฏิบัติเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวมาแล้ว หลังจากนั้นก็จะต้องรับการหันโดยสั่ง "ซ้ายสิบ" คนถือท้ายทวนคำสั่งแล้วหมุนพังงาไปจนได้มุมหางเสือที่ต้องการแล้วรายงาน "ซ้ายสิบแล้ว" เมื่อหัวเรืออยู่ภายใน 1–2 องศาของเข็มใหม่ สั่ง "หางเสือตรง"

ถ้าสังเกตเห็นว่ามีการหมุนพังงาผิดทาง ทางที่ดีที่สุดก็คือสั่ง "หางเสือตรง" เสียก่อนแล้วจึงสั่งหางเสือที่ต้องการตามเดิม

ตัวอย่าง ต้องการเปลี่ยนเข็มจาก 180 องศา เป็น 230 องศา

เหตุการณ์ในขณะนั้น	คำสั่ง	ทวนคำสั่ง	รายงาน
เรือเดินเข็ม 180°	ขวายี่สิบ	ขวายี่สิบ	ขวายี่สิบแล้ว
หัวเรือประมาณ 210°	คลายไว้ที่สิบ	คลายไว้ที่สิบ	ขวาสิบแล้ว
หัวเรือประมาณ 220°	หางเสือตรง	หางเสือตรง	หางเสือตรงแล้ว
หันทีหลังจากนั้น	ซ้ายสิบ	ซ้ายสิบ	ซ้ายสิบแล้ว
หัวเรือประมาณ 228°	หางเสือตรง	หางเสือตรง	หางเสือตรงแล้ว

พึงระลึกว่า คำสั่ง "หางเสือตรง" เป็นคำสั่งที่ลบล้างคำสั่งในการถือท้ายอื่น ๆ ทั้งสิ้น ที่ได้สั่งก่อนหน้านั้น

2. การถือท้ายด้วยเข็มทิศ

เมื่อต้องการถือท้ายด้วยเข็มทิศ ให้สั่งการตามที่กล่าวมาข้างบนกระทั่งหัวเรือตรงตามทิศที่ต้องการแล้วสั่ง "ตรงไป" คนถือท้ายอ่านเข็มที่ตรงกับเส้นหัวเรือทันทีที่ได้ยินคำสั่งทวนคำสั่งแล้วรายงานเข็มถือท้ายที่อ่านได้ เช่น "ตรงไป เข็มศูนย์–ห้า เจ็ด" ถ้าหัวเรือแกว่งไปมาทั้งสองข้างของเข็มใหม่ทันที ภายหลังคำสั่ง "ตรงไป" คนถือท้ายจะต้องหมุนพังงาเพื่อแต่งหัวเรือให้ตรงตามเข็มที่สั่ง และเมื่อหัวเรือตรงตามเข็มที่สั่งอีกครั้งหนึ่งก็ให้รายงาน "เข็ม ศูนย์–ห้า–เจ็ด ตรง" เมื่อได้รับรายงาน นายยามตรวจสอบเข็มที่รายงานกับเข็มทิศเรือนและถ้าเป็นที่พอใจก็พูดว่า "ดีแล้ว" คนถือท้ายก็ถือท้ายตามเข็มนั้นต่อไปโดยไม่ต้องสั่งการอีก ถ้าคนถือท้ายรายงานเข็มไม่ถูกหรือเข็มทิศมีอัตราผิด นายยามจะสั่งให้ถือเข็มใหม่ซึ่งจะแตกต่างออกไป 1–2 องศา เช่น "ถือเข็ม ศูนย์–ห้า–แปด" คนถือท้ายทวนคำสั่งแล้วหมุนพังงาแต่งเรือ เมื่อหัวเรือเข้าเข็มใหม่รายงาน "เข็ม ศูนย์–ห้า–แปด ตรง แล้วถือท้ายตามเข็มนั้น

ตัวอย่าง คำสั่ง การทวนคำสั่ง และการรายงานมีดังต่อไปนี้คือ

คำสั่ง	ทวนคำสั่ง	รายงาน
หางเสือตรง	หางเสือตรง	หางเสือตรงแล้ว
ซ้ายสามสิบ	ซ้ายสามสิบ	ซ้ายสามสิบแล้ว
คลายไว้ที่สิบห้า	คลายไว้ที่สิบห้า	ซ้ายสิบห้าแล้ว

คำสั่ง	ทวนคำสั่ง	รายงาน
หางเสือตรง	หางเสือตรง	หางเสือตรงแล้ว
ขวาสิบ	ขวาสิบ	ขวาสิบแล้ว
หางเสือตรง	หางเสือตรง	หางเสือตรงแล้ว
ตรงไป	ตรง, เข็ม สาม--ศูนย์--เจ็ด	
ถือเข็ม สาม–ศูนย์–หก	ถือเข็ม สาม–ศูนย์–หก	เข็ม สาม–ศูนย์–หก ตรง (เมื่อเรือเข้าเข็ม)

ข้อสังเกต ก่อนที่จะสั่งเปลี่ยนเข็มควรสั่ง "หางเสือตรง" เสียก่อน ทั้งนี้เพื่อเลิกการใช้หางเสือแต่งเรือเสียก่อนและเพื่อเตือนคนถือท้ายว่าต่อไปจะมีการสั่งเปลี่ยนเข็ม

คำสั่ง "ห้ามผิดขวา" หรือ "ห้ามผิดซ้าย" หมายความว่า คนถือท้ายจะปล่อยให้หัวเรือผิดไปทางขวาหรือซ้ายไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากมีอันตรายในการเดินเรือที่อยู่ทางด้านนั้น คนถือท้ายต้องปฏิบัติตามคำสั่งนี้ตลอดไป จนกว่าจะเปลี่ยนเข็มใหม่ หรือเมื่อสั่ง "หางเสือตรง"

ก) การรับส่งหน้าที่ยามถือท้าย

1) ยามเข้ายืนทางซ้ายของยามถือท้ายที่กำลังถือท้ายอยู่ หันหน้าเข้าหาคนถือท้ายขออนุญาตนายยามเรือเดิน ".....(ยศ, ชื่อ ทะเบียน) ขออนุญาตเข้ายามถือท้าย"

2) นายยามเรือเดิน เมื่อเห็นหัวเรือตรงตามเข็ม และหางเสือตรงแล้วตอบ "อนุญาต"

3) ยามถือท้ายคนส่งหน้าที่ ส่งเข็มให้ทราบ เช่น "ส่งเข็มสามศูนย์สี่ ตรง ตรง ตรง"

4) ยามเข้ารับเอื้อมมือเข้ารับพังงา รายงาน "รับเข็มสามศูนย์สี่" แต่งหัวเรือให้ตรงตามเข็มที่รับหน้าที่ แล้วรายงาน "สามศูนย์สี่ ตรง ตรง ตรง"

5) ยามออกถอยออกยืนทางขวาของยามถือท้ายที่รับหน้าที่ หันหน้าเข้าหาคนถือท้าย ขออนุญาต ".....(ยศ, ชื่อ ทะเบียน) ขออนุญาตออกยามถือท้าย"

6) นายยามเรือเดินตอบ "อนุญาต"

หมายเหตุ นายยามคุมเข็ม (หรือพันจ่าเรือ) ควบคุมการรับ–ส่งหน้าที่และรับทราบการขออนุญาตของคนถือท้าย

3. การถือท้ายด้วยที่หมาย

ถ้าคนถือท้ายสามารถมองเห็นที่หมายทางหัวเรือ และที่หมายนั้นอยู่ตรงกับทิศหัวเรือ เมื่อสั่ง "หางเสือตรง" แล้วจะสั่ง "ถือท้ายตรงกระโจมไฟ" หรือ "ผู้ถือท้ายตามเรือนำ" ในคำสั่งแรก คนถือท้ายจะถือท้ายโดยให้กระโจมไฟอยู่ในแนวเดียวกับเสาหัวและศูนย์กลางของพังงา ในคำสั่งหลังคนถือท้ายจะถือท้ายตามพรั้วน้ำไบจักรของเรือลำหน้า แต่งให้มองเห็นเสาและปล่องของเรือลำหน้าอยู่ในแนวเดียวกัน เลี้ยวตามท้ายเรือลำหน้าโดยให้หัวเรืออยู่ภายในขอบนอกของพรั้วน้ำท้ายเรือลำหน้า เมื่อเรือลำหน้าเปลี่ยนเข็ม

คนถือท้ายควรจะพร้อมเสมอที่จะเปลี่ยนไปถือท้ายด้วยเข็มทิศในเมื่อได้ยินคำสั่งว่าตรงไป

ค. คำแนะนำในการถือท้าย

1. การใช้หางเสือ

จงจำไว้ว่าเส้นหัวเรือจะติดอยู่ในแนว หัว–ท้ายเรือ และแสดงทิศหัวเรือ แผ่นวงเข็มทิศจะอยู่คงที่ในขณะที่เรือหันไปรอบ ๆ เส้นหัวเรือจะเคลื่อนไปมาและจะอ่านจากแผ่นวงเข็มทิศที่ตรงกับเส้นหัวเรือ เพื่อที่จะแต่งเรือให้แล่นตามเข็มที่กำหนด เส้นหัวเรือจะต้องชี้ตรงเข็มที่อยู่บนแผ่นวงเข็มทิศ ตัวอย่างเช่นเส้นทิศหัวเรืออยู่ทางขวาของเข็มก็จะต้องหมุนปุ่มพังงาด้านบนไปทางซ้าย เพื่อจะหันหัวเรือเข้ามาทิศที่กำหนด

เมื่อหมุนพังงาของเรือขนาดใหญ่ หัวเรือจะยังไม่เริ่มหันไปชั่วขณะหนึ่ง และถ้าหมุนพังงาในขณะที่เรือกำลังหันไปในทิศตรงข้ามกับการหมุนพังงาด้วยแล้ว กว่าหัวเรือจะหันตอบอาการของหางเสือจะกินเวลานานกว่าในขณะที่หัวเรืออยู่นิ่ง แต่เมื่อหัวเรือเริ่มจะหันก็จะต้องใช้หางเสือในทางตรงข้ามเป็นมุมมากเพื่อจะให้หัวเรือหยุดหัน จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องใช้ความรู้สึกในการคาดการณ์ล่วงหน้าด้วยไหวพริบ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เป็นการเสียเวลาในการแต่งเรือ

ศิลปของการถือท้ายส่วนใหญ่ประกอบด้วยการเผ้าสังเกตุเส้นหัวเรือ อย่างใกล้ชิด และใช้หางเสือเมื่อเรือเริ่มหันออกจากเข็มแทนที่จะคอยจนกระทั่งหัวเรือได้หันไปแล้ว จะต้องคลายพังงาทันทีที่หัวเรือหยุดหันและใช้หางเสือรับไว้เมื่อเรือเริ่มหันไปทางตรงกันข้าม จำนวนของมุมหางเสือที่จะใช้ขึ้นอยู่กับเรือแต่ละลำ ความเร็วเรือและลมฟ้าอากาศ แต่ทางที่ดีที่สุดควรใช้มุมหางเสือน้อยที่สุด และเรือยิ่งแล่นเร็วก็ยิ่งต้องใช้มุมหางเสือน้อยลง

2. **การถือท้ายให้ตรงเข็ม**

ในทะเลไม่สามารถรักษาทิศหัวเรือให้ตรงเข็มได้ตลอดไป แต่เมื่อหัวเรือเบนออกจากเข็มคนถือท้ายจะพยายามเบนหัวเรือกลับที่เดิม และพยายามไม่ให้หัวเรือแกว่งไปข้างหนึ่งมากกว่าอีกข้างหนึ่ง เพราะค่าเฉลี่ยของเข็มจะไม่ถูกต้อง

3. **การแต่งพังงาขึ้นอาการของเรือ**

ถ้าหางเสือตรงทิศหัวเรือจะผิดจากเข็มเดิมด้วยการกระทำของคลื่นและลมต่อตัวเรือ สำหรับเรือรบหัวเรือจะหันเข้าหาลมเนื่องจากจุดหมุนอยู่ค่อนไปทางหัว ส่วนเรือสินค้าจุดหมุนอยู่ค่อนไปทางท้าย หัวเรือ–จะหันออกจากลม คนถือท้ายจะต้องใช้พังงา เพื่อขึ้นแก้อาการดังกล่าวเล็กน้อย

การปฏิบัติสำหรับคนถือท้ายและนายยามคุมเข็ม

คนถือท้ายจะต้องได้รับคำสั่งที่แน่นอนที่สุดและหากผู้สั่งจะเปลี่ยนเข็มเกินกว่า 5 องศาจะต้องสั่งหางเสือจนกว่าจะเข้าเข็มใหม่

ในการเปลี่ยนคนถือท้ายจะต้องส่งเข็มและมุมหางเสือให้คนใหม่ทราบ เช่น "เข็มศูนย์–สี่–ศูนย์ หางเสือ ซ้ายห้า" และจะต้องไม่เปลี่ยนคนถือท้ายระหว่างการเปลี่ยนเข็มควรจะรอจนกระทั่งเรือเข้าเข็มเรียบร้อยแล้ว

นายยามคุมเข็มรับผิดชอบในการดูการใช้พังงาและเครื่องสั่งจักรให้เป็นไปตามคำสั่ง เมื่อเรือแล่นในน่านน้ำจำกัด มีเรือวิ่งขวักไขว่หรืออยู่ในกระบวน จะต้องเป็นผู้ถือท้ายเอง ก่อนที่จะส่งการถือท้ายให้กับคนถือท้าย จะต้องขออนุญาตจากนายยามเรือเดินก่อน ในขณะที่เรือเข้าท่าหรือออกจากท่าเจ้าหน้าที่จะต้องเป็นผู้ถือท้าย

จ. คำสั่งการใช้เครื่องจักรและการแต่งความเร็ว

1. คำสั่งเครื่องจักร

คำสั่งการใช้เครื่องกำหนดเป็นแบบมาตรฐานเพื่อป้องการเข้าใจผิด ถ้าสังเกตเห็นว่ามีการใช้เครื่องจักรผิดไป วิธีที่ดีที่สุดนายยามควรสั่ง "หยุดเครื่อง" ก่อนที่จะสั่งซ้ำคำสั่งเดิม

ตัวอย่าง

เรือสองจักร	**เรือสามจักร**
เดินเจ็ดสิบรอบ	เดินเจ็ดสิบรอบ
ซ้ายเดินหน้าเบา, ขวาถอยหลังครึ่งตัว	ซ้ายและกลางเดินหน้าเบาขวาถอยหลังครึ่งตัว
เดินหน้าครึ่งตัวทั้งสองเครื่อง	ขวาหยุดเครื่อง
เดินหนึ่งร้อยรอบ	เดินหน้าครึ่งตัวทุกเครื่อง, เดินหนึ่งร้อย

เจ้าหน้าที่ประจำเครื่องสั่งจักรจะต้องทวนคำสั่งทุกครั้งก่อนจะโยกเครื่องสั่งจักร และก่อนที่จะรายงาน จะต้องดูว่าเครื่องสั่งจักรตอบรับถูกต้องแล้ว

ตัวอย่าง

คำสั่ง	**ทวนคำสั่ง**	**รายงาน**
หยุดเครื่องทั้งสองเครื่อง	หยุดเครื่องทั้งสองเครื่อง	หยุดเครื่องทั้งสองเครื่องแล้ว
ซ้ายเดินหน้าครึ่งตัว	ซ้ายเดินหน้าครึ่งตัว	ซ้ายเดินหน้าครึ่งตัวแล้ว

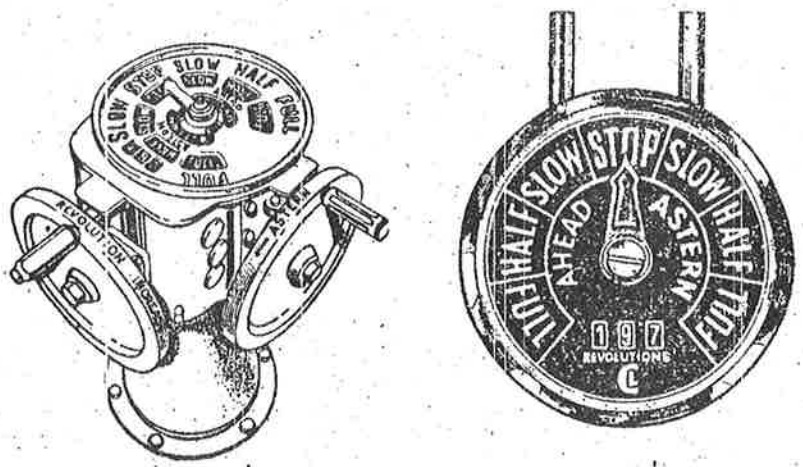
2. เครื่องสั่งจักร (Engine order telegaraph)

คำสั่งใช้เครื่องจะถูกส่งจากที่ถือท้ายไปยังห้องเครื่องด้วยเครื่องสั่งจักรระบบไฟฟ้าหรือกลไกเทเลกราฟเหล่านี้จะติดตั้งไว้ทั้งในห้องถือท้ายและห้องเครื่อง ในแต่ละห้องจะติดตั้งเครื่องสั่งจักร 1 เครื่อง สำหรับเรือ 1 ใบจักร 2 เครื่อง สำหรับเรือ 2 ในจักร และ 3 เครื่อง สำหรับ เรือ 3 ใบจักร สำหรับเรือ 4 ใบจักร จะติดตั้ง 1 เครื่อง สำหรับใช้สั่ง 2 จักร เครื่องสั่งจักรในห้องถือท้ายและห้องเครื่องติดต่อถึงกันด้วยระบบไฟฟ้าหรือเพื่องก้านต่อ

หน้าปัทม์ของเครื่องสั่งจักรทั้งสองแห่งจะกำหนดไว้สำหรับการสั่งเครื่องเต็มตัว (Full) ครึ่งตัว (Half) และเบา (Slow) ทั้งเดินหน้า (Ahead) และถอยหลัง (Astern)

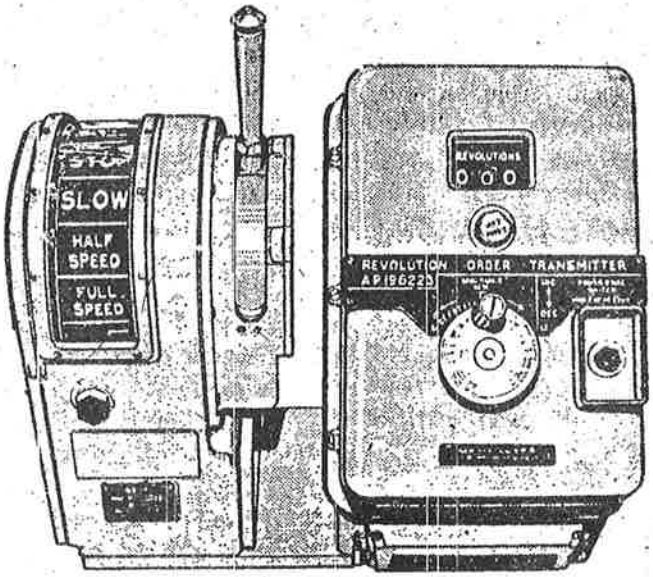
และสำหรับหยุดเครื่อง (Stop) อีกด้วย ส่วนคำสั่งระวัง (Stand-by) บางทีก็มีรวมไว้ด้วย เมื่อหมุนหรือโยกคันส่งคำสั่ง เข็มชี้ก็จะเคลื่อนไปชี้อยู่ที่คำสั่ง สำหรับเครื่องที่ใช้หมุน เมื่อหมุนไป 1 รอบ เข็มชี้จะเลื่อนไป 1 ตำแหน่งของตำแหน่งบนหน้าปัทม์

ขณะที่โยกส่งคำสั่งไปแต่ละคำสั่ง กริ่งในห้องเครื่องก็จะดังเป็นการเตือน เสียงของกริ่งจะแตกต่างกัน ระหว่างเครื่องขวาและเครื่องซ้าย



เครื่องส่งคำสั่ง ตอบรับสั่งจักร

รูป ๘ – ๓ เครื่องสั่งจักรและสั่งรอบเครื่องจักร



รูป ๘ – ๔ เครื่องสั่งจักรและสั่งรอบเครื่องจักรด้วยไฟฟ้า

3. เครื่องสั่งรอบ

การแต่งความเร็วในเรือรบจะต้องสามารถแต่งได้ละเอียด (ตามปกติจะต้องแตงให้ถึงเศษหนึ่งส่วนสี่น็อต) เพื่อให้สามารถรักษาสถานีในรูปกระบวนได้อย่างถูกต้อง ดังนั้น การสั่งเครื่องจะต้องสั่งเป็นรอบเพื่อให้ได้ความเร็วตามที่ต้องการ โดยใช้เครื่องสั่งรอบเพื่อสั่งจำนวนใบจักรที่ต้องการไปยังห้องเครื่อง โดยใช้มือหมุนและส่งอาการด้วยไฟฟ้าหรือเพื่องก้านต่อไปยังเครื่องรับในห้องเครื่อง ในการหมุนแต่ละครั้งจะมีเสียงกริ่งดังในห้องเครื่องและเสียงกริ่งจะดังต่างกันสำหรับแต่ละเครื่อง

การเปลี่ยนไปใช้เครื่องสั่งรอบจะบอกให้ทราบด้วยการโยกเครื่องสั่งรอบเพื่อเป็นการบอกห้องเครื่องให้ทราบจำนวนรอบที่ต้องการอันจะเป็นการช่วยให้ทราบได้ง่ายขึ้น

เครื่องสั่งจักรและเครื่องสั่งรอบมักจะรวมอยู่ในเครื่องเดียวกัน ตามรูป 9–3 และ 9–4

เรือรบในราชนาวีอังกฤษ จะกำหนดการสั่งเครื่องไว้ดังนี้

เบา (เดินหน้าหรือถอยหลัง) ความเร็วที่เพียงพอสำหรับให้สามารถบังคับเรือได้ (ตามปกติประมาณ 5 น็อต)

ครึ่งตัว (เดินหน้าหรือถอยหลัง) ใช้สำหรับการสั่งรอบ (ในเรือจักรคู่ซึ่งมีเครื่องสั่งรอบเครื่องเดียว) จำนวนรอบที่สั่งจะใช้กับเครื่องที่โยกเครื่องสั่งจักรไว้ที่ "เดินหน้าครึ่งตัว" หรือ "ถอยหลังครึ่งตัว" ส่วนเรือที่มีเครื่องสั่งรอบแต่ละเพลาก็หมายถึงรอบของแต่ละเพลานั้น

เต็มตัว (เดินหน้าหรือถอยหลัง) ความเร็วสูงสุดที่เครื่องจะสามารถกระทำได้

ในเรือสินค้าไม่ค่อยจะมีเครื่องสั่งรอบ เพราะเรือไม่ได้แล่นเป็นกระบวน ดังนั้นจึงไม่ต้องแต่งความเร็วละเอียด ตามปกติจะแล่นด้วยความเร็วประหยัดซึ่งจะต่ำกว่าความเร็วสูงสุดอยู่ 1–2 น็อตยกเว้น ในขณะที่แล่นในน่านน้ำจำกัด เมื่อต้องการใช้ความเร็วสูงสุดหรือเต็มตัวฉุกเฉิน จะสั่งด้วยการโยกเครื่องสั่งจักรจาก "เต็มตัว" ไปที่ "หยุดเครื่อง" (Stop) แล้วโยกกลับไปที่ "เต็มตัว" อีกครั้งหนึ่งโดยเร็ว

4. การจัดคำสั่งเครื่องจักรลงปูม

คำสั่งใด ๆ ที่ส่งไปห้องเครื่องเกี่ยวกับการเดินเครื่องจักร จะต้องจดลงในสมุดปูนห้องเครื่องโดยนายยามพรรคกลิน

ฉ. สะพานเดินเรือห้องถือท้าย การสื่อสารและเครื่องมือ

1. ตำบลที่ของสะพานเดินเรือและห้องถือท้าย

ตามปกติในเรือรบทุกลำจะมีที่นำเรือหรือที่ถือท้ายสำรองสำหรับใช้ในกรณีที่ถือท้ายไม่สามารถสั่งการนำเรือจากสะพานเดินเรือหรือถือท้ายจากห้องถือท้ายหลักได้ จึงมีเครื่องถือท้ายอะไหล่ไว้ใช้ในกรณีที่เครื่องถือท้ายหลักขัดข้อง

ก) สะพานเดินเรือ

คำว่า "สะพานเดินเรือ" (ส่วนความหมายของสะพานเดินเรือ เรือธง และดาดฟ้า เข็มทิศมีความหมายอีกอย่างหนึ่ง) หมายถึงบริเวณส่วนบนของโครงสร้างสะพานเดินเรือ ซึ่ง ผบ. กองเรือ, ผบ. หมวดเรือ, ผบ. หมู่เรือ และ ผบ. เรือ ใช้ควบคุมและสั่งการแก่เรือในบังคับบัญชาของตน

1) สะพานเดินเรือเรือธง (Admiral 's bridge) เป็นห้องผบ. กองเรือ, หรือหน่วยเรือ ใช้ควบคุมกองเรือ หรือหน่วยเรือในทะเล

2) ดาดฟ้าเข็มทิศ (Compass platform) เป็นห้องซึ่งอยู่บริเวณส่วนหน้าของโครงสร้างสะพานเดินเรือใช้เป็นที่นำเรือหลัก

3) ดาดฟ้านำร่อง (Pilotage position) เป็นที่โล่งแจ้งอยู่บนดาดฟ้าชั้นบนของโครงสร้างสะพานเดินเรือ (ในเรือบางลำเป็นดาดฟ้าเข็มทิศ ซึ่งมีย่านการเห็นจำกัด) จัดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการนำเรือในน่านน้ำจำกัด ในการเทียบเรือ และอื่น ๆ

ข) ที่นำเรือฉุกเฉิน

เป็นตำบลที่ซึ่งอยู่แยกต่างหากจากที่ดาดฟ้าเข็มทิศ ซึ่งใช้ในการนำเรือในกรณีที่สะพานเดินเรือใช้งานไม่ได้ ในเรือลาดตระเวนอยู่ที่ดาดฟ้าชั้นบนส่วนท้าย ในเรือบรรทุกเครื่องบินมีอยู่ 2 แห่ง คือ ทางกราบซ้าย 1 แห่ง และกราบขวา 1 แห่ง ในเรือพิฆาต และเรือฟริเกต อยู่ที่กลางลำหรือตอนท้าย และถ้าติดตั้งด้วยพังงาถือท้ายเรียกว่าที่ถือท้ายฉุกเฉิน

ค) **ที่ถือท้ายหลัก** (Forward steering position)

เป็นห้องซึ่งใช้เป็นที่ถือท้ายหลักในเรือลาดตระเวนและเรือขนาดใหญ่ และเรือฟริเกตแบบใหม่

ง) **ที่ถือท้ายหางเสือหัว** (Bow rudder steering position)

เป็นที่บริเวณหัวเรือซึ่งใช้ในการบังคับหางเสือหัว (Bow rudder) ใช้ในเรือขนาดใหญ่บางชนิด ที่แห่งนี้อาจตั้งอยู่ในที่ถือท้ายหลัก

จ) **ห้องถือท้าย** (Wheel house)

เป็นห้องถือท้ายหลักในเรือพิฆาต เรือฟริเกตแบบเก่า และเรือขนาดเล็ก

ฉ) **ที่ถือท้ายหน้องเครื่องจักร** (Steam or diesel steering position)

เป็นที่ถือท้ายที่อยู่ใกล้ห้องเครื่องจักร ถ้ามีมากกว่า 1 แห่ง จะตั้งอยู่ทางกราบขวาและกราบซ้าย

ช) **ที่ถือท้ายท้ายเรือ** (After steering position)

เป็นที่ถือท้ายซึ่งต่อโดยตรงกับเครื่องหางเสือ ในห้องหางเสือท้ายเรือ ถ้ามีมากกว่า 1 แห่ง จะตั้งอยู่ทางกราบขวาและกราบซ้าย

ช) **ที่ถือท้ายด้วยมือ** (Hand steering position)

เป็นห้องติดตั้งตัวกำลังซึ่งบังคับด้วยมือสำหรับบังคับเครื่องหางเสือในเรือพิฆาต เรียกว่า ห้องหางเสือ

ฌ) **ที่บังคับเครื่องถือท้ายด้วยมือฉุกเฉิน** (Emergency hand control steering positio)

เป็นที่ติดตั้งตัวกำลังของเครื่องถือท้ายซึ่งต่อเข้ากับที่บังคับด้วยมือโดยตรง ใช้ในกรณีฉุกเฉิน

ญ) **ห้องหางเสือ** (Piller flat)

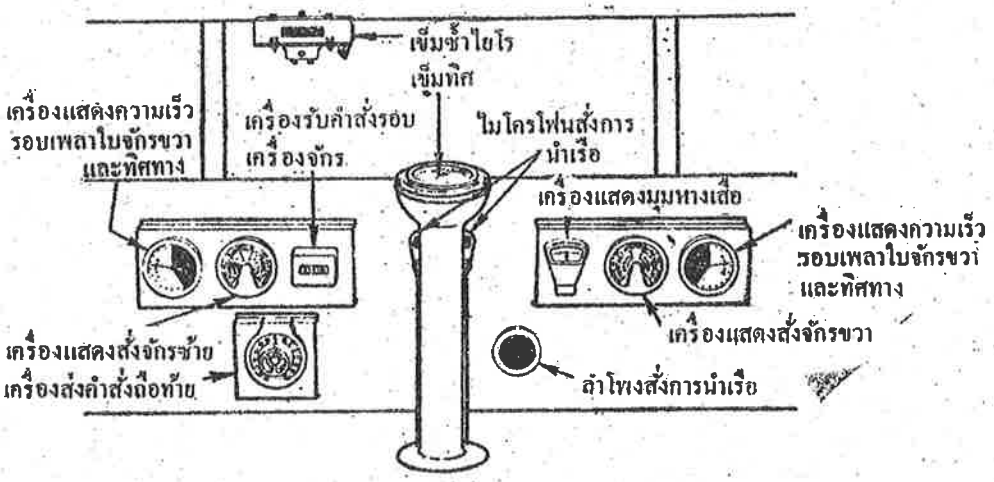
เป็นห้องในเรือขนาดเล็กติดตั้งที่ถือท้ายท้ายเรือและที่ถือท้ายด้วยมือ เป็นชื่อเรียกรวมของตำบลที่ถือท้ายทั้งสองชนิด

ช. การติดต่อสื่อสาร

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะกล่าวต่อไปนี้ประกอบเข้ากับที่นำเรือ และที่ถือท้ายบางอย่างหรือทั้งหมดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของเรือ

1. เครื่องสื่อสารสั่งการบังคับเรือ (Conning intercom) (ดูรูป 9–2 และ 9–5 ประกอบ

การส่งคำสั่งจากที่นำเรือไปยังที่ถือท้ายใช้ระบบไมโครโฟนและลำโพงส่วนการส่งคำสั่งจากที่นำเรือแห่งอื่น ใช้ระบบโทรศัพท์ และเครื่องส่งคำสั่งถือท้าย (Steering order transmitters) การส่งคำสั่งการนำเรือของเรือที่ไม่มีท่อพูดใช้ 2 ระบบ ดังกล่าวข้างบน โดยแยกยอกจากัน



รูป 9–5 เครื่องสั่งการนำเรือบนสะพานเดินเรือ

2. ท่อพูด

ในเรือสมัยเก่ามีท่อพูดจากที่นำเรือไปยังที่ถือท้ายหลัก และถือว่าเป็นวิธีสำรองในการส่งคำสั่งการนำเรือ

3. การติดต่อการนำเรือทางสายในกรณีฉุกเฉิน (Emergency conning line)

ในเรือที่ไม่ใช้ท่อพูด โทรศัพท์กำลังเสียงเป็นวิธีสำรองในการส่งคำสั่งการนำเรือ

4. เครื่องส่งและเครื่องรับคำสั่งถือท้าย (ดูรูป 9–5 ประกอบ)

เป็นเครื่องมือที่บังคับด้วยไฟฟ้ามีเข็มชี้แสดงบนหน้าปัทม์แบ่งออกเป็นช่องๆ ละ 5 องศา เข็มชี้จะเคลื่อนไปทางขวาและซ้ายของหน้าปัทม์ข้างละ 35 และที่หน้าปัทม์ยังมีคำสั่ง "หางเสือตรง" และ "ตรงไป" เขียนไว้ด้วย เครื่องส่งคำสั่งจะติดตั้งไว้ที่ที่นำเรือหลัก และที่นำเรือฉุกเฉิน ส่วนเครื่องรับคำสั่งจะติดตั้งไว้ที่ที่ถือท้ายทุกแห่ง ถ้าต้องการจะส่งกำลังโดยใช้เครื่องส่งคำสั่ง ให้ติดต่อไปยังที่ถือท้ายและสั่งว่า "ถือท้ายตามเครื่องรับคำสั่ง" ถ้าจะเลิกใช้เครื่องส่งคำสั่ง ให้ติดต่อไปยังที่ถือท้ายและสั่งว่า "เลิกถือท้ายตามเครื่องรับคำสั่ง" ถ้าไม่สามารถติดต่อไปยังที่ถือท้ายได้ เนื่องจากเครื่องสื่อสารขัดข้อง ให้โยกเครื่องส่งคำสั่งให้เข็มชี้เคลื่อนไปมาตามหน้าปัทม์หลาย ๆ ครั้ง ซึ่งแสดงว่าต่อไปนี้ให้ถือท้ายตามเครื่องรับคำสั่ง

5. เครื่องแสดงมุมพังงาถือท้าย (ดูรูป 9–2 ประกอบ)

เป็นเครื่องแสดงมุมหางเสือที่ได้หมุนไป ประกอบด้วยเข็มชี้ที่ต่อเข้ากับพังงา เข็มชี้นี้จะชี้ไปตามหน้าปัทม์ซึ่งแบ่งเป็นองศาไว้ ทั้งข้างขวาและซ้ายข้างละ 35 องศา

6. เครื่องแสดงมุมหางเสือ (ดูรูป 9–2 และ รูป 9–5 ประกอบ)

เครื่องแสดงมุมหางเสือติดตั้งตามที่นำเรือและที่ถือท้ายทุกแห่ง ที่ห้องควบคุมเครื่องจักร และที่ศูนย์หน่วยซ่อม การส่งอาการไปตามที่ต่าง ๆ ใช้ระบบไฟฟ้าซึ่งต่อโดยตรงมาจากหัวหางเสือ

เครื่องแสดงมุมหางเสือ จะต้องหมุนตามเครื่องแสดงมุมพังงาถือท้าย ถ้าเครื่องทั้งสองไม่หมุนตามกันแสดงว่าตั้งมุมที่พังงาถือท้ายไม่ตรงกัน หรือเกิดการขัดข้องที่เครื่องถือท้าย ถ้าเป็นเช่นนี้เจ้าหน้าที่จะต้องรายงานให้นายยามเรือเดินทราบทันที

7. เครื่องซ้ำคำสั่งจักร (Telegraph repeaters) (ดูรูป 9–5 ประกอบ)

เครื่องซ้ำคำสั่งจักรติดตั้งอยู่ที่ที่นำเรือ เครื่องจักรใหญ่ 1 เครื่อง จะมีเครื่องซ้ำคำสั่งจักร 1 เครื่อง เครื่องมือนี้ต่อโดยตรงมาจากเครื่องสั่งจักรและทำงานโดยใช้ระบบไฟฟ้า ทำหน้าที่เป็นเครื่องส่งคำสั่งจักรซึ่งส่งมาจากห้องถือท้าย

8. เครื่องแสดงความเร็วและทิศทางของเพลา (ดูรูป 9–5 ประกอบ)

เครื่องมือนี้ติดตั้งอยู่ที่ที่นำเรือ มี 1 เครื่องสำหรับเครื่องจักรใหญ่ 1 ชุด เครื่องมือนี้ต่อกับเพลาใบจักรด้วยไฟฟ้า เพื่อแสดงทิศทางและความเร็วของเพลาแต่ละตัวที่กำลังหมุนอยู่

9. เครื่องแสดงเครื่องส่งคำสั่งรอบ (ดูรูป 9–5 ประกอบ)

เครื่องมือนี้ติดตั้งอยู่ที่ที่นำเรือ มี 1 เครื่องสำหรับเครื่องส่งคำสั่งรอบเครื่องจักร 1 เครื่อง ใช้ต่อจากเครื่องส่งคำสั่งรอบเครื่องจักรด้วยไฟฟ้าเพื่อแสดงจำนวนรอบต่อนาทีตามที่เครื่องส่งคำสั่งรอบเครื่องจักรส่งมา

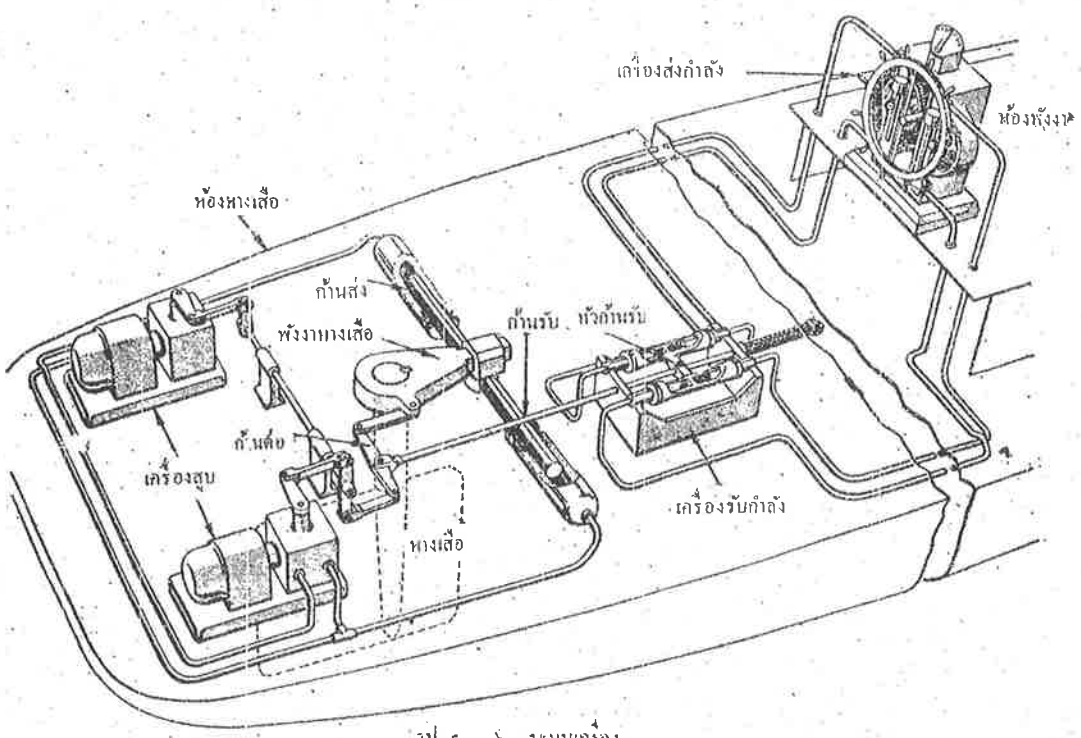
10. โทรศัพท์

ในเรือรบเกือบทุกลำมีการติดต่อโดยตรงจากที่นำเรือ ที่ถือท้ายหลัก และที่นำเรือสำรองไปยังห้องเครื่องทุกแห่ง นอกจากนั้นยังมีการติดต่อโดยตรงอีก 1 วงจรจากที่นำเรือ ไปยังที่ควบคุมเครื่องจักร การติดต่อทั้งหมดใช้แบบโทรศัพท์กำลังเสียง และโทรศัพท์หมุนด้วยมือ เพื่อตัดปัญหาในการใช้ต้นกำลังจากที่อื่น นอกจากนั้นยังมีการติดต่อจากห้องเครื่องไปยังโทรศัพท์กลางและศูนย์หน่วยซ่อมได้อีกด้วย

ช. เครื่องถือท้าย

รายละเอียดของเครื่องถือท้ายแตกต่างกันออกไปตามแบบและขนาดของเรือ แต่ส่วนใหญ่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกประกอบด้วยพังงาถือท้ายและระบบส่งอาการ ซึ่งจะถูกส่งไปบริเวณท้ายเรือ ส่วนที่สองเป็นส่วนบังคับหางเสือให้หมุนตามอาการของส่วนแรกที่ส่งมา

อาการจากการหมุนพังงาถือท้ายจะส่งไปยังห้องหางเสือ หรือห้องเครื่องถือท้ายด้วยระบบมอเตอร์ส่งกำลังหรือไฟฟ้า อาการนี้จะถูกส่งไปยังห้องหางเสือ โดยใช้ระบบไฮโดรลิค–ไฟฟ้า ไปหมุนหางเสืออีกต่อหนึ่ง รายละเอียดดูในรูป 9–6 ประกอบ



รูป ๔ – ๖ ระบบเครื่อง

1. เครื่องถือท้ายด้วยระบบมอเตอร์ส่งกำลัง

เมื่อหมุนพังงาไปทางซ้าย ลูกสูบทั้งสองซึ่งอยู่ในเรือนพังงาถือท้ายจะถูกดันขึ้นข้างบนทำให้เกิดความดันไปยังส่วนบนของท่อซึ่งบรรจุของเหลว (กรีเซอรีนผสมน้ำกลั่น) อยู่ ความดันนี้ถูกส่งไปยังเครื่องรับในห้องหางเสือ

เครื่องรับประกอบด้วยลูกสูบซึ่งเคลื่อนไปข้างหน้าและข้างหลังภายในกระบอกสูบกลวงและอยู่กับที่ 4 ตัว และที่หัวลูกสูบทั้งสี่มีท่อซึ่งต่อมาจากเรือนพังงาถือท้าย ลูกสูบแต่ละตัวแบ่งออกเป็น 2 ส่วน และลูกสูบทั้งสองมีท่อต่อถึงกัน เมื่อเกิดกำลังดันเปลี่ยนแปลงในท่อจะดันให้ลูกสูบเคลื่อนตัวไปข้างหลังหรือข้างหน้า ในกรณีนี้ (หมุนพังงาไปทางซ้าย) เกิดความดันทางส่วนหน้าของลูกสูบทำให้ลูกสูบเคลื่อนไปข้างหลัง ดันก้านต่อเครื่องรับ (Receiverrod) ไปทางท้าย จะพาให้ด้านในของก้านต่อ (Floating link) ดันให้ตัวหางเสือเคลื่อนตัวได้ ในขณะเดียวกันด้านนอกของก้านต่อจะถูกดันไปข้างหลังเช่นกัน จะส่งอาการไปยังก้านต่อต่าง ๆ ไปดันลิ้นของเครื่องปั๊มให้ทำงาน

เครื่องปั๊มทำงานด้วยไฟฟ้าหมุนด้วยความเร็วคงที่ ซึ่งมีท่อบรรจุของเหลวต่อไปยังหัวของกระบอกสูบ 2 สูบ ภายในกระบอกสูบมีก้านส่ง (Sliding ram) ซึ่งเคลื่อนไปมาได้ ก้านส่งต่อกับพังงาหางเสือออีกต่อหนึ่ง ก้านส่งจะเคลื่อนไปทางขวาหรือซ้ายขึ้นอยู่กับการทำงานของกระบอกสูบตัวขวา หรือตัวซ้าย ส่วนกระบอกสูบจะทำงานได้ก็เนื่องจากการทำงานของลิ้นของเครื่องปั๊มตามที่กล่าวมาข้างต้น

ในกรณีนี้ (หมุนพังงาไปทางซ้าย) ทำให้เกิดกำลังดันในกระบอกสูบซ้าย ทำให้ก้านส่งเคลื่อนไปทางขวา ซึ่งต่ออาการไปยังปลายพังงาหางเสือทำให้ตัวหางเสือหมุนตามเข็มนาฬิกา คือหางเสือหมุนไปทางซ้าย ตัวหางเสือจะหมุนไปเรื่อย ๆ จนหนักมือเนื่องจากถูกรั้งจากก้านต่อเครื่องรับ เมื่อตัวหางเสือเริ่มหมุน จะส่งอาการไปยังก้านต่อเครื่องรับ ทำให้ด้านในของก้านต่อเคลื่อนไปข้างท้าย และด้านนอกของก้านต่อเคลื่อนไปข้างหน้า จึงทำให้ลิ้นของเครื่องปั๊มทำงานพร้อมกัน เกิดกำลังดันในก้านส่งเท่ากัน ก้านส่งไม่เคลื่อนตัวและตัวหางเสือหยุดอยู่ตามมุมที่ต้องการ

ด้านหน้าของก้านรับต่อเข้ากับสปริง เมื่อก้านต่อถูกรั้งไปข้างหลังสปริงจะดันให้ก้านต่อกลับที่เดิม ทำให้ไม่มีกำลังดันในกระบอกสูบเครื่องรับ ส่งอาการให้หางเสือตรงในขณะที่คลายหางเสือ

ในทำนองเดียวกันถ้าหมุนพังงาถือท้ายไปทางขวาอาการต่าง ๆ ของเครื่องถือท้ายจะตรงกันข้าม

ข้อควรระมัดระวังขณะถือท้าย หมุนพังงาถือท้ายไม่กระตุกกระชาก ด้านบนของเรือนพังงามีที่เติมของเหลวลงในกระบอก และต้องระวังอย่าให้ระดับของเหลวต่ำกว่าระดับที่มองเห็นผ่านกระจกต้องเปิดก๊อกข้างใต้กระบอกเสมอเมื่อใช้พังงา อย่าปล่อยพังงาถือท้ายหมุนกลับมาที่หางเสือตรงด้วยกำลังของมันเอง แต่ต้องหมุนช่วยด้วย มีเครื่องวัดกำลังดันติดอยู่ที่เรือนพังงาถือท้าย เมื่อจะหมุนพังงาถือท้ายต้องไม่ใช้แรงเกินกว่า 600 ปอนด์ต่อ ตร.นิ้ว และต้องหมุนไม่กระตุกกระชาก เมื่อหางเสือตรงจะอ่านเครื่องวัดกำลังดันได้ศูนย์ ถ้าอ่านที่เครื่องวัดไม่ได้ศูนย์ต้องเปิดลิ้นผ่านให้ของเหลวในท่อชุดบนและชุดล่างของเรือนพังงาถือท้ายมีกำลังดันเท่ากัน ซึ่งจะทำให้หางเสือตรงได้

2. เครื่องถือท้ายด้วยระบบไฟฟ้า

ที่บังคับทางเสือติดตั้งอยู่ในห้องถือท้าย การหมุนพังงาในห้องถือท้ายจะส่งอาการด้วยระบบไฟฟ้าไปยังตัวกำลังในห้องหางเสือ ตัวกำลังนี้จะควบคุมอาการของกลไกซึ่งทำงานด้วยระบบไฟฟ้า–ไฮดรอลิค ซึ่งจะไปบังคับหางเสืออีกต่อหนึ่ง ระบบทั้งสองติดตั้งแยกกันอยู่เพื่อใช้อีกระบบหนึ่งเมื่อระบบที่ใช้อยู่ขัดข้อง

การถือท้ายโดยอัตโนมัติรวมอยู่ในระบบนี้เช่นเดียวกัน

ฌ. เครื่องถือท้ายขัดข้อง

เรื่องที่จะกล่าวต่อไปนี้จะไม่กล่าวถึงรายละเอียดของข้อขัดข้องของเครื่องถือท้ายซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก แต่จะกล่าวถึงสาเหตุของข้อขัดข้องซึ่งส่วนมากเกิดขึ้นคล้ายกันดังนี้

1. พังงาถือท้ายขัดข้อง

อาการนี้อาจเกิดจากตัวพังงาถือท้าย โซ่ หรือเพลาที่ต่อไปยังเครื่องควบคุม เนื่องจากเกิดการขัดตัวขึ้น ต้องตรวจสอบหาการขัดตัวที่เกิดขึ้น และจำเป็นต้องใช้เครื่องถือท้ายอะไหล่ระหว่างที่กำลังตรวจสอบอยู่

โดยปกติพังงาขัดข้องมักจะไม่เกิดกับเครื่องถือท้ายด้วยระบบมอเตอร์ส่งกำลัง แต่อาจเกิดขึ้นได้เพราะเกิดการอุดตันในระบบท่อไฮดรอลิค และจะทราบได้จากการที่มีความดันของหน้าปัทม์ทางด้านที่ขัดข้องจะสูง จึงต้องเปิดลิ้นระบายเพื่อให้ของเหลวในท่อไหลผ่าน หลังจากนั้นก็สามารถถือท้ายได้ตามปกติโดยใช้ระบบท่อทางด้านที่ยังดีอยู่

อาจเป็นไปได้ว่ามอเตอร์ส่งกำลังขัดข้องในทางกลไก คือ ขัดข้องทางเมคคานิคส์ และหน้าปัทม์เครื่องส่งจะไม่แสดงอาการว่ามีความดันสูงเกินไป ต้องแก้ไขข้อขัดข้องนี้โดยเร็ว และจำเป็นต้องเปลี่ยนไปใช้เครื่องถือท้ายอีกแห่งหนึ่ง ก่อนที่จะเลิกใช้เครื่องส่งตัวนี้ให้เปิดลิ้นทางผ่านทุกตัว เพื่อให้ของเหลวไหลผ่านได้อิสระ มิฉะนั้นจะเกิดการล่าช้าในการเปลี่ยนไปใช้เครื่องถือท้ายตัวใหม่

2. ระบบมอเตอร์ส่งกำลังขัดข้องทั้งระบบ

อาการขัดข้องโดยวิธีนี้เกิดขึ้นได้ยาก แต่ก็อาจจะเกิดขึ้นได้ และทำให้ระบบส่งกำลังมอเตอร์ใช้งานไม่ได้ทั้งระบบ จำเป็นต้องเปลี่ยนไปใช้เครื่องถือท้ายแห่งอื่น

3. ต้นกำลังเครื่องปั๊มเครื่องถือท้ายขัดข้องทั้งหมด

อาการนี้สังเกตได้จากหางเสือไม่หมุนตามพังงาถือท้าย เมื่อเครื่องส่งอาการมอเตอร์อิสระและหน้าปัทม์ก็แสดงการทำงานของระบบมอเตอร์เป็นปกติ อาการนี้จะสังเกตได้อีกอย่างหนึ่งคือ ได้ยินเสียงสัญญาณจากเครื่องปั๊ม แต่ถ้าไฟเครื่องสัญญาณขัดข้องก็จะไม่ได้ยินเสียงสัญญาณ ถ้าเป็นเช่นนี้จำเป็นต้องใช้เครื่องดีเซลฉุกเฉิน หรือเครื่องปั๊มถือท้ายด้วยมือ จนกว่าจะได้รับต้นกำลังมาใหม่เหมือนเดิม หรือใช้ถือท้ายด้วยเครื่องจักรแทน

4. ต้นกำลังเครื่องถือท้ายขัดข้องบางส่วน

ในเรือสมัยใหม่จะมีต้นกำลังบังคับหางเสือหลายอย่าง ถ้าต้นกำลังหลักขัดข้องจะสังเกตได้จากหน้าปัทม์กำลังต้นในห้องถือท้าย การขัดข้องของต้นกำลังนี้จะไม่ทำให้หางเสือขัดข้องไปด้วย เนื่องจากเครื่องปั๊มสำรองจะทำงานแทนโดยอัตโนมัติ ถ้าต้นกำลังหลักของเครื่องถือท้ายขัดข้องให้ใช้ต้นกำลังอย่างอื่นจนกว่าจะแก้ไขต้นกำลังหลักเรียบร้อย และมีต้นกำลังสำรองไว้เป็นตัวอะไหล่ การเปลี่ยนไปใช้ต้นกำลังอย่างอื่นกระทำได้ โดยโยกคันบังคับที่เครื่องส่งอาการมอเตอร์

5. ทั่วไป

ถ้าเครื่องถือท้ายขัดข้อง นายยามคุมเข็มจะต้องรายงานไปยังสะพานเดินเรือทันทีและต้องรีบแจ้งให้ห้องควบคุมเครื่องจักรทราบด้วย

ถ้าการขัดข้องเกิดขึ้นที่ห้องถือท้ายจำเป็นต้องถือท้ายด้วยเครื่องจักรใหญ่โดยตบแต่งความเร็วของเครื่องจักรใหญ่ทางกราบขวาและซ้าย เพื่อให้เรือแล่นตามทิศทางที่ต้องการ

ฌ. การเปลี่ยนหน้าที่

1. การเปลี่ยนที่นำเรือ

อาจเป็นได้ว่าที่ถือท้ายได้รับแจ้งทางโทรศัพท์ว่าที่นำเรือขัดข้อง เช่น "นำเรือจากที่นำเรือฉุกเฉิน ปฏิบัติตามเครื่องรับคำสั่งถือท้ายติดต่อทางโทรศัพท์กับที่นำเรือฉุกเฉิน" เมื่อเป็นเช่นนั้นนายยามคุมเข็มจะต้องจัดคนติดต่อทางโทรศัพท์ และปฏิบัติตามคำสั่งจักรและคำสั่งถือท้ายที่ได้รับทางโทรศัพท์ตลอดเวลา

อาจเป็นได้ว่าที่ถือท้ายเป็นที่แห่งแรกที่ทราบว่าที่นำเรือขัดข้อง เมื่อเป็นเช่นนี้ นายยามคุมเข็มจะต้องแจ้งให้ที่นำเรือฉุกเฉินและห้องเครื่องทราบทันที

2. การเปลี่ยนที่ถือท้าย

นายยามคุมเข็มอาจจะเป็นคนแรกที่สังเกตเห็นอาการขัดข้องที่เครื่องถือท้าย โดยอาศัยความชำนาญหรือเห็นอาการผิดปกติที่พังงาถือท้าย หรือเห็นเข็มทิศมุมหางเสือและพังงาถือท้ายเคลื่อนไหวไม่สัมพันธ์กัน หรืออ่านหน้าปัทม์มอเตอร์ส่งกำลังไม่ถูกต้อง เมื่อเป็นเช่นนี้นายยามคุมเข็มจะต้องรายงานให้นายยามเรือเดินทราบทันที เมื่อเครื่องถือท้ายขัดข้องจะต้องถือท้ายด้วยเครื่องจักรจนกว่าจะสามารถใช้เครื่องถือท้ายอะไหล่ หรือแก้ไขข้อขัดข้องได้ พร้อมทั้งชักธงหรือไฟแสดง "เรือไม่อยู่ในบังคับ" จนกว่าเรือจะถือท้ายโดยใช้เครื่องถือท้ายหลักได้ดังเดิม

เนื่องจากเรือแต่ละประเภทติดตั้งระบบเครื่องถือท้ายอะไหล่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการเปลี่ยนที่ถือท้ายอาจมีวิธีการแตกต่างกันออกไปด้วย ที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นเพียงตัวอย่างเพื่อให้ทราบการรายงานคำสั่ง และการปฏิบัติของการเปลี่ยนที่ถือท้ายเท่านั้น รายละเอียดจะมีอยู่ในคำสั่ง ผบ. เรือ

นายยามคุมเข็มรายงานนายยามเรือเดิน "บังคับเรือไม่ได้" หรือ พังงาถือท้ายขัดข้องที่ช้าย 10 องศา"

นายยามเรือเดินแจ้งคนคุมเข็ม "ใช้เครื่องถือท้ายอะไหล่"

นายยามเรือเดินแจ้งห้องเครื่อง "ถือท้ายด้วยเครื่องจักร เครื่องถือท้ายขัดข้องใช้เครื่องถือท้ายอะไหล่"

นายยามคุมเข็มมอบให้พลเทเลกร๊าฟเป็นผู้ดูแลคนถือท้ายแทน ส่วนการถือท้ายใช้แต่งรอบของเครื่องจักรตามที่สั่งมาจากที่นำเรือ

ถ้าเรือมีเครื่องสั่งรอบเพียงเครื่องเดียว ให้นายยามเรือเดินเป็นผู้สั่งรอบไปยังห้องเครื่องโดยตรง 1 เครื่อง ส่วนอีก 1 เครื่อง สั่งทางเครื่องสั่งรอบ เมื่อนายยามคุมเข็มไปถึงห้องถือท้ายอะไหล่แล้ว ให้ปฏิบัติดังนี้

นายยามคุมเข็มแจ้งคนถือท้าย "นายยามคุมเข็มอยู่ที่ห้องถือท้ายอะไหล่แล้ว"

คนถือท้ายรายงานนายยามเรือเดิน "นายยามคุมเข็มอยู่ที่ห้องถือท้ายอะไหล่แล้ว"

นายยามคุมเข็มแจ้งคนถือท้าย "ตรวจสอบเข็มทิศ"

นายยามคุมเข็มตรวจสอบเข็มทิศในห้องถือท้ายอะไหล่ให้ตรงกับเข็มทิศถือท้าย ถ้าไม่ตรง ทั้งให้ตรง

ควรจะให้ที่ถือท้ายหลักเป็นที่ส่งคำสั่งและรับรายงานของที่นำเรือ จึงจำเป็นต้องจัดคนติดต่อทางโทรศัพท์เพื่อการนี้ เพื่อให้นายยามเรือเดินไม่สับสนและมีเวลาที่จะแก้ไขปัญหาฉุกเฉินที่อาจจะเกิดขึ้น

ตก. เรือสำรวจการขัดข้องและตัดสินใจใช้เครื่องถือท้ายสำรองแห่งที่เหมาะสม (ในกรณีที่มีเครื่องถือท้ายหลายแห่ง) นายยามคุมเข็มรายงานนายยามเรือเดินทางโทรศัพท์ (จากห้องถือท้ายอะไหล่ไปยังที่นำเรือ) ถึงรายละเอียดของการขัดข้อง และการตัดสินใจใช้เครื่องถือท้ายสำรองแห่งที่เหมาะสม

ตก. เรือต่อทางต่อเครื่องถือท้ายสำรองที่เลือกให้ใช้งานได้ นายยามคุมเข็มรายงานดังนี้

นายยามคุมเข็มรายงานนายยามเรือเดิน "พร้อมที่จะใช้เครื่องถือท้ายอะไหล่ (หรือเครื่องถือท้ายสำรองถ้ามี)"

นายยามเรือเดินสับสวิชท์เครื่องส่งคำสั่งถือท้ายไปยังห้องถือท้ายอะไหล่ และสั่งมุมหางเสือประมาณ 5 องศาทางเครื่องส่งคำสั่งถือท้ายเพื่อทดสอบเครื่องถือท้ายอะไหล่ แล้วสั่งหางเสือตรง ถ้าเครื่องถือท้ายอะไหล่ใช้งานได้ให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

นายยามเรือเดินแจ้งคนถือท้าย "ถือท้ายด้วยเครื่องถือท้ายอะไหล่"

คนถือท้ายแจ้งห้องเครื่องและห้องถือท้ายอะไหล่ "ถือท้ายด้วยเครื่องถือท้ายอะไหล่"

นายยามเรือเดินสั่งมุมหางเสือที่ต้องการทางเครื่องสั่งคำสั่งถือท้าย ขณะเดียวกันเมื่อเรือเข้าเข็มที่สั่ง นายยามคุมเข็มรายงานเข็มทางโทรศัพท์ไปยังคนถือท้าย และคนถือท้ายรายงานนายยามเรือเดินอีกต่อหนึ่ง จะต้องจัดคนติดต่อทางโทรศัพท์ระหว่างห้องถือท้ายหลักและห้องถือท้ายอะไหล่ตลอดเวลา

3. การเปลี่ยนมาใช้เครื่องถือท้ายหลัก

เมื่อแก้ไขข้อขัดข้องที่เครื่องถือท้ายหลักเสร็จแล้วให้ปฏิบัติตามวิธีการต่อไปนี้เพื่อเปลี่ยนมาใช้เครื่องถือท้ายหลักอย่างเดิม

ตก. เรือแจ้งนายยามเรือเดินว่า "แก้ไขเครื่องถือท้ายหลักเรียบร้อย"

นายยามเรือเดินแจ้งคนถือท้าย "เปลี่ยนมาใช้เครื่องถือท้ายหลัก ถือท้ายด้วยเครื่องจักรหางเสือตรง"

คนถือท้ายรายงานนายยามเรือเดิน "หางเสือตรง" และเมื่อหมุนหางเสือตรงแล้วรายงาน "หางเสือตรงแล้ว"

คนถือท้ายแจ้งห้องเครื่องและห้องถือท้ายอะไหล่ "เปลี่ยนมาใช้เครื่องถือท้ายหลัก ถือท้ายด้วยเครื่องจักรหางเสือตรง"

นายยามคุมเข็มในห้องถือท้ายอะไหล่,หมุนพังงาไปที่หางเสือตรง ตก. เรือปลดทางต่อเครื่องหางเสืออะไหล่ และต่อทางต่อเข้ากับเครื่องถือท้ายหลัก เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว แจ้งให้คนถือท้ายทราบระหว่างนี้เรือถือท้ายด้วยเครื่องจักร ขณะที่ปลดทางต่อเครื่องถือท้ายอะไหล่ นายยามคุมเข็มแจ้งให้คนถือท้าย แล้วกลับไปประจำที่ห้องถือท้ายหลักตามเดิม นายยามเรือเดินสับสวิชท์เครื่องสั่งคำสั่งถือท้ายไปยังเครื่องถือท้ายหลัก

คนถือท้ายรายงานนายยามเรือเดิน" ปลดทางต่อเครื่องถือท้ายอะไหล่ พร้อมที่จะถือท้ายด้วยเครื่องถือท้ายหลัก"

นายยามเรือเดินทดสอบเครื่องถือท้ายหลักโดยสั่งหมุนพังงาไปเพียงเล็กน้อย เมื่อเห็นว่าใช้ได้ จึงสั่งการใช้เครื่องถือท้ายหลักตามปกติ

นายยามเรือเดินแจ้งคนถือท้าย "ถือท้ายด้วยเครื่องถือท้ายหลัก"

คนถือท้ายแจ้งห้องเครื่องและห้องถือท้ายอะไหล่ "ถือท้ายด้วยเครื่องถือท้ายหลัก"

บทที่ ๑๐
เบ็ดเตล็ด

๑. **ธงชาติและธงราชการทหารเรือ** นอกจากธงชาติแล้ว ในราชนาวียังใช้ธงอื่น อันเป็นธงราชการสำหรับทหารเรืออีกคือ ธงราชนาวี, ธงชัยเฉลิมพล ธงฉานและธงประจำกองทัพเรือ ธงเหล่านี้ได้กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติธง ใช้ชักที่สถานที่ทำการบนบกและในเรือ เมื่อชักในเรือ ธงราชนาวีโดยปกติใช้ชักที่เสาท้ายบริเวณท้ายเรือหรือที่เสาก๊าฟ ธงชาติเมื่อชักที่เสาหัวเรือบริเวณหัวเรือ แสดงว่าเรือลำนั้นเป็นเรือช่วยรบ ธงฉานเมื่อชักที่เสาหัวเรือบริเวณหัวเรือ แสดงว่าเรือลำนั้นเป็นเรือช่วยรบ ธงราชนาวีและธงฉานที่ชักขึ้น ณ ที่อื่น ๆ ย่อมมีความหมายแตกต่างออกไป ซึ่งได้กำหนดไว้ในระเบียบกองทัพเรือว่าด้วยการชักธง พ.ศ. ๒๕๑๔ ส่วนธงชัยเฉลิมพลและธงประจำกองทัพเรือนั้นส่วนใหญ่จะใช้บนบก ลักษณะและสัณฐานของธงเป็นดังนี้



ธงชาติ



ธงราชนาวี



ธงชัยเฉลิมพล



ธงฉาน



ธงประจำกองทัพเรือ

รูปที่ ๑๐ - ๑ ธงชาติและธงราชการทหารเรือ

๒. **ธงหมายยศและตำแหน่งทหารเรือ** ธงหมายยศคือธงสำหรับผู้ที่ดำรงยศเป็นนายพลเรือ ได้แก่ธงจอมพลเรือ ธงพลเรือเอก ธงพลเรือโท ธงพลเรือตรี ธงพลเรือจัตวา ส่วนธงหมายตำแหน่งทหารเรือนั้น ได้แก่ธงสำหรับผู้ที่ดำรงตำแหน่งผู้บังคับบัญชาของทหารเรือ ตำแหน่งต่าง ๆ ดังนี้ ธงผู้บัญชาการทหารเรือ ธงผู้บัญชาการกองเรือยุทธการ ธงผู้บังคับการกองเรือ ธงผู้บัญชาการฐานทัพเรือ ธงผู้บังคับการสถานีทหารเรือ ธงผู้บังคับหมวดเรือ ธงผู้บังคับหมู่เรือ ธงหัวหน้าชั่วคราว ธงผู้บังคับการเรือ ลักษณะและสัณฐานของธงเป็นดังนี้

ธงหมายยศทหารเรือ



ธงจอมพลเรือ



ธงพลเรือเอก



ธงพลเรือโท



ธงพลเรือตรี



ธงพลเรือจัตวา

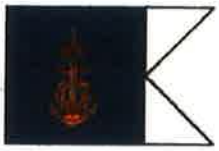
ธงหมายตำแหน่งทหารเรือ



ธงผู้บัญชาการทหารเรือ



ธงผู้บัญชาการกองเรือยุทธการ



ธงผู้บังคับการกองเรือ



ธงผู้บัญชาการฐานทัพเรือ



ธงผู้บังคับการสถานีเรือ



ธงผู้บังคับหมวดเรือ



ธงผู้บังคับหมู่เรือ



ธงหัวหน้าชั่วคราว



ธงผู้บังคับการเรือ

รูปที่ ๑๑ ๒. ธงหมายยศและธงตำแหน่งทหารเรือ

๓. **ธงหมายตำแหน่งทั่วไป** ได้แก่ ธงผู้บัญชาการทหารบก ธงผู้บัญชาการทหารอากาศ ธงอัครราชทูต ธงกงศุล ธงผู้สำเร็จราชการแทนพระองค์ ธงนายกรัฐมนตรี ธงรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม และธงรัฐมนตรีว่าการกระทรวง ซึ่งมีลักษณะและสัณฐานขนาดดังนี้

ธงหมายตำแหน่งทั่วไป



ธงผู้บัญชาการทหารบก



ธงผู้บัญชาการทหารอากาศ



ธงอัครราชทูต



ธงกงสุล



ธงผู้สำเร็จราชการแทนพระองค์



ธงนายกรัฐมนตรี



ธงรัฐมนตรีว่าการกระทรวงกลาโหม

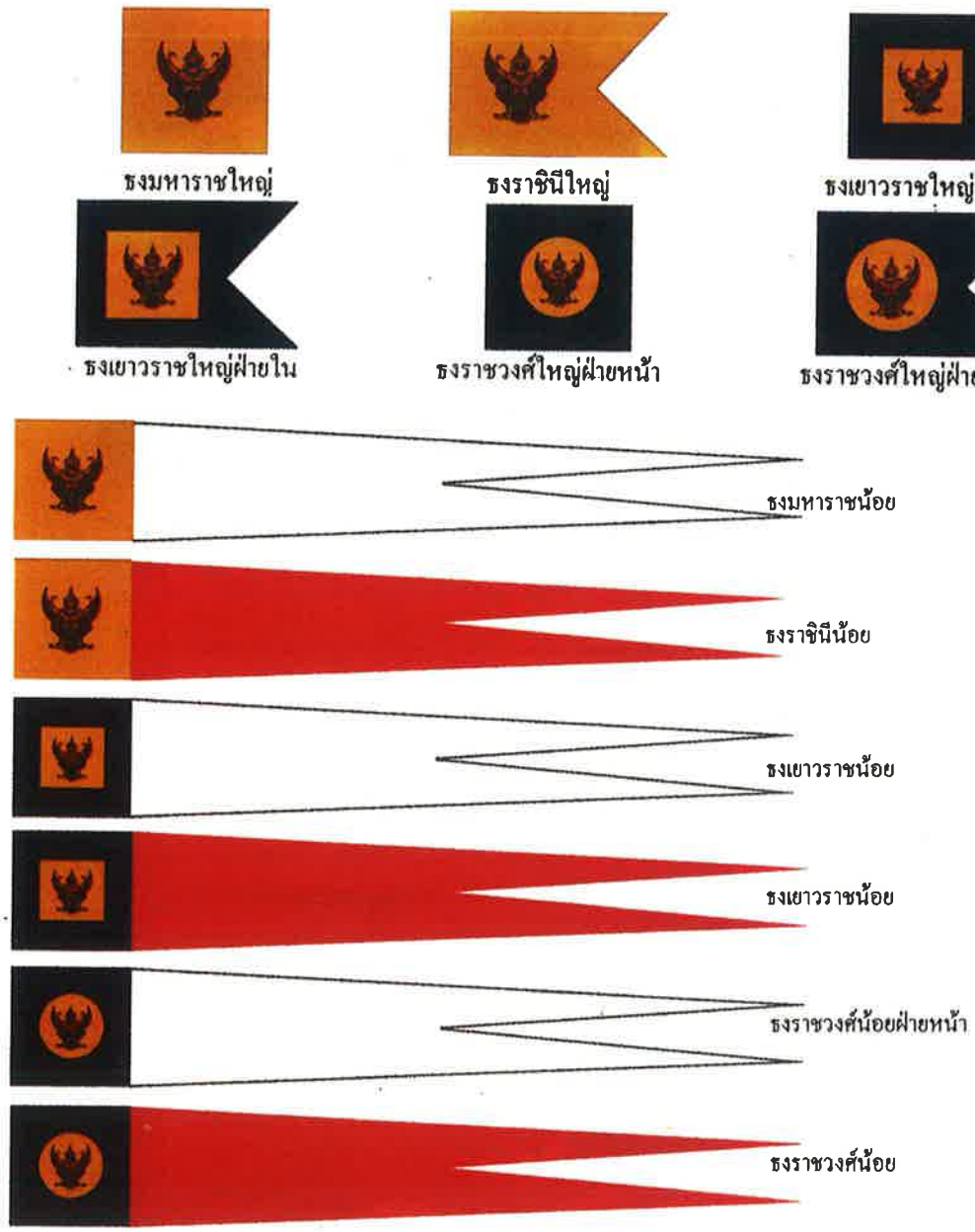


ธงรัฐมนตรีว่าการกระทรวง

รูปที่ ๑๐ - ๓ ธงหมายตำแหน่งทั่วไป

ธงหมายพระอิสริยยศ ได้แก่ ธงมหาราชใหญ่ ธงราชินีใหญ่ ธงเยาวราชใหญ่ ธงเยาวราชใหญ่ฝ่ายใน ธงราชวงศ์ใหญ่ฝ่ายหน้า ธงราชวงศ์ใหญ่ฝ่ายใน ธงมหาราชน้อย ธงราชินีน้อย ธงเยาวราชน้อย ธงเยาวราชน้อยฝ่ายใน ธงราชวงศ์น้อยฝ่ายหน้า ธงราชวงศ์น้อยฝ่ายใน ลักษณะและสัณฐานของธงเป็นดังนี้

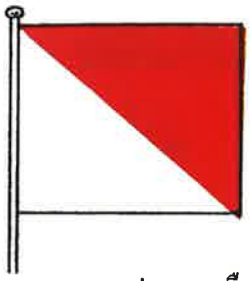
ธงหมายพระอิสริยยศ



รูปที่ ๑๐ - ๔ ธงหมายพระอิสริยยศ

ธงสัญญาณและโคมไฟไทย สัญญาณที่ใช้แทนคำพูดในราชนาวีไทย ธงสองมือและโคมไฟ ส่วนสัญญาณที่ใช้กันเป็นสากลนั้น จะใช้ธงสัญญาณสากลและโคมไฟสากลดังจะได้กล่าวต่อไปนี้

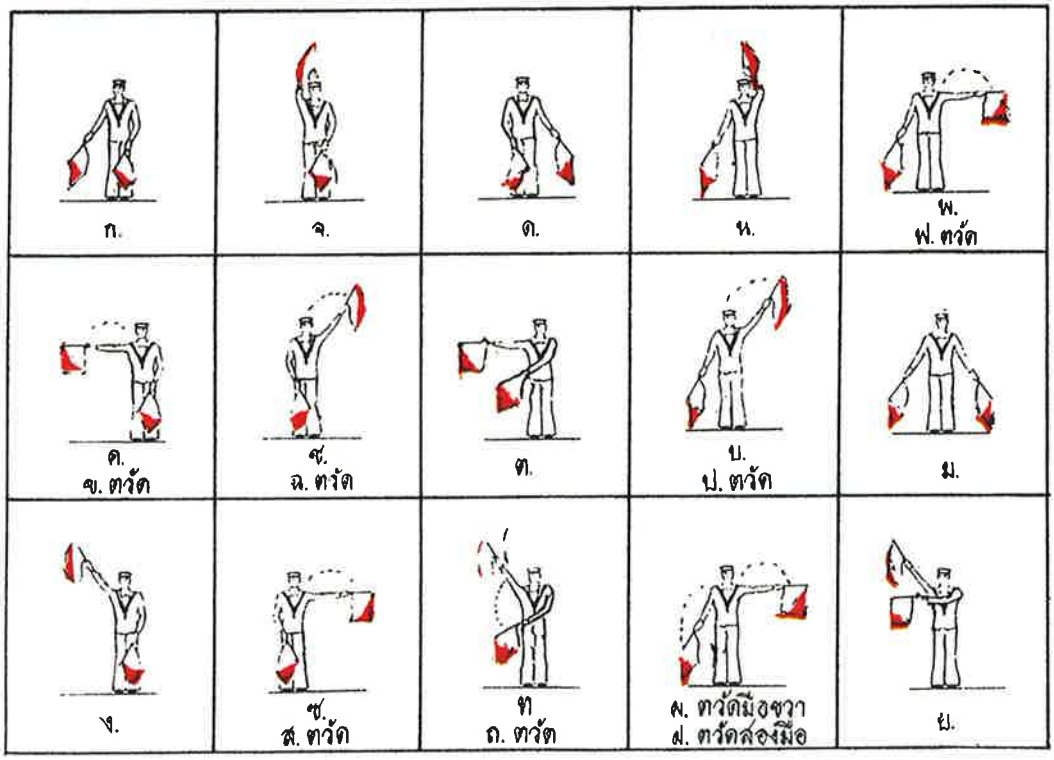
ก. **ธงสองมือ** ธงสองมือมาตรฐานนั้นประกอบด้วยธงสองมือ ๒ ธง โดยทั่วไปเป็นธงสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด ๑๕ นิ้ว ถึง ๑๘ นิ้ว ซึ่งมีรูปร่างลักษณะขาวแดงสองท่อนต่อกันเป็นทแยงมุม ตรึงติดกับด้ามธงมีขนาดยาว ๒๒ นิ้ว ดังในภาพ

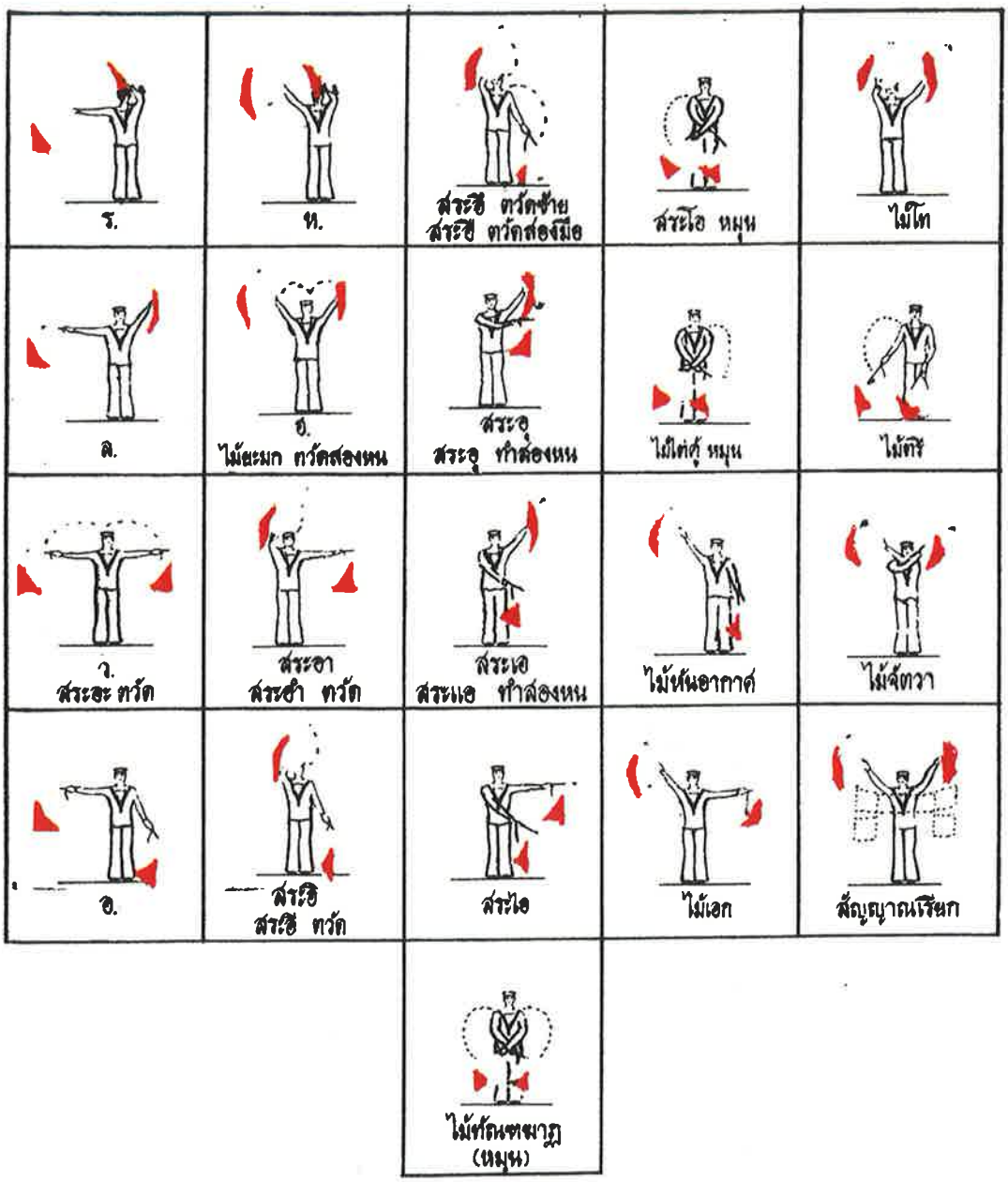


รูปที่ ๑๐–๕ รูปธงสองมือไทย

การส่งสัญญาณจะใช้ธงสองธงโดยใช้มือจับที่ด้ามธงและแสดงรูปเป็นตัวอักษรต่าง ๆ ดังภาพ

ภาพกับสัญญาณธงสองมือมาตรฐานภาษาไทย




ร.
ห.
สระอิ ทวัดซ้าย
สระอี ทวัดสองมือ
สระโอ หมุน
ไม้โท
ล.
ฮ.
ไม้ละมก ทวัดสองหน
สระอุ
สระอู ทำสองหน
ไม้ใต่คู้ หมุน
ไม้ตรี
ว.
สระอะ ทวัด
สระอา
สระอำ ทวัด
สระเอ
สระแอ ทำสองหน
ไม้หันอากาศ
ไม้จัตวา
อ.
สระอิ
สระอี ทวัด
สระไอ
ไม้เอก
สัญญาณเรียก
ไม้ทัณฑฆาฏ
(หมุน)

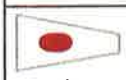
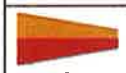
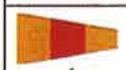
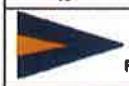
2. โคมไฟไทย ในการส่งสัญญาณโดยปกติจะใช้ไฟสัญญาณที่จัดสร้างไว้โดยเฉพาะ และจะอ่านแปลเป็นอักษรตามลักษณะการส่งไฟวับหรือวาบ ตามที่กำหนดไว้ดังนี้คือ

สัญญาณ	ตัวอักษร	การออกเสียง
——— ——— .	ก	กอไก่
——— . ——— .	ข	ขอไข่
——— . ———	ค	คอควาย
——— . ——— ———	ง	งองู
——— . . ——— .	จ	จอจาน
——— ——— ——— ———	ฉ	ฉอฉิ่ง
——— . . ———	ช	ชอช้าง
——— ——— . .	ซ	ซอโซ่
. ——— ——— ———	ญ	ยอหญิง
——— . .	ด ฎ	ดอเด็ก, ดอชะฎา
———	ต ฏ	ตอเต่า, ตอปะฏัก
——— . ——— . .	ถ ฐ	ถอถุง, ถอฐาน
——— . . ——— ———	ท ธ ฑ ฒ	ทอทหาร ทอธง ทอมณโฑ ทอผู้เฒ่า
——— . .	น ณ	นอหนู, นอเณร
——— . . .	บ	บอใบไม้
. ——— ——— . .	ป	ปอปลา
——— ——— . ———	ผ	ผอผึ้ง
——— . ——— . ———	ฝ	ฝอฝา
. ——— ——— . .	พ ภ	พอพาน, พอสำเภา
. . ——— .	ฟ	ฟอฟัน
——— ———	ม	มอม้า
——— . ——— ———	ย	ยอยักษ์
. ——— .	ร	รอเรือ
. ——— . .	ล ฬ	ลอลิง, ลอจุฬา
. ——— ———	ว	วอแหวน
. . .	ส ศ ษ	สอเสือ สอศาลา สอฤาษี
. . . .	ห	หอหีบ
——— . . . ———	อ	ออ่าง
——— ——— . ——— ———	ฮ	ฮอนกฮูก
. ——— . ——— ———	ฤ ๅ ฦ ๆ	วอรี รอรือ ลอลี ลอลือ

สัญญาณ	สระและวรรณยุกต์	การออกเสียง
● ——— ● ● ●	ะ	สระอะ
● ———	า	สระอา
● ● ——— ● ●	ิ	สระอิ
● ●	ี	สระอี
● ● ——— ——— ●	ึ	สระอึ
● ● ——— ———	ื	สระอือ
● ● ——— ● ———	ุ	สระอุ
——— ——— ——— ●	ู	สระอู
●	เ	สระเอ
● ——— ● ———	แ	สระแอ
● ——— ● ● ———	ไ ใ	สระไอ (ไม้ม้วน ไม้มลัย)
——— ——— ———	โ	สระโอ
● ● ● ——— ●	ำ	สระอำ
● ● ———	่	ไม้เอก
● ● ● ———	้	ไม้โท
——— ——— ● ● ●	๊	ไม้จัตวา
● ——— ● ——— ●	๋	ไม้ตรี
● ——— ——— ● ———	๑	ไม้หันอากาศ
● ——— ——— ——— ●	๒	ไม้ทัง
——— ——— ——— ● ● ●	๓	ไม้ไต่คู้
——— ——— ● ● ———	๔	การันต์

สัญญาณ	ตัวเลข	การออกเสียง
● ——— ——— ——— ———	๑ (๑)	หนึ่ง
● ● ——— ——— ———	๒ (๒)	สอง
● ● ——— ———	๓ (๓)	สาม
● ● ● ● ———	๔ (๔)	สี่
● ● ● ● ●	๕ (๕)	ห้า
——— ● ● ● ●	๖ (๖)	หก
——— ——— ● ● ●	๗ (๗)	เจ็ด
——— ——— ——— ● ●	๘ (๘)	แปด
——— ——— ——— ——— ●	๙ (๙)	เก้า
——— ——— ——— ——— ———	๐ (๐)	ศูนย์

รง	อักษร	คำประมวล	รง	อักษร	คำประมวล	รง	อักษร	คำประมวล
	A	Alfa		M	Mike		Y	Yankee
	B	Bravo		N	November		Z	Zulu
	C	Charlie		O	Oscar		1	One
	D	Delta		P	Papa		2	Two
	E	Echo		Q	Quebec		3	Three
	F	Foxtrot		R	Romeo		4	Four
	G	Golf		S	Sierra		5	Five
	H	Hotel		T	Tango		6	Six
	I	India		U	Uniform		7	Seven
	J	Juliet		V	Victor		8	Eight
	K	Kilo		W	Whiskey		9	Nine
	L	Lima		X	X - ray		0	Zero

รง	อักษร	คำประมวล	รง	อักษร	คำประมวล	รง	อักษร	คำประมวล
 1	P1	Pennant one		CODE or ANSWER	CODE or ANSWER	 NEGATIVE	NEGAT	NEGAT
 2	P2	Pennant two		BLACK PENNANT	BLACK	 PREPARATIVE	PREP	PREP
 3	P3	Pennant three		CORPEN	CORPEN		PORT	PORT
 4	P4	Pennant four		DESIG	DESIG		SPEED	STBD
 5	P5	Pennant five		DIV	DIV	 SQUADRAL	SQUAD	SQUAD
 6	P6	Pennant six		EMERGENCY	EMERG		STAR-BOARD	STBD
 7	P7	Pennant seven		FLOT	FLOT		STATION	STATION
 8	P8	Pennant eight		FORMATION	FORM	 SUB DIVITION	SUB DIV	SUB DIV
 9	P9	Pennant Nine	 INTERROGATIVE	INT	INT		TURN	TURN
 0	P0	Pennant zero						
 FIRST SUB 1 st FIRST SUBSTITUTE			 THIRD SUB 3 rd THIRD SUBSTITUTE					
 SECOND SUB 2 nd SECOND SUBSTITUTE			 FOURTH SUB 4 th FOURTH SUBSTITUTE					

ความหมายของประมวลสัญญาณตัวเดียว

ชื่อย่อ	ความหมายสากล
A	ประดาน้ำของข้าพเจ้ากำลังปฏิบัติงานอยู่ใต้น้ำ ห้ามเข้าใกล้และให้ใช้ความเร็วต่ำ
B	ข้าพเจ้ากำลังขนถ่ายวัตถุระเบิดหรือบรรทุกวัตถุอันตราย
C	ได้หรืออนุญาต (คำตอบรับ หรือ "เป็นเครื่องหมายแสดงการตอบรับหรืออนุญาต หมู่ประมวลที่แล้วมาก
D	อย่าเข้าใกล้ข้าพเจ้าเรือของข้าพเจ้าบังคับยาก
E	ข้าพเจ้ากำลังเปลี่ยนเข็มไปทางขวา
F	เรือข้าพเจ้าขัดข้อง โปรดติดต่อกับข้าพเจ้าด้วย
G	ข้าพเจ้าต้องการทำร่อง เมื่อสัญญาณนี้แสดงโดยเรือหาปลา หมายความว่า "ข้าพเจ้ากำลังลากอวน"
H	ข้าพเจ้ามีร่องอยู่บนเรือ
I	ข้าพเจ้ากำลังเปลี่ยมเข็มไปทางซ้าย
J	ไฟกำลังไหม้เรือและวัตถุระเบิดอยู่บนเรือ อย่าเข้าใกล้ข้าพเจ้า
K	ข้าพเจ้าต้องการติดต่อกับท่าน
L	ท่านควรหยุดเรือของท่านทันที
M	เรือของข้าพเจ้าหยุดนิ่ง
N	ไม่ได้, ไม่อนุญาต, (คำปฏิเสธ) หรือ "เป็นเครื่องหมายแสดงการปฏิเสธ หรือ "ไม่อนุญาตหมู่ประมวลที่แล้ว
O	คนตกน้ำ
P	**ในท่าเรือ** ให้ทุกคนกลับเรือ เพราะเรือจะออกเดินทาง
Q	**ในทะเล** สัญญาณนี้เมื่อแสดงโดยเรือหาปลาซึ่งหมายความว่า "อวนของข้าพเจ้าติดสิ่งกีดขวางอยู่"
R	เรือข้าพเจ้าปราศจากโรคติดต่อ ขออนุญาตเข้าเขตท่าเรือ

S	ข้าพเจ้ากำลังใช้เครื่องจักรถอยหลัง
T	อย่าเข้าใกล้ข้าพเจ้า ข้าพเจ้ากำลังลากอวนคู่
U	ท่านกำลังเข้าไปในที่อันตราย
V	ข้าพ.จ้าต้องการความช่วยเหลือ
W	ข้าพเจ้าต้องการความช่วยเหลือทางการแพทย์
X	หยุดสิ่งที่ท่านกำลังทำ และดูสัญญาณจากข้าพเจ้า
Y	ข้าพเจ้ากำลังเกาสมอ
Z	ข้าพเจ้าต้องการเรือลากจูง เมื่อสัญญาณนี้แสดงโดยเรือจับปลาหมายความว่า "ข้าพเจ้ากำลังปล่อยอวน"

หมายเหตุ

1. สัญญาณที่มีเครื่องหมาย (ดอกจันทน์) * เมื่อเป็นการแสดงด้วยเสียงให้ปฏิบัติตามกฎการเดินเรือสากล ข้อ 15 และ ข้อ 28

2. สัญญาณ K และ S เมื่อแสดงโดยเรือเล็กมีความหมายเป็นพิเศษว่า เรือเล็กลำนั้นมีบุคคลซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างอันตรายกำลังแล่นเข้าหาผึ่งเพื่อส่งคนขึ้นบกตามข้อตกลงสากลว่าด้วยความปลอดภัยของชีวิตบุคคลในทะเล บี ค.ศ. 1960 บทที่ 5 ข้อ 16

ค) โคมไฟสากล

อักษร	คำประมวล	อ่านออกเสียง	สัญญาณ
A	ALFA	AL FAH	·—
B	BRAVO	BARH VOH	—···
C	CHARLIE	CHAR LEE	—·—·
D	DEITA	DELL TAH	—··
E	ECHO	ECK OH	·
F	FOXTROT	FOKS TROT	··—·
G	GOLF	GOLF	——·
H	HOTEL	HOH TELL	····
I	INDIA	IN DEE AH	··
J	JULIETT	JEW LEE ETT	·———
K	KILO	KEY LO	—·—
L	LIMA	LEE MAH	·—··
M	MIKE	MIKE	——
N	NOVEMBER	ON VEM BER	—·
O	OSCAR	OSS CAH	———
P	PAPA	PAH PAH	·——··
Q	QUEBEC	KEH BECK	——·—
R	ROMEO	ROW ME OH	—·—
S	SIERRA	SEE AIR RAH	···
T	TANGO	TANG GO	—
U	UNIFORM	YOU NE FORM	··—
V	VICTOR	VIK TAH	···—
W	WISKEY	WISS KEY	·——
X	X-RAY	ECKS RAY	—··—
Y	YANKEE	YANG KEY	—·——
Z	ZULU	ZOO LOO	——··

เลข	คำประมาล	อ่านออกเสียง	สัญญาณ
1	ONE	WUN	
2	TWO	TOO	
3	THREE	THU REE	
4	FOUR	FO--WEE	
5	FIVE	FI--JIV	
6	SIX	SIKS	
7	SEVEN	SEV-VEN	
8	EIGHT	ATE	
9	NINE	NI-NER	
0	ZERO	ZERO	

2. **การชักธงแต่งเรือ** การชักธงแต่งเรือกระทำได้ทั้งในเวลาเรือเดินและเวลาเรือจอด เมื่อเรือเดิน จะชักธงราชนาวีขึ้นที่ยอดเสาทุกเสา เว้นแต่ที่เสานั้นมีธงยศหรือธงตำแหน่งชักอยู่แล้ว การชักธงแต่งเรือในเวลาเรือจอด ก็คงชักธงราชนาวีไว้ที่ยอดเสาทุกเสา เช่นเดียวกับในขณะเรือเดินแล้วเพิ่มธงราวผูกโยงตั้งแต่หัวเรือขึ้นไปยังปลายเสาของเรือทุกเสาแล้วโยงไปยังท้ายเรือ การผูกธงราวให้ผูกต่อเรียงกันตามลำดับตัวอักษรและตัวเลข ดังนี้

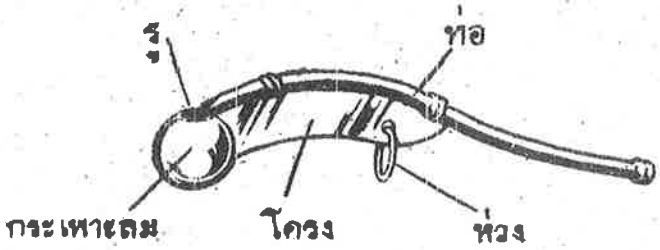
(1) ก
(2) ข
(3) ค
(4) 1
(5) ง
(6) จ
(7) ฉ
(21) ป
(22) ผ
(23) ฝ
(24) 6
(25) พ
(26) ฟ
(27) ม

(8) 2	(28) 7
(9) ช	(29) ย
(10) ซ	(30) ร
(11) ญ	(31) ล
(12) 3	(32) 8
(13) ด	(33) ว
(14) ต	(34) ส
(15) ถ	(35) ห
(16) 4	(36) 9
(17) ท	(37) อ
(18) น	(38) ฮ
(19) บ	(39) ฤ
(20) 5	(40) 0

ถ้าส่วนยาวของธงที่ต่อกันยาวไปหรือสั้นไปกว่าส่วนยาวของเรือที่จะขึงธงราวได้ ก็ให้ตัดจำนวนตอนปลายออก หรือเพิ่มจำนวนธงขึ้นอีกโดยเริ่มต้นใหม่จนยาวพอดีกับการประดับสำหรับเรือนั้น การชักธงราวขึ้นลงตามเวลาเช่นการชักธงประจำเรือส่วนการจะชักในโอกาสใดบ้างนั้น ให้ปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในระเบียบกองทัพเรือว่าด้วยการชักธง พ.ศ. 2514.

3. **นกหวีดเรือ** นกหวีดเรือทำด้วยโลหะผสมหรือเงิน ลักษณะลำกล้องเป็นหลอดลมยาว และเล็กขอบช่องที่โปร่ง อุ้มเสียง นั้นต้องได้ระดับขอบบนสุดช่องหลอมลมพอดี และช่องอุ้มเสียงปลายลมนั้นกินสมน้อย และตัวนกหวีดต้องมีที่อุ้มเสียงแต่ไม่มีลูกกลิ้ง

ซึ่งจะทำให้เกิดเสียงรัวนกหวีดเรือนี้ใช้เป่าเป็นสัญญาณตามที่ได้กำหนดขึ้นไว้ โดยปกติใช้เฉพาะในเรือเท่านั้น มีลักษณะรูปร่างดังรูป



รูป 10–6 นกหวีดเรือ

1. เครื่องหมายเสียงสัญญาณนกหวีดเรือ


เสียงสั้น


เสียงยาว


เสียงครึ่งเสียงยาว


เสียงครวญระยะยาว


เสียงครวญครึ่งระยะเสียงยาว


เสียงสูง (อยู่เหมือนบรรทัด)


เสียงกลาง (อยู่ระหว่างบรรทัด)


เสียงต่ำ (อยู่ใต้บรรทัด)


คั่นจังหวะ


คั่นวรรคหายใจ


คั่นหนดถอน


คั่นจบที่ 1....ที่ 2....ที่ 3.... ....ฯลฯ


หางเสียงที่ขวด

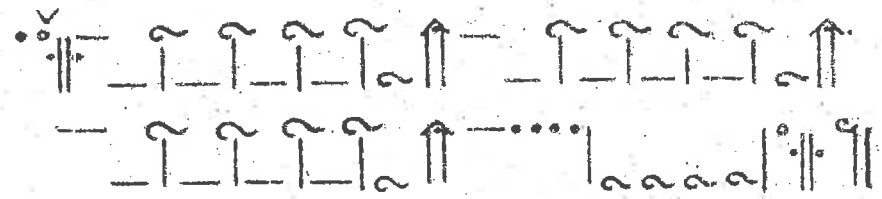

ไม่มีกำหนดกี่จบ กี่เที่ยวก็ได้


เสียงที่เชื่อมติดต่อกัน

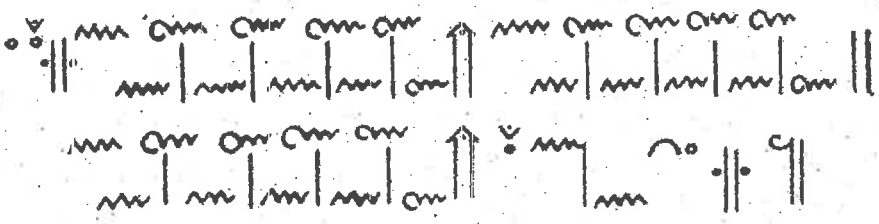

จบ

2. เพลงสัญญาณนกหวีดเรือ

1) รวจัน



2) รวลง



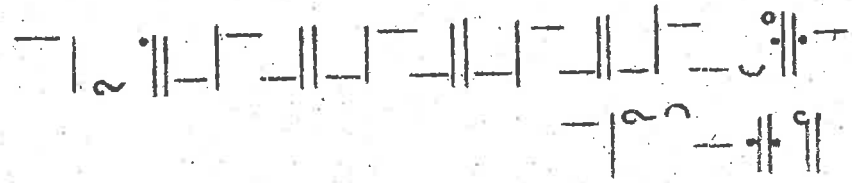
3) นายทหารจีนเรือ



4) นายทหารลงเรือ



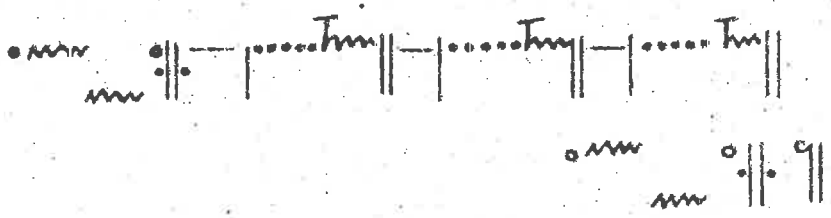
5) ปลุก



6) นอน



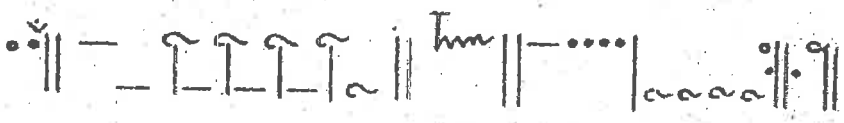
7) เลิกงาน

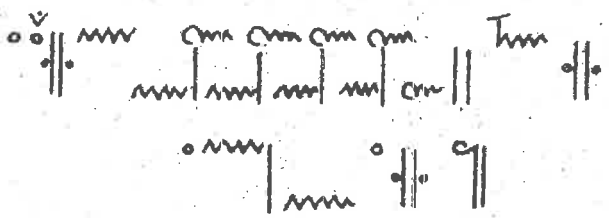


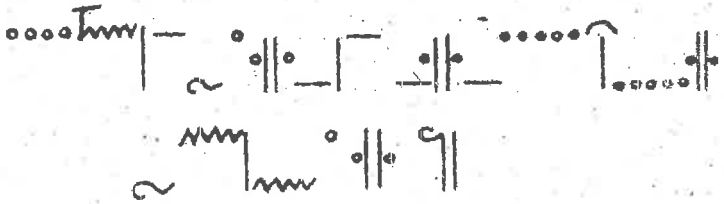
8) เรียกแขวหรือประกาศ 

9) ทะเบอนิดหน่อย 

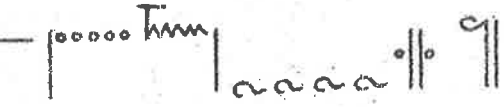
10) ทะเบอนิดเน่อย 

11) ทะเบย 

12) ทะเบีย 

13) รับประทานอาหาร 

14) เลิกเรื่อน่อย 

15) พูดเรื่อหมด 

4. **พิธีกรต่าง ๆ ในเรือ**

ก. พิธีปล่อยเรือลงน้ำ เมื่อได้ทำการต่อเรือเสร็จเรียบร้อยแล้ว อู่ต่อเรือจะทำพิธีปล่อยเรือลงน้ำ โดยเริ่มด้วยพิธีทางศาสนา ตัวเรือจะได้รับการตกแต่งประดับประดาด้วยธงต่าง ๆ และสวยงาม เมื่อได้ฤกษ์สตรีผู้มีเกียรติที่ได้รับเชิญมาในพิธีให้เป็นผู้ปล่อยเรือลงน้ำจะปล่อยขวดเหล้าที่ผูกเชือกไว้ให้ไปกระทบกับหัวเรือให้ขวดแตก และพร้อมกับเรือจะค่อย ๆ เคลื่อนย้ายลงน้ำไป การปล่อยเรือลงน้ำนั้นให้ปล่อยเรือโดยเอาท้ายเรือลงน้ำก่อน เพราะท้ายเรือบ้านมีกำลังลอยมากกว่าทางหัวเรือซึ่งแหลม ถ้าเอาหัวเรือลงก่อนหัวเรือมีกำลังลอยน้อย ด้วยน้ำหนักของตัวเรือ หัวเรือจะพุ่งออกไปข้างหน้าไกลหรือแรงยากแก่การยึดเหนี่ยว การเอาท้ายลงจึงสมควรกว่าในพิธีปล่อยเรือลงน้ำของแต่ละประเทศที่มีอู่ต่อเรืออาจจะผิดแผกแตกต่างกันบ้าง เช่น ประเทศญี่ปุ่นใช้นกร่วมในพิธีด้วย บางประเทศใช้เหล้าผสมน้ำแทนเหล้าบริสุทธิ์ ส่วนพิธีการอื่น ๆ ก็คงปฏิบัติเหมือนกัน

ข. พิธีข้ามอีเควเตอร์ พิธีข้ามอีเควเตอร์นี้ได้จัดทำกันมาตั้งแต่ในสมัยโบราณ ทหารเรือที่ได้ผ่านพิธีทำแล้วถูกเรียกว่า "ทหารเรือชั้นสงคราม" และจะได้รับประกาศนียบัตรประจำแสดงหลักฐานพยานนี้ไว้ ในประกาศนียบัตรจะได้แสดงว่าได้เคยข้ามอีเควเตอร์ที่แลต 00–00 ลอง.....พิธีนี้นับว่าเป็นพิธีสนุกสนานของชาวเรือ ขณะเดินทางข้ามอีเควเตอร์ บริเวณที่คลื่นลมจะสงบคนประจำเรือที่ยังไม่เคยผ่านอีเควเตอร์จะได้รับประกาศนียบัตรดังได้กล่าวแล้ว ตัวละครในพิธีพระสมุทร บีศาจใต้ทะเลผู้ถือสาสน์พระสมุทร บริวาร ผี หมี ฯลฯ เป็นต้น

ค. พิธีปลงศพในทะเล เมื่อมีผู้เสียชีวิตในเรือ และไม่สามารถจะส่งศพขึ้นไปทำพิธีบนบกได้ เช่น ในเวลาสงคราม จึงจำเป็นต้องทำพิธีปลงศพในทะเลขึ้น โดยห่อศพด้วยผ้าใบหรือใส่โลงพร้อมด้วยน้ำหนักสำหรับถ่วงแล้วคลุมด้วยธงชาติ นายทหารและทหารทุกคนที่ไม่ติดงานจำเป็นต้องมาร่วมพิธีทั้งหมดเพื่อเป็นเกียรติแก่ศพ เมื่อผู้บังคับการเรือกล่าวคำไว้อาลัยจบแล้ว เปิดฐานรองหีบศพ และชักผ้าธงออก ร่างของผู้ตายจะพุ่งลงทะเลไป แตรหรือนกหวีดเป่าเพลงนอน

ง. พิธีการยิงสลุต การยิงสลุตจะกระทำในโอกาสใดและแก่ผู้ใดนั้นได้กำหนดไว้ในข้อบังคับทหารที่ $\frac{5/23342}{2483}$ ว่าด้วยการยิงสลุต เป็นการยิงจากเรือรบด้วย ลูกสลุตเพื่อ

เคารพต่อบุคคลหรือวัตถุอันควรได้รับคำนับด้วยการยิงสลุต โดยมีเกณฑ์จำนวนนัด ตามควรแก่เกียรติยศการยิงนั้นจะกระทำในขณะที่เรือกำลังแล่นผ่านหรือจะเข้าออก หรือในขณะที่จอดอยู่ก็ได้ ปืนที่ใช้ยิงเป็นปืนเบาขนาด 120 มิลลิเมตรลงมา และมีจำนวนไม่น้อยกว่า 2 กระบอก เว้นระยะระหว่างนัด 5 วินาที การยิงสลุต แบ่งออกเป็น "สลุตหลวง" สลุตนานาประเทศ จำนวนนัดในการยิงสลุตจะเป็นจำนวนงอนเสมอและสูงสุดไปเกิน 21 นัด นอกจากสลุตหลวงพิเศษ ซึ่งกระทรวงกลาโหมเป็นผู้สั่งให้ยิง จะมีจำนวน 101 นัด การยิงสลุตเป็นจำนวนนัดต่างกันที่ได้กำหนดไว้ตามข้อบังคับทหารเช่นเดียวกัน กล่าวคือ

"สลุตหลวง" มีจำนวน 21 นัด เพื่อถวายความเคารพแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวหรือ เพื่อเฉลิมพระเกียรติในโอกาสต่าง ๆ

"สลุตข้าราชการ" มีจำนวนนัดแตกต่างกันไป ตั้งแต่ 5 นัดจนถึง 19 นัด ข้าราชการทหารหรือข้าราชการพลเรือนชั้นใด จะได้รับการยิงสลุตคำนับเป็นจำนวนนัดเท่าใดนั้นคงเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อบังคับทหารที่กล่าวแล้ว เฉพาะข้าราชการแล้วจะมีจำนวนนัดดังนี้

นายกรัฐมนตรี รัฐมนตรี ว่าการกระทรวงกระลาโหม	19 นัด
ผู้บัญชาการทหารเรือ, จอมพลเรือ	19 นัด
พลเรือเอก	17 นัด
พลเรือโท	15 นัด
พลเรือตรี	13 นัด

"สลุตนานาประเทศ" เป็นการยิงสลุตให้แก่ชาติ หรือกษัตริย์ หรือข้าราชการของประเทศนั้น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในข้อบังคับทหาร ฯ

การยิงสลุตต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมานี้ ถ้าผู้ได้ยิงสลุตขึ้นเรือด้วย จะต้องประกอบด้วยพิธีรับรองพิธีชักธง โดยปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อบังคับการเคารพและระเบียบกองทัพเรือว่าด้วยการปฏิบัติในการยิงสลุต พ.ศ. 2518 ด้วย การยิงสลุตโดยปกติแล้วจะกระทำในเวลากลางวัน คือ ตั้งแต่เวลา 08.00 น. ถึงเวลาดวงอาทิตย์อัสดงการยิงสลุตใดที่กำหนดไว้ในข้อบังคับทหารที่ $\frac{5/23342}{2483}$ ว่าด้วยการยิงสลุตให้มีการยิงสลุตตอบ คงปฏิบัติให้เป็นไปตามนั้น

จ. **พิธีชักธงในเรือ** ในเรือทุกลำนอกจากจะชักธงราชนาวีเป็นธงแสดงชาติและเป็นเครื่องหมายแห่งเกียรติของประเทศชาติและราชนาวีแล้ว ยังชักธงอื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติธงอีกด้วยอันได้แก่ธงหมายพระอิสริยยศ ธงหมายยศและตำแหน่งทหารเรือและธงหมายตำแหน่งทั่วไป การชักธงต่าง ๆ เหล่านี้ก็เพื่อแสดงให้เห็นว่าในเรือลำนั้นมีบุคคลชั้นใดอยู่ในเรือเป็นผู้บังคับบัญชาของเรือ หรือเป็นบุคคลชั้นสูงที่มาในเรือในหน้าที่ราชการอันเป็นเกียรติยศหรือเป็นพระบรมวงศ์ อันทรงพระราชอิสริยยศควรแก่การเคารพตามธรรมเนียมสากลของทหารเรือ และนอกจากนั้นยังชักธงราชนาวีของประเทศต่าง ๆ เพื่อเป็นเกียรติแก่บุคคลหรือชาติของประเทศนั้น ๆ ตามโอกาสตามที่กำหนดไว้ในระเบียบกองทัพเรือว่าด้วยการชักธง การชักธงต่าง ๆ ตามที่กล่าวมาแล้วนี้ จะต้องทำพิธีชักธง ตามระเบียบกองทัพเรือว่าด้วยการชักธง พ.ศ. 2514

1. **พิธีชักธงประจำเรือ** ธงประจำเรือให้ชักในเวลา 08.00 น. และชักธงเวลาดวงอาทิตย์อัสดงคต คนประจำเรือทุกคนต้องมาเข้าแถวชุมนุมบริเวณที่จะชักธงขึ้นหรือลง รายละเอียดในการปฏิบัติคงเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในระเบียบกองเรือยุทธการว่าด้วยพิธีชักธงในเรือ พ.ศ. 2512

2. **พิธีชักธงยศและธงตำแหน่ง** ธงยศและธงตำแหน่งไม่ต้องชักขึ้นชักลงตามกำหนดเวลาเป็นธงประจำเรือ เมื่อผู้บังคับบัญชาที่มีธงยศหรือธงตำแหน่งมาที่เรือและจะต้องชักธงยศหรือธงตำแหน่งขึ้นในเรือแล้ว ก็ให้กระทำพิธีเช่นเดียวกับการชักธงประจำเรือ คนประจำเรือคงมาเข้าแถวหันหน้าเข้าหาธงยศหรือธงตำแหน่งที่จะชักขึ้นหรือลง และในการนี้จะกระทำพร้อมพิธีการรับรองในขณะขึ้นหรือลงจากเรือด้วย

3. **พิธีชักธงหมายพระอิสริยยศ** คงทำพิธีชักขึ้นลงพร้อมกับพิธีการรับรองในเรือ เช่นเดียวกับพิธีชักธงยศและธงตำแหน่ง

5. ขนบธรรมเนียมประเพณีทหารเรือบางอย่างที่ควรรู้

ก. การทำความเคารพท้ายเรือ ปัจจุบันเราชักธงราชนาวีไว้ที่ท้ายเรือ การเคารพท้ายเรือจึงถือว่าทำความเคารพให้แก่ธงราชนาวีไม่ว่าจะขึ้นหรือลงจากเรือใหญ่ก็ตาม เราต้องหันหน้าไปทางท้ายเรือแล้วทำความเคารพก่อนขึ้นลงเรือทุกครั้ง ในราชนาวีอเมริกันหลังธงลงแล้วไม่มีการทำความเคารพธงท้ายเรือ

ข. การทำความเคารพระหว่างเรือต่อเรือ ภัยพิบัติในทะเลนั้นย่อมเกิดขึ้นได้ทุกโอกาส ฉะนั้นจึงถือเป็นประเพณีและมารยาทที่เรืออื่นจะต้องให้ความช่วยเหลือเรือที่เสียหาย เมื่อผ่านกันก็แสดงความเคารพซึ่งกันและกัน เป็นการแสดงว่าจะให้ความช่วยเหลือและมีไมตรีต่อกัน เรือสินค้าและเรือโดยสารต้องแสดงเคารพเรือรบก่อนเสมอ ไม่ว่าจะเป็นเรือเล็กใหญ่อย่างใด โดยเรือสินค้าจะชักธงชาติละ $\frac{2}{3}$ ของเสา เรียกว่า "สลุตธง" และเรือรบรับสลุตธงด้วยการชักธงราชนาวีลง $\frac{3}{4}$ ของเสา ส่วนเรือรบต่อเรือรบนั้น ย่อมแสดงการเคารพกันตามชั้นของเรือและอาวุโสของผู้บังคับการเรือ ถ้าเป็นเรือรบต่างประเทศ ไม่ทราบชั้นและอาวุโสให้ทำความเคารพพร้อมกันโดยให้ทหารยืนรายกราบเบ้าแศรหรือนกหวีด

ค. การตีระฆังเรือบอกเวลา การตีระฆังเรือบอกเวลากระทำทุกครึ่งชั่วโมงและตีสูงสุดเพียง 8 ทีเท่านั้น โดยจัดตีเป็นคู่ 4 คู่ ทุกครั้งที่นาฬิกาบอกเวลาชั่วโมงระฆังเรือจะตีคู่และทุกครึ่งชั่วโมงระฆังจะตีขอน การตี 1 ทีนั้น เริ่มเวลา 00.30 น. ในเมื่อครบ 8 ที (4 คู่) แล้วจะเริ่มตี 1 ทีใหม่ 1 วัน จะตี 6 รอบ ในการตีระฆังไม่เกิน 8 ทีนี้ ยังมีนิยายเล่าสืบต่อ ๆ กันมา ซึ่งมีปรากฏอยู่ในหนังสือชนมธรรมเนียมประเพณีทหารเรือของกรมยุทธศึกษาทหารเรือ

ง. การเดินบนดาดฟ้า แม้เรือจะเป็นที่คับแคบ การเดินไปมาบนดาดฟ้าเรือก็ยังมีระเบียบแบบแผนประเพณีถือปฏิบัติสืบต่อกันมา ในราชนาวีอังกฤษตามปกติบนดาดฟ้าใหญ่ทางกราบขวานั้นต้องสงวนไว้เป็นทางส่วนของผู้บัญชาการเรือ ขณะผู้บังคับการเรืออยู่บนดาดฟ้านี้ผู้ยี่นจะไม่ใช้เป็นทางเดินนอกจากได้รับอนุญาตก่อน นายทหารจะเดินทางกราบทหารต่ำกว่าสัญญาบัตร ตามปกติจะใช้ทางเดินทางกราบซ้าย เว้นแต่เมื่อไปปฏิบัติงาน ณ ที่นั้น ๆ หรือมีเหตุการณ์สำคัญอย่างหนึ่งอย่างใดเช่นในการปฏิบัติการรบ หรือผึกหัดศึกษา