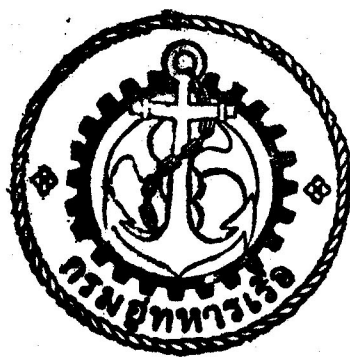




มอ. ๒๒๐ - ๐๐๐๔ - ๐๙๗๖

การติดตั้ง เครื่องจักรสำคัญบนเรือและ

การตรวจสอบการติดตั้ง

มาตรฐานงานช่างกรมอุทกหารเรือ

มฉร.๒๒๐ - ๐๐๐๔ - ๐๙๗๖

การติดตั้ง เครื่องจักรสำคัญบนเรือและ

การตรวจสอบการติดตั้ง

ประกาศ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานงานช่างกรรมอุตสาหกรรมเรือ

พ.ศ. ๒๕๓๖

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๗.๗ และข้อ ๑๓ แห่งระเบียบกรมอุตสาหกรรมเรือว่าด้วย
มาตรฐานงานช่าง พ.ศ. ๒๕๒๕ เจ้ากรมพัฒนาการช่าง กรมอุตสาหกรรมเรือ จึงกำหนดมาตรฐานงานช่าง
กรรมอุตสาหกรรมเรือ หมายเลข มอธ.๒๒๐ - ๐๐๐๔ - ๐๔๓๖ การติดตั้งเครื่องจักรสำคัญบนเรือและการ
ตรวจสอบการติดตั้ง ไว้ดังรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ เดือน กันยายน พ.ศ. ๒๕๓๖

(ลงชื่อ) พลเรือตรี



(กังรงค์ เชี่ยววิทย์)

เจ้ากรมพัฒนาการช่าง

มาตรฐานงานช่างกรรมอุตสาหกรรมเรือ
การติดตั้ง เครื่องจักรสำคัญบนเรือและการตรวจสอบการติดตั้ง

๑. เอกสารอ้างอิงและคำแนะนำทางช่างที่อ้างอิง

- ๑.๑ คู่มือ CATERPILLAR - คู่มือการเลือกและการติดตั้ง เครื่องยนต์แคเตอร์พิลลาร์
- ๑.๒ คู่มือ CATERPILLAR - คู่มือการเลือกและการติดตั้ง เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแคเตอร์พิลลาร์
- ๑.๓ คู่มือ CHOCKFAST
- ๑.๔ เอกสารตรวจสอบเรือ ตกด

๒. การแจกจ่าย

ดูหน้าการแจกจ่ายท้ายเล่ม

๓. ความมุ่งหมาย

เพื่อกำหนดแนวทางในการติดตั้ง เครื่องจักรสำคัญบนเรือ ข้อควรปฏิบัติในการติดตั้งและวิธีการตรวจสอบการติดตั้ง

๔. นิยาม

เครื่องจักรสำคัญบนเรือ ได้แก่ เครื่องจักรใหญ่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เกียร์ กว้านสมอ และ เครื่องอัดลม

๕. กล่าวโดยทั่วไป

เครื่องจักรเครื่องยนต์ของเรือใด ๆ ก็ตามจะเรียกว่าเป็นที่เชื่อถือได้ก็ต่อเมื่อเครื่องจักรเครื่องยนต์นั้นสามารถทำงานได้ตามที่ได้มุ่งหมาย และการที่จะสามารถทำงานได้ตามความมุ่งหมายก็ต้องได้รับการติดตั้งและวางเครื่องโดยถูกต้องตามกฎหมายที่กำหนด

ดังนั้น แนวทางในการติดตั้งเครื่องจักรสำคัญบนเรือ และการทดสอบการติดตั้ง จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง ในการซ่อมแซมเรือหรือการต่อเรือ

๖. การติดตั้งเครื่องจักรใหญ่

๖.๑ การเตรียมการ

ก่อนการติดตั้งเครื่องจักรใหญ่ควรมีการเตรียมการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

๖.๑.๑ เจ้าหน้าที่ซึ่งรับผิดชอบในการติดตั้งเครื่องจักรจะต้องศึกษารายละเอียด และทำความเข้าใจกับแบบให้มากที่สุดเท่าที่จะหาได้ แบบควรได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องและลงนามจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องถ้าแบบมีการแก้ไข จะต้องตรวจสอบว่าเป็นฉบับล่าสุด

๖.๑.๒ หลังจากศึกษารายละเอียดของแบบที่ใช้ในการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่ซึ่งรับผิดชอบในการติดตั้งเครื่องจักร จะต้องเตรียมเครื่องมือให้เหมาะสมกับประเภทของงาน

๖.๑.๓ ฐานรองรับเครื่องจักร

ฐานรองรับเครื่องจักร ได้แก่ ส่วนโครงสร้างตัวเรือที่รับและยึดเครื่องจักรให้อยู่ในตำแหน่งเหมาะสมกับแนวแกนเพลลา (SHAFTLINE) แบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ ๆ สองส่วน คือ ตัวแท่นเครื่อง (MACHINE BED) และแผ่นปะกับกง (STRINGER)

แผ่นปะกับกงเป็นตัวเสริมกำลังตัวเรือตามยาว ทาหน้าที่รับน้ำหนักของเครื่องและเคลื่อนน้ำหนัก (DISTRIBUTION) ออกไปตามยาวของตัวเรือให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ นอกจากนี้แผ่นปะกับกงยังเป็นตัวป้องกันมิให้ตัวเรือเกิดแอ่นหรืองอ เนื่องจากสภาพของทะเล และสภาพการบรรทุก

แท่นเครื่องเป็นโครงสร้างที่ติดกับแผ่นปะกับกงที่สร้างขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของฐานรองรับ ทาหน้าที่เป็นจุดยึดระหว่างแผ่นปะกับกงกับส่วนรองรับของเครื่องจักร

การออกแบบฐานรองรับ ควรคำนึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

ก. แท่นเครื่องแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักเครื่องยนต์โดยไม่เกิดการแอ่นโค้งหรือบิด ขณะใช้งาน มีแรงผลักและแรงบิด เนื่องจากอาการขับเคลื่อน อาการพันคลื่น อาการโคลง และอาการกระแทกกับท่าเทียบเรือ

ข. แท่นเครื่องยึดติดกับแผ่นปะกับกง เพื่อป้องกันมิให้เกิดจุดรวมความเค้นอันจะนำมาซึ่งการเกิดความแอ่นโค้งการงอของโครงสร้างจากแรงต่าง ๆ ที่มากระทำ ตามข้อ ก.

ค. แท่นเครื่องและแผ่นปะกับกงต้องมีความแข็งแรงทางกว้างเพียงพอที่จะป้องกันมิให้เกิดการแอ่นทางข้างอันจะทำให้เกิดการเสียศูนย์

ง. แผ่นปะกับกงต้องมีความยาวและความอยู่ตัวพอที่จะกระจายน้ำหนักเครื่องจักรและแรงต่าง ๆ ออกไปได้ด้วยตัวเอง จะแอ่นโค้งไม่เกินเกณฑ์ที่จะทำให้การเสียศูนย์จนเกินขีดความปลอดภัย

๖.๑.๔ พื้นผิว

พื้นผิวบริเวณที่จะทำการติดตั้งฐานแท่นและเครื่องจักร จะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยแล้วไม่มีสิ่งกีดขวางใด ๆ และตรวจสอบให้แน่ชัดว่าบริเวณถูกต้องตามกำหนดไว้แบบ

๖.๒ การดำเนินการติดตั้ง

หลังจากได้มีการเตรียมการก่อนการติดตั้งตามข้อ ๖.๑ เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนการติดตั้งควรปฏิบัติดังนี้ คือ

๖.๒.๑ ติดตั้งฐานรองรับเครื่องจักร

โดยทั่วไปฐานรองรับเครื่องจักรจะหาสำเร็จมาจากโรงงานพร้อมที่จะติดตั้งตามบริเวณที่กำหนด โดยปกติแล้วในแบบของการติดตั้งฐานรองรับ จะกำหนด DATUM POINT ของ SHAFT LINE ไว้ให้ เพื่อใช้เป็นจุดอ้างอิงในการติดตั้ง จนท.ที่เกี่ยวข้องจะเป็นผู้ติดตั้งตามที่แบบกำหนด ฐานแท่นเมื่อได้รับการติดตั้งแล้วจะต้องมีความแข็งแรงพอที่จะรับเครื่องจักร โดยไม่เกิดการแอ่นโค้งหรือบิดเบี้ยวได้

๖.๒.๒ การวางเครื่อง

การวางเครื่องของเครื่องจักรสำคัญในเรื่อง ต้องกระทำด้วยความปราณีต และอาศัยความร่วมมือ

- ระหว่างผู้สร้างเครื่องจักรและผู้ต่อเรือ

การวางเครื่องต้องปฏิบัติตามกฎดังต่อไปนี้:-

ก. ด้านบนของฐานรองรับจะต้องอยู่บนพื้นราบเดียวกัน เพื่อเครื่องยนต์จะได้นั่งตามธรรมชาติโดยไม่เกิดความเค้นตั้งแต่ต้น

ข. ระบบดริ้งยี่ดจะต้องสามารถดึงเครื่องยนต์ให้อยู่กับที่ ถึงแม้จะได้รับแรงสั่นสะเทือนและแรงพลักแต่ขณะเดียวกัน สามารถปล่อยให้เครื่องยนต์ยี่ดและหลุดได้เมื่อเครื่องเดินด้วยความเร็วต่าง ๆ กัน หรือหยุดไม่ได้ใช้งานในเขตที่มีอุณหภูมิที่ต่างกัน

ค. ฐานรองรับจะต้องอ่อนตัวได้พอที่จะรับการเคลื่อนตัวน้อย ๆ ของโครงสร้าง โดยไม่คำนึงถึงลักษณะการบรรทุกหรือภูมิลักษณะที่เรือได้ออกแบบไว้

ง. ในกรณีที่เครื่องจักรมีข้อต่ออ่อนตัว (FLEXIBLE COUPLING) ที่มูเล่กับศูนย์อุปกรณ์ที่ถูกขับ จะต้องคงอัตราที่ยอมให้บิดศูนย์ได้ (TOLERANCES)

๖.๒.๓ การหาศูนย์เครื่องจักร

เมื่อวางเครื่องจักรตามตำแหน่งที่กำหนดเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการหาศูนย์เครื่องจักรให้เหมาะสมกับตำแหน่งของเกียร์ โดยตรวจสอบตำแหน่งหน้าแปลนเครื่องจักรและหน้าแปลนของเกียร์ โดยใช้หลักการของการวัด GAP และ SAG โดยแต่งให้หน้าแปลนเกียร์ขนานกับหน้าแปลนเพลลา เมื่อวัดค่าออกมาแล้วเอาไปเปรียบเทียบกับระยะจากการคำนวณ ถ้ามีค่าต่างกันหรือใกล้เคียงก็ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ถูกต้อง

ขอให้ผู้รายละเอียดในมาตรฐานงานช่างกรมอุทการเรือ ว่าด้วยการตั้งศูนย์เพลลาบจักรและระบบขับเคลื่อนเรือ

๖.๒.๔ การหมายศูนย์เพื่อเจาะรู

หาศูนย์เรียบร้อยแล้วยึดเกลียวพ่อนแรง (JACK SCREWS) ทั้งแนวนานและแนวตรงให้อยู่เพื่อป้องกันมิให้เครื่องจักรขยับเขยื้อน ต่อไปจะเป็นการเจาะรูเพื่อร้อยสลักที่ฐานแท่น ก่อนเจาะรูร้อยสลักจะต้องหมายรูเจาะให้ได้ศูนย์ แนว และขนาดของรูสลักให้ถูกต้องเป็นไปตามแบบที่กำหนดไว้ เมื่อหมายศูนย์รูเจาะแล้วให้ทำการเจาะรูขณะเจาะจะต้องไม่ให้เครื่องจักรขยับเขยื้อนโดยเด็ดขาด ถ้ามีการขยับเขยื้อนศูนย์ที่กำหนดไว้จะผิดไปจากเดิม

เจาะรูให้แนว ขนาด ถูกต้องตามแบบที่กำหนดไว้ ต่อไปทดลองร้อยสลักเพื่อพิสูจน์ดูว่า รูสลักแต่ละรูที่เจาะนั้นตรงกันหรือไม่ ถ้าทุกรูตรงกันสามารถสอดสลักใส่ได้โดยไม่เหลื่อมหรือเยื้องกันแล้ว ก็ให้หาศูนย์ใหม่อีกครั้งหนึ่ง เพื่อดูว่าศูนย์ที่กำหนดไว้คลาดเคลื่อนไปจากเดิมหรือไม่ พร้อมทั้งบันทึกค่าตัวเลขไว้ด้วย

๖.๒.๕ การใช้ชิม (SHIM) เสริมระหว่างฐานรองกับขาเครื่องจักร

การใช้ชิมเสริมระหว่างหน้าบนของแท่นรับกับด้านล่างของขารับมีความจำเป็นเพื่อให้ตำแหน่งวางเครื่องแต่ละแห่งรับกันพอดี ชิมที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ๒ ชนิด คือ ชิมที่เป็นโลหะ และชิมแบบเท

๖.๒.๕.๑ ชิมโลหะ

ก่อนที่จะใช้ชิมโลหะรองจะต้องปรับหรือไสหน้าของแท่นรับให้ราบเรียบเสียก่อน การตรวจสอบให้ดูผนวก ก. เมื่อเครื่องอยู่ ณ ตำแหน่งที่ต้องการแล้ว จะใส่ชิมให้เข้าพอดีระหว่างแท่นรองรับด้านบนกับด้านล่างของขารับ ให้เหล็กหล่อหรือเหล็กตีเหนียวไสหน้าเรียบให้ได้ความหนาตามที่ได้วัดมาจากตำแหน่งนั้น ๆ เมื่อหาชิมให้ได้ขนาดแล้วดีเครื่องหมายไว้ เพื่อจะประกอบให้ถูกต้องตรงกับตำแหน่ง การไสหน้าชิมจะต้องใส่ให้พอดีไม่ต้องมีระยะ เพื่อ การใช้ชิมจะต้องรักษาศูนย์ระหว่างเครื่องกับเกียร์ไว้ให้ดี การกวาดสลักจะต้องกวาดตามเกณฑ์ที่กำหนด (FIT BOLT) และต้องใส่ถนัดชิม (THIN NUT) อีกตัวด้วย

แผ่นชิมที่หนาสุดอุปกรณ์เกี่ยวกับการกำหนดความหนาขึ้นอยู่กับสภาพของชิ้นงานควรจะมีควมหนาพอที่จะช่วยให้สามารถปรับแต่งได้ภายหลังด้วยการชักเอาออกมาปรับแต่งหรือทำการเสริมแผ่นชิมควาใช้โลหะที่ไม่เป็นสนิม และควรเก็บด้วยความระมัดระวัง

๖.๒.๕.๒ ชิมแบบเท

ใน อร.ใช้ชิมแบบเทที่เป็นเรซินสีส้ม และสีเทาชื่อ CHOCKFAST การใช้ชิมแบบเทนั้นไม่จำเป็นจะต้องนำฐานเครื่องไปกลึงหรือปาดผิวแต่อย่างใด เพียงแต่ทำความสะอาดผิวของฐานเครื่องเท่านั้น การติดตั้งเครื่องก็ไม่มีขั้นตอนอะไรที่พิเศษไปจากปกติ ยกเว้นจะต้องตั้ง เครื่องให้สูงไม่น้อยกว่าของความสูง

ของซีมไว้เพื่อเพื่อการยวบยตัวลง เมื่อกวดสลักยึดขาเครื่อง รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีเท CHOCKFAST ให้ดูใน
ผนวก ข.

๖.๒.๖ การกวดสลัก

การกวดสลักก็เป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่ง ในการติดตั้งเครื่องจักรสำคัญ หน้าที่สำคัญของสลัก
คือ ยึดเครื่องจักรให้อยู่คงที่กับฐานแท่น ไม่เคลื่อนที่ไปมาขณะใช้งาน

ข้อควรทราบเกี่ยวกับการกวดสลัก

ก. กรณีที่ใช้ซีมโลหะกวดสลักให้มีความเค้นเนื่องจากแรงดึงประมาณ ๘๘ % ของกำลัง
คดากของสลัก (YIELD STRENGTH) กรณีที่ใช้ซีมแบบเท ต้องระวังมิให้มีความเค้นเนื่องจากถูกบีบ
(COMPRESSIVE) ในเนื้อของ CHOCKFAST สูงกว่าค่ากำหนดใน ผนวก ข.

ข. เพื่อให้สลักยึดแน่นกับเครื่องจักร ความเค้นของสลัก (BOLT STRESS) ต้องไม่ต่ำกว่า
๔.๗๓ kgf/mm² หรือ ๖๗๒๐ psi

ค. สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่าง แรงบิดของสลัก (TIGHTENING TORQUE)
และแรงดึงของสลัก (BOLT TENSION) คือ

$$\text{แรงบิด (kgf.m)} = \frac{0.2 \times \text{แรงดึง (kgf)} \times \text{เส้นผ่านศูนย์กลางของสลัก (mm)}}{10000}$$

$$\text{แรงบิด (lbs.ft)} = \frac{0.2 \times \text{แรงดึง (lbs)} \times \text{เส้นผ่านศูนย์กลางของสลัก (inch)}}{12}$$

$$\text{แรงบิด (N.m)} = \frac{0.2 \times \text{แรงดึง (N)} \times \text{เส้นผ่านศูนย์กลางของสลัก (mm)}}{10000}$$

ง. ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดและแรงดึงต่ำสุดที่ยอมรับได้ สำหรับขนาดของ
สลักต่าง ๆ แสดงในผนวก ค.

๖.๓ การดำเนินการเกี่ยวกับระบบสนับสนุนการทำงาน

หลังจากเครื่องจักรได้รับการติดตั้ง และได้รับการตรวจสอบศูนย์เรียบร้อยแล้ว เครื่องจักรนี้จำเป็นต้องเชื่อมมายังเข้ากับระบบย่อยต่าง ๆ ดังนี้

๖.๓.๑ ระบบระบายความร้อน

๖.๓.๑.๑ กล่าวโดยทั่วไป

การที่เครื่องยนต์จะมีอายุการใช้งานและทำงานได้ดี จำเป็นต้องมีการควบคุมระบบระบายความร้อนที่ถูกต้องเหมาะสม ระบบที่ซาร์ตและขาดการบำรุงรักษาจะเป็นสาเหตุโดยตรงที่ทำให้เครื่องยนต์ขัดข้อง ระบบระบายความร้อนที่ติดมากับเครื่องยนต์โรงงาน ถ้าไม่จำเป็นไม่ควรมีการดัดแปลง เนื่องจากวงจรต่าง ๆ ของระบบระบายความร้อนได้รับการออกแบบให้มีการไหลในวงจรแต่ละวงจรไปยังส่วนประกอบต่าง ๆ พอที่อยู่แล้ว การดัดแปลงจะทำให้การไหลขาดสมดุลย์ ซึ่งอาจร้ายแรงจนทำให้ส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ซาร์ตได้ หากยังจำเป็นต้องดัดแปลงระบบระบายความร้อน จะต้องปรึกษากับบริษัทที่ผลิตเครื่องจักรเสียก่อน

๖.๓.๑.๒ น้ำที่ใช้กับระบบระบายความร้อน

น้ำสำหรับใช้กับระบบระบายความร้อน แบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ น้ำจืด และน้ำทะเล น้ำจืด หมายถึง น้ำที่มีค่าความเป็นด่าง (PH) ระหว่าง ๖.๕ ถึง ๘.๐ และมีเกลือไม่เกิน ๑๐๐ จนนล้านส่วน (PPM) หม้อต้มน้ำร้อนที่ใช้น้ำนี้อาจเป็นโลหะบรอนซ์ ที่เรียกว่า โลหะแอตมิรัลดี

น้ำทะเล หมายถึง น้ำเค็ม น้ำในแม่น้ำ น้ำในทะเลสาบ และน้ำอื่น ๆ ที่ไม่อาจจัดเข้าเกณฑ์ของน้ำจืดข้างต้น หม้อระบายความร้อนที่ใช้น้ำทะเลควรสร้างด้วยโลหะทองแดงผสมนิกเกิล หรือโลหะอื่น ๆ ที่มีคุณภาพทนต่อการเกิดสนิมกร่อนสูงทัดเทียมกัน

๖.๓.๒ ระบบระบายอากาศในห้องเครื่องจักร

๖.๓.๒.๑ กล่าวโดยทั่วไป

เพื่อให้สภาวะในห้องเครื่องจักรเหมาะสำหรับการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ และเพื่อให้สภาวะของห้องเครื่องจักรเหมาะสำหรับผู้ปฏิบัติงาน การนำอากาศบริสุทธิ์เข้าในห้องเครื่องจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องปฏิบัติ

๖.๓.๒.๒ สิ่งที่ต้องการเกี่ยวกับการไหลของอากาศ

การกำหนดทางเดินของอากาศเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ควรจะได้นำการไหลของอากาศโดยธรรมชาติมาพิจารณาในการออกแบบระบบระบายอากาศในห้องเครื่อง

อากาศบริสุทธิ์ควรจะมีทางเข้าห้องเครื่องอยู่ห่างจากแหล่งความร้อนมากที่สุด และให้อยู่ต่ำที่สุดเท่าที่จะหาได้ เนื่องจากธรรมชาติของอากาศ เมื่อได้รับความร้อนจะลอยสูงขึ้นจึงควรให้ทางระบายอากาศออกอยู่ในตำแหน่งสูงที่สุดภายในห้องเครื่อง ถ้าจะให้ดีควรอยู่เหนือเครื่องยนต์

๖.๓.๒.๓ อุณหภูมิอากาศในห้องเครื่อง

เพื่อให้เหมาะแก่การปฏิบัติงาน และให้สภาพของเครื่องจักรทำงานได้นานนั้น อุณหภูมิภายในห้องเครื่องจักร ไม่ควรสูงกว่า 45°C (110°F)

๖.๓.๓ ระบบแก๊สเสีย

หน้าที่หลักของระบบแก๊สเสีย คือ การนำแก๊สเสียของเครื่องจักรออกไปสู่บรรยากาศภายนอก โดยให้เกิดแรงดันกลับน้อยที่สุด

ระบบแก๊สเสียแบ่งออกเป็น ๒ แบบ คือ แบบแห้ง และแบบเปียก จุดมุ่งหมายของทั้งสองแบบเหมือนกัน มีความแตกต่างกันตรงที่แบบเปียกจะใช้น้ำฉีดเข้าไปเพื่อลดความร้อนแก๊สเสีย ทำให้สามารถเดินท่อแก๊สเสียผ่านเข้าไปยังบริเวณที่ไม่สมควรวางท่อร้อน ๆ ผ่าน ส่วนแบบแห้งนั้นไม่มีน้ำเข้าไปดับแก๊สเสีย

๖.๓.๓.๑ ข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTION)

การต่อท่อแก๊สเสียเข้ากับตัวเครื่องยนต์ จะต้องใช้ข้อต่ออ่อนโดยติดไว้ให้ชิดกับทางแก๊สเสียออกจากเครื่องยนต์ให้มากที่สุดเท่าที่จะหาได้ ข้อจำกัดในการติดตั้งข้อต่อแก๊สเสียหมุนตัวได้ แบบลูกฟูก แสดงในตารางที่ ผนวก ง.

๖.๓.๓.๒ การป้องกันน้ำฝนเข้าท่อแก๊สเสีย

ปลายท่อแก๊สเสียควรวางให้เอียงและปากท่อควรตัดเฉียง เพื่อป้องกันน้ำฝนไหลเข้า หากจำเป็นต้องให้ปลายท่อวางตรงในแนวตั้ง จะต้องติดอุปกรณ์ป้องกันไว้

๖.๓.๓.๓ การป้องกันแก๊สเสียถูกดูดกลับเข้าทางอากาศดี

ปล่องไอเสียจะต้องออกแบบไว้ให้ปล่อยแก๊สเสียออกสูงพอ และไม่อยู่ในทิศทางที่แก๊สเสียจะหวนกลับเนื่องจากกระแสลมหรือโครงสร้างของสะพานเดินเรือ

๖.๓.๓.๔ กำลังดันกลับ (BACK PRESSURE)

กำลังดันกลับในระบบแก๊สเสียจะต้องมีค่าไม่เกินค่ากำหนดของเครื่องยนต์แต่ละประเภทและแต่ละแบบ ในกรณีที่หาข้อมูลจากผู้ผลิตได้ ให้ใช้ตัวเลขต่อไปนี้คือ จะต้องมีการดันกลับไม่เกิน ๒๗ นิ้วน้ำ (๖๘๕ มม.) สำหรับเครื่องยนต์ที่มีเครื่องอัดอากาศ และไม่เกิน ๓๔ นิ้วน้ำ สำหรับเครื่องยนต์ที่ดูดอากาศเข้าเครื่องโดยตรง

๖.๓.๔ ระบบเชื้อเพลิง

ระบบทางส่งน้ำมันเชื้อเพลิงในเรือจะต้องสามารถส่งเชื้อเพลิงที่สะอาดไม่มีน้ำปนไปสู่เครื่องยนต์ด้วยปริมาณที่เพียงพอ เชื้อเพลิงที่ใช้จะต้องเหมาะกับเครื่องยนต์

ถังเชื้อเพลิงหลักจะต้องมีก๊อกสำหรับระบายน้ำ และตะกอนจากกันถัง และก๊อกจะต้องติดไว้ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้สะดวก เนื่องจากจะต้องทำการระบายเป็นประจำ

ท่อทางในระบบ บรรดาถังและถังน้ำมันเชื้อเพลิงควรจะได้รับ การทำความสะอาดเป็นอย่างดี ก่อนที่จะต่อเข้ากับเครื่องยนต์ และก่อนที่จะเริ่มเดินเครื่องยนต์ครั้งแรกจะต้องล้างระบบเชื้อเพลิงตลอดระบบ

๖.๓.๕ ระบบหล่อลื่น

การหล่อลื่นจะทำได้ดีต้องใช้น้ำมันหล่อที่มีฟิล์มน้ำมันที่ทนแรงกดของแบริงได้ และต้องมีดัชนีความหนืดต่ำพอที่จะให้ไหลได้สะดวก เมื่อได้รับความร้อนน้ำมันหล่อจะต้องมีคุณสมบัติที่สามารถทำให้ผลผลิตจากการเผาไหม้กลายเป็นกลางได้ และทำให้เขม่าหรือคาร์บอนที่เกิดจากการเผาไหม้ลอยอยู่ในน้ำมันโดยไม่ตกเป็นตะกอนจนกว่าจะถึงเวลาเปลี่ยนทิ้ง

เครื่องยนต์ และเกียร์ทั้งหมด ควรจะทำการวัดอุณหภูมิและกำลังดันไว้ เพื่อจะได้ค่าพื้นฐานที่เป็นประโยชน์สำหรับพิจารณาการสึกหรอและเสื่อมสภาพของเครื่องยนต์ในภายหลัง

๖.๓.๖ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์

๖.๓.๖.๑ สตาร์ทด้วยไฟฟ้า

สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นระบบที่ง่ายที่สุด ไฟฟ้าที่ใช้กันโดยทั่วไปได้มาจากแบตเตอรี่ น้ำกรด - ตะกั่ว

ที่วางแบตเตอรี่ควรอยู่ในตำแหน่งที่จะตรวจน้ำกลั่นในหม้อได้สะดวก ชาร์จไฟได้ง่าย และควรอยู่ใกล้เครื่องยนต์มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หรือใช้สายไฟที่มีขนาดเหมาะสม เพื่อให้ค่าแรงเคลื่อนตกน้อย ขั้วแบตเตอรี่ทุกขั้วต้องกวาดหัวต่อให้แน่นท้าวายจาระบับป้องกันไม่ให้เกิดสนิมกัดกร่อน

๖.๓.๖.๒ สตาร์ทด้วยลม

ระบบสตาร์ทด้วยลมประกอบด้วย มอเตอร์สตาร์ทลม ถังพักลม ลิ้นลมสตาร์ทลิ้นปรับกำลังดันลม แป้บลมจากถังพักไปยังมอเตอร์สตาร์ทลมจะต้องให้สั้นและตรงที่สุด ขนาดของแป้บจะต้องวัดเท่ากับรูที่หม้อพักลมด้านจ่ายลมออก และควรใช้แป้บเหล็กดัดโดยมีที่ยึดแป้บให้เหมาะสม เพื่อป้องกันการชำรุด อันเกิดจากการสั่นสะเทือนของ เครื่องอัดลมทางลมออกจากเครื่องอัดลมจะต้องต่อด้วยข้อต่อแบบอ่อนตัวได้ (FLEXIBLE CONNECTION)

ถังพักลมจะต้องได้มาตรฐานคุณสมบัติตามที่กำหนด และควรมีล้นกันอันตราย และ เกจวัด กาลังดันติดที่ถังด้วย ล้นกันอันตรายจะต้องได้รับการตรวจอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันล้นติดตาย ส่วนล่างสุด ของถังจะต้องมีล้นติดไว้สำหรับระบายน้ำที่ติดมากับลม และ เกิดการกลั่นตัวของน้ำอยู่ภายใน

๖.๓.๗ ระบบไฟฟ้า

วงจรไฟฟ้าของ เครื่องยนต์เป็นวงจรไฟฟ้าที่เชื่อมต่ออุปกรณ์สำคัญ ๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่ ระบบการหมุนติดเครื่อง วัดรอบ วัดอุณหภูมิ น้ำหล่อ วัดอุณหภูมิ แก๊สเสีย วัดอุณหภูมิ น้ำมันหล่อ วัดกาลังดันน้ำมันเชื้อเพลิง วัดอุณหภูมิ น้ำมันหล่อ เกียร์ และวัดกาลังดันน้ำมันหล่อ เกียร์ เป็นต้น

วงจรไฟฟ้าทุกวงจรจะต้องติดฟิวส์หรือสวิตช์ตัดไฟอัตโนมัติ (CIRCUIT BREAKER) เป็น เครื่องป้องกัน โดยห้ามมิให้ใช้ เครื่องป้องกันอันเดียวสำหรับอุปกรณ์สองอย่าง ขนาดของฟิวส์หรือสวิตช์ อัตโนมัติก็จะต้องสามารถป้องกันไม่ให้เกิดกระแสไฟไหลในสายไฟเกิดอัตราที่สายจะทนทานได้

๖.๓.๘ ระบบเครื่องวัด

ระบบเครื่องวัดเป็นส่วนที่มีความสำคัญในการติดตั้ง เครื่องยนต์ระบบหนึ่ง ระบบเครื่องวัดที่ เหมาะสมจะช่วยให้ผู้ใช้ เครื่องสามารถทราบอาการทำงานของระบบ เครื่องยนต์และดำเนินการแก้ไขได้ ทันท่วงทีความเสียหายจะเกิดขึ้น

ปุ่มเครื่องยนต์ที่ได้บันทึกไว้ระหว่างการทดลอง เครื่องยนต์แต่ละครั้งแรกจะ เป็นหลักฐานสำหรับ เปรียบเทียบอาการทำงานของเครื่องยนต์ เครื่องยนต์ที่มี เครื่องวัดที่เหมาะสมจะช่วยให้ผู้ใช้ เครื่องยนต์ ทราบสภาพการเปลี่ยนแปลงไปจากปกติซึ่งอาจจะ เป็นการเตือนให้ทราบล่วงหน้าถึงข้อขัดข้องที่อาจจะ เกิดขึ้น ถ้าไม่ทำการแก้ไข

๖.๔ การตรวจสอบการติดตั้ง

๖.๔.๑ ตรวจสอบสภาพของแผ่นซีม ได้แก่ ความหนา ตรวจสอบว่าแผ่นซีมแนบกับผิวของฐานรองรับหรือไม่ โดยการใช้ FEELER GAGE ขนาด ๐.๐๕ มม. สอดระหว่างแผ่นซีมกับฐานรองรับ ถ้าสอดเข้าได้ แสดงว่าแผ่นซีม ไม่แนบกับฐาน กรณีที่เป็นซีมแบบเท ให้ตรวจสอบดูว่ามีการแตกร้าวหรือไม่ ถ้าพบว่ามีรอยแตกร้าวให้ตรวจสอบว่า รอยแตกมุ่งตรงไปที่รูสลัก หรือ ถ้าจำเป็นอาจต้องยกเครื่องขึ้นและเทแผ่นซีมใหม่

๖.๔.๒ ตรวจสอบวัดแรงบิดในสลักยึด SHOCKMOUNT เข้ากับฐานรองรับ และดูว่าเป็นไปตามค่า กำหนดหรือไม่

๖.๔.๓ ตรวจสอบความเรียบร้อยและความถูกต้องของการเดินท่อทางของระบบสนับสนุนต่าง ๆ เช่น น้ำจืด, น้ำทะเล และน้ำมันเชื้อเพลิง

๖.๔.๔ ตรวจสอบว่า SHOCKMOUNT หดตัวลงจนสุดหรือถ้าจำเป็นอาจต้องเปลี่ยน SHOCKMOUNT ใหม่ที่สามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น

๖.๔.๕ ตรวจสอบความเรียบร้อยของระบบอื่น ๆ เช่น ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์จักร ระบบ MONITORING และระบบควบคุมเครื่องจักร

๗. การติดตั้งเกียร์

๗.๑ การเตรียมการก่อนการติดตั้ง

๗.๑.๑ การเตรียมการก่อนการติดตั้งเกียร์คงคล้ายคลึงกับเครื่องจักรใหญ่ที่ได้กล่าวมาแล้วใน

ข้อ ๖.๑ มีข้อควรระวังพิเศษก็คือ ถ้าออกแบบให้ใช้เข็มแบบเท จะต้องจัดหา STOPPER ไว้ที่ขาของเกียร์ เพื่อป้องกันเนื้อ CHOCKFAST ขาดด้วยแรงเฉือน ถ้าเกิดอุบัติเหตุเรือชนกัน และเกิดการกระตุกที่เป็นแรงพล็กของเพลลา (SHAFT'S THRUST SHOCK)

๗.๑.๒ สลักยึดขาของเกียร์กับแท่นรองรับ ต้องใช้แบบ FITTED BOLT กล่าวคือ เจาะรูให้เล็กกว่าขนาดของสลักเกลียวแล้วใช้เครื่องขยายขนาดของรูที่เรียกว่า REAMING

๗.๑.๓ สลักเกลียวต้องมีคุณภาพชั้น ๘.๘

๗.๑.๔ การเตรียมพื้นผิวคงเหมือนกับข้อ ๖.๒.๕

๗.๒ การดำเนินการติดตั้ง

๗.๒.๑ การติดตั้งส่วนใหญ่คงปฏิบัติเหมือนกับการติดตั้งเครื่องจักรใหญ่ ส่วนการตั้งศูนย์เกียร์เข้ากับหน้าแปลนเพลลาใบจักรนั้น ให้ดูรายละเอียดในมาตรฐานงานช่างกรรมภูมูหหารเรือ ว่าด้วยการตั้งศูนย์เพลลาใบจักรและเครื่องขับเคลื่อนเรือ

๗.๒.๒ การกดสลัก คงปฏิบัติตามข้อ ๖.๒.๖ กล่าวคือ ถ้าใช้เข็มโลหะ ใช้แรงบิดให้เกิดความเค้นในเนื้อสลักเท่ากับร้อยละ ๘๕ ของกำลังคลาก (YIELD STRENGTH) ถ้าใช้เข็มแบบเทจะต้องระวังมิให้เกิดความเค้นบีบ (COMPRESSIVE STRESS) ในเนื้อของ CHOCKFAST เกินค่ากำหนดซึ่งระบุไว้จน พนาก ข.

๗.๓ การตรวจสอบการติดตั้ง

เมื่อติดตั้งเกียร์เรียบร้อยแล้ว ควรทำการตรวจสอบดังต่อไปนี้

๗.๓.๑ ตรวจสอบแรงบิดในสลักยึดของแท่นเกียร์ทุกตัว

๗.๓.๒ ตรวจสอบแรงบิดในสลักยึดหน้าแปลนทั้งด้านเพลลาและด้านเครื่องจักรใหญ่

๗.๓.๓ ตรวจสอบความเรียบร้อยของการเดินท่อทางของช่วยการทำงานของเกียร์ ได้แก่ ระบบระบายความร้อน ระบบน้ำมันไฮดรอลิก และระบบ MONITORING

๗.๓.๔ ตรวจสอบความเรียบร้อยและทดลองการทำงานของสายบังคับการกลับจักร

๗.๓.๕ ตรวจสอบสภาพซีมตามข้อ ๖.๔.๑

๘. การติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

๘.๑ การติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เกือบไม่มีข้อแตกต่างจากการติดตั้งเครื่องจักรใหญ่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามักมีรางหรือแท่นที่เป็นที่รองรับทั้งเครื่องยนต์ขับ และ GENERATOR เพื่อความสะดวกในการขนย้ายและการติดตั้ง แท่นเครื่องประเภทนี้มักจะออกแบบให้มี SHOCKMOUNT รองรับอีกทอดหนึ่ง เพื่อลดความสั่นสะเทือนจากเครื่องยนต์ผ่านลงสู่ตัวเรือ การเตรียมพื้นผิวจะไม่ยุ่งยากเหมือนการติดตั้งเครื่องจักรใหญ่และเกียร์ เพราะเป็นบริเวณที่น้ำมากนัก

๘.๒ ข้อควรระวังที่นอกเหนือจากเครื่องจักรใหญ่ หรือเกียร์ ก็คือ การเดินสายไฟฟ้าจาก GENERATOR ไปที่แผงจ่ายไฟฟ้าประจำเรือ จะต้องศึกษาแบบให้ละเอียดและปฏิบัติตามแบบทุกประการ

๘.๓ การตรวจสอบหรือการติดตั้ง

๘.๓.๑ ตรวจสอบความเรียบร้อยและความถูกต้องของการเดินท่อทางต่าง ๆ ทดลองโยกแท่นเครื่องไฟฟ้าและตรวจดูว่ามีแรงต้านจากท่ออ่อน (COMPENSATOR) มากเกินไปจนอาจทำให้ท่อโลหะเสียหายเมื่อใช้งานไปนาน ๆ หรือไม่

๘.๓.๒ ใช้น้ำ FEELER GAGE หน้า ๐.๐๕ มม. สอดระหว่างผิวของฐานรองรับและดินของ SHOCKMOUNT ถ้าสามารถสอดเข้าได้แสดงว่าการเตรียมพื้นผิวของฐานรองรับไม่เรียบพอ

๘.๓.๓ ตรวจความครบถ้วนของวงจรไฟฟ้าระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากับแผงจ่ายไฟฟ้าของเรือ และให้ใช้เครื่องตรวจไฟฟ้ารู้ว่าค่าของความเป็นฉนวนยังอยู่ในเกณฑ์ที่ผู้ออกแบบกำหนดหรือไม่

๘.๓.๔ ตรวจการหดตัวของ SHOCKMOUNT ตามข้อ ๖.๔.๔

๙. การติดตั้งก้านสมอ

๙.๑ ผู้ดำเนินการติดตั้งจะต้องศึกษาแบบและคู่มือการติดตั้งให้เข้าใจทุกประการ และปฏิบัติตามคำแนะนำในแบบและคู่มือการติดตั้งอย่างเคร่งครัด

๙.๒ การเชื่อมแท่นเครื่องก้านสมอเข้ากับตัวเรือจะต้องปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยของการเชื่อม

๙.๓ สลักที่เข้ายึดก้านสมอกับดาดฟ้าจะต้องมีชั้นคุณภาพอย่างน้อย ๘.๘ และต้องใช้แรงบิดในการกดสลักให้เกิดความเค้นประมาณ ร้อยละ ๘๕ ของกำลังคลากของเนื้อวัสดุ

๙.๔ การตรวจสอบการติดตั้ง

๙.๔.๑ วัดแรงบิดในสลักทุกตัวแล้วบันทึกไว้

๙.๔.๒ ตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้ DYE PENETRANT

๙.๔.๓ ตรวจสอบสภาพของตู้ควบคุมการทำงาน

๙.๔.๔ ตรวจสอบความเรียบร้อยและความครบถ้วนของอุปกรณ์ยึดใช้สมอและท่อน้ำล้างสมอ

๑๐. การติดตั้งเครื่องวัดลม

๑๐.๑ การเตรียมการโดยทั่วไปเหมือนกับการเตรียมการเพื่อติดตั้งเครื่องไฟฟ้า

๑๐.๒ การตรวจสอบหลังการติดตั้ง ควรดำเนินการดังต่อไปนี้

๑๐.๒.๑ ตรวจสอบสภาพของ SHOCK MOUNT ตามข้อ ๖.๔.๔ และข้อ ๘.๓.๒

๑๐.๒.๒ วัดแรงบิดในสลักว่าเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่

๑๐.๒.๓ ตรวจสอบการเดินท่อนลมว่าเรียบร้อยและถูกต้องตามแบบหรือไม่

๑๐.๒.๔ ตรวจสอบอุปกรณ์ของท่อ ได้แก่ เกจวัดกำลังดัน ลิ้นประตูด และลิ้นลดกำลังดันว่า

ถูกต้องตามแบบและติดตั้งไว้เรียบร้อยหรือไม่

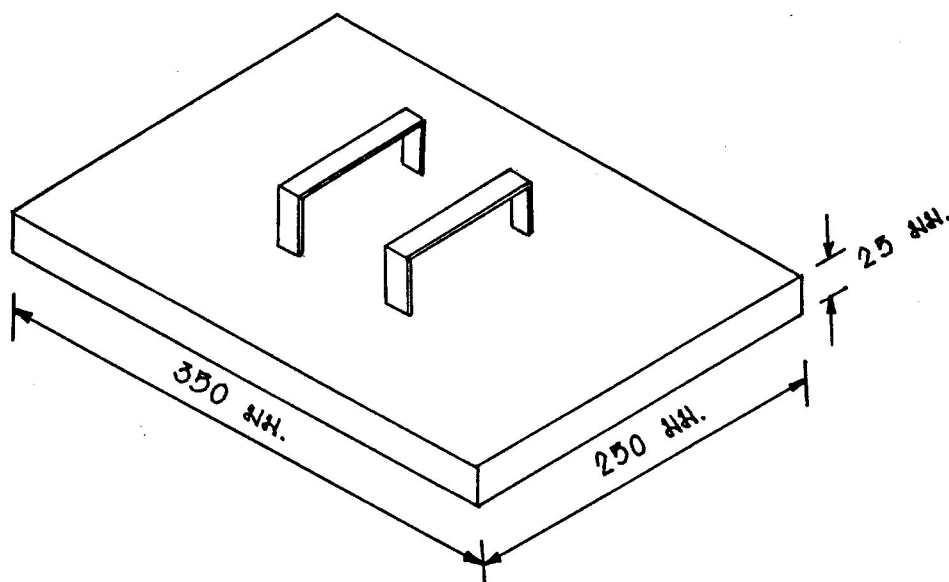
๑๑. แบบฟอร์มสำหรับ FOREMAN

ดูตัวอย่างใน พจนานุกรม จ.

พนัก ก.

การตรวจสอบความเรียบของพื้นผิวสำหรับการติดตั้ง เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้เข็มแบบโรลหะ

พื้นผิวสำหรับการติดตั้ง เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่ใช้เข็มแบบโรลหะนั้น จะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย และจะต้องมีความเรียบมาก การตรวจสอบความเรียบของพื้นผิวสามารถทำได้โดยใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือ ดังแสดงในรูปข้างล่าง



อุปกรณ์ตรวจสอบความเรียบของพื้นผิว

ขั้นตอนการตรวจสอบความเรียบมีดังนี้คือ

๑. ทาสีแบบเช็คออกได้ที่ด้านล่างอุปกรณ์ แล้วหาบลงบนพื้นผิวที่จะตรวจสอบความเรียบ
๒. ยกอุปกรณ์ตรวจสอบความเรียบขึ้น แล้วคำนวณพื้นที่บนพื้นผิวที่มีสีติด พื้นผิวซึ่งจะถือว่ามีความเรียบผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ จะต้องมียึดติดบนพื้นผิวที่ตรวจไม่น้อยกว่า ๓๐ % ของพื้นที่ทั้งหมด
๓. สำหรับบริเวณพื้นผิวที่มีการเจาะรูเพื่อร้อยสลัก บริเวณรอบ ๆ รูที่เจาะจะต้องมียึดติดบนพื้นผิวรอบ ๆ รูที่เจาะเป็นวงกลมรัศมีอย่างน้อย ๓ เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของรูที่เจาะ

พจนานุกรม ข.

การฉีกรักษา CHOCKFAST

(๑.) วิธีเท CHOCKFAST

ข้อควรปฏิบัติก่อนและหลังการเท CHOCKFAST มีดังนี้ คือ

๑. ควรล้างน้ำมัน จาระบี เศษวัสดุ สีและสนิมออกจากผิวหน้าของฐานและบริเวณที่จะใช้ CHOCKFAST ทำฐาน
๒. สอดวัสดุที่ใช้ทำแบบ (DAMMING FOAM) กันเป็นช่องสำหรับกักเนื้อของ CHOCKFAST หรือใช้แบบซึ่งทำเอาไว้เป็นมาตรฐานสอดเข้าไป
๓. ตรวจสอบผนังของแบบให้ตั้งฉาก ไม่บิดงอ และมั่นคงอยู่ภายใต้ฐาน และให้ขอบด้านนอกยึดออกนอกฐานของเครื่องประมาณ ๒๕ มม.
๔. ฉีด RELEASE AGENT เข้าไปในแบบที่ทำขึ้น
๕. สลักเกลียวสำหรับยึดฐานเครื่องควรฉาบด้วยจาระบีแข็งหรือหุ้มด้วยบล็อก FOAM ให้ผิวเรียบและเสมอกันตลอด
๖. สอดสลักที่หุ้มแล้ว เข้าไปในรูของฐานเครื่องแล้วกดให้แน่นด้วยแรงมือ
๗. ผนังแบบด้านนอกควรฉีกรักษาแผ่นเหล็กหนาขนาด ๕ - ๖ มม. ความสูงให้สูงกว่าระดับตอนบนของฐาน CHOCKFAST ที่กำหนดไว้ประมาณ ๑๕ - ๒๐ มม. แล้วฉีกรักษาด้วย (SEALING COMPOUND) อุดตามรอยที่ CHOCKFAST สามารถจะรั่วออกมาได้ตามฐาน ขอบ และรอยต่อ
๘. ช่องระหว่างแผ่นเหล็กกันด้านนอกกับฐานเครื่องฉีกรักษาแผ่นกันอ่อน DAMMING FOAM ดัดเสริมให้พอดีกับขอบของแผ่นกันและทับช่องระหว่างแผ่นเหล็กกันด้านนอกและฐาน
๙. ฉีด RELEASE AGENT เข้าไปในแบบที่ทำอีกครั้งหนึ่ง
๑๐. ตรวจสอบรอบ ๆ ฐานของแบบ CHOCKFAST ว่าไม่มีรอยรั่วหรือไม่
๑๑. ผสม CHOCKFAST ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
๑๒. เท CHOCKFAST ลงไปบนภาชนะที่เตรียมเอาไว้ "ความเร็วของการเทให้สม่ำเสมอและช้า" ความสูงของการเทประมาณ ๓๐๐ มม.
๑๓. เมื่อเท CHOCKFAST เกือบจะถึงฐานของเครื่องก็เริ่มลดการเทให้ช้าลงกว่าเดิมจนกว่า CHOCKFAST จะเต็มขึ้นมาจากถึงแผ่นกันด้านนอก (๑๐ - ๒๐ % ของปริมาตรทั้งหมด หรือสูงจากฐานเครื่อง ๑๕ มม.)

๑๔. หลังจากนี้ CHOCKFAST ไว้ให้แห้งตามระยะเวลาของการแข็งตัว ๒๔ - ๔๘ ชม. ก็ถอด JACK หรือสิ่งที่รองรับได้ฐานเครื่องออก แล้วกดสลักแท่นเครื่องให้แน่น โดยใช้แรงกดตามขนาดที่จะต้องคำนวณออกมา

๑๕. หมายเหตุ - ก่อนจะใช้งานจริงต้องเทบนแผ่นทดลองเสียก่อน

- เวลาเท อย่าให้ RESIN ขาดตอน

- อุณหภูมิในช่วงตอนเท CHOCKFAST หรือก่อนเท CHOCKFAST ควรอยู่ในช่วง ๒๐° C

(๒.) คุณสมบัติที่สำคัญของ CHOCKFAST

๑. CHOCKFAST สีส้มเหมาะสำหรับหาที่รองรับเครื่องจักรกลที่ต้องมีการตั้งศูนย์ที่ละเอียดมาก และหรือการติดตั้งที่มีอุณหภูมิการใช้งาน ไม่เกิน ๘๐ องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิใช้งานต่ำกว่า ๕๒ องศา และการติดตั้งเครื่องจักรกลไม่ต้องการตั้งศูนย์ที่ใช้ความละเอียดมาก สมควรเปลี่ยนไปใช้ CHOCKFAST สีเทา

๒. ความหนาของ CHOCKFAST ที่เหมาะสมที่สุดคือ ประมาณ ๒๕ มม. ความหนาสูงสุดและความหนาดำสุดของการใช้งานคือ ๔๔ และ ๑๓ มม. ตามลำดับ ถ้าจำเป็นจะต้องใช้ความหนาที่แตกต่างกันจากนี้ให้ขอคำปรึกษาเป็นกรณีพิเศษจากบริษัทผู้ผลิต CHOCKFAST

๓. สำหรับกรณีที่ใช้ CHOCKFAST สีส้มในการตั้งศูนย์เครื่องจักรกล ควรจะต้องรักษาตัวเลขที่สำคัญต่อไปนี้ให้ได้

ก. ความเค้นในเนื้อ CHOCKFAST ที่เกิดจาก นน.เครื่องจักรกล จะต้องไม่เกิน ๑ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (๑๐๐ PSI)

ข. ความเค้นในเนื้อ CHOCKFAST ที่เกิดจาก นน.ของเครื่องจักรกลรวมกับแรงขับจากการกดสลัก ต้องไม่เกิน ๓๕ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (๕๐๐ PSI)

ค. ควรให้ผู้มีความรู้หรือวิศวกรเป็นผู้คำนวณแรงบิดในการกดสลัก ซึ่งจะทำให้เกิดความเค้นที่เป็นไปตามข้อ ข. ในขณะที่แรงดึงในสลักทุกตัวรวมกันควรจะมากกว่า ๒.๕ เท่าของน้ำหนักเครื่องจักรกล

๔. การใช้งาน CHOCKFAST สำหรับติดตั้งเครื่องจักรทั่วไปที่ไม่ต้องการตั้งศูนย์ และอุณหภูมิของบริเวณการติดตั้งไม่เกิน ๕๒ องศาเซลเซียส ควรใช้ตัวเลขต่อไปนี้

ก. ความเค้นในเนื้อ CHOCKFAST ที่เกิดจากน้ำหนักเครื่องจักรและการกดสลักจะต้องไม่เกิน ๘๕ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (๑๒๐๐ PSI) สำหรับแบบสี่เหลี่ยม และไม่เกิน ๕๐ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (๘๐๐ PSI) สำหรับวัสดุสี่เหลี่ยม

ข. การใช้งานที่อาจมีแรงจลน์ (DYNAMIC LOAD) หรือแรงกระตุก (SHOCK) จนทำให้ความเค้นในเนื้อ CHOCKFAST มีค่าเกิน ๓๐๐ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (๑๐,๐๐๐ PSI) ควรจะต้องขอคำปรึกษาจากบริษัทผู้ผลิตเสียก่อน

(๓) วิธีคำนวณ

ข้อควรทราบและปฏิบัติในการคำนวณหาขนาดของ CHOCKFAST มีดังนี้ คือ

๑. หาน้ำหนักของเครื่องจักร และจำนวนของสลักที่ยึดเครื่องจักร
๒. กำหนดจำนวน และขนาดของสลัก
๓. คำนวณพื้นที่ของ CHOCK
๔. คำนวณแรงกดของสลักและแรงบิดสำหรับการกดสลัก

ตัวอย่างการคำนวณหาขนาดของ CHOCK ที่เครื่องจักรใหญ่

สมมติค่าน้ำหนักของเครื่องจักรเท่ากับ ๓๕๐๐๐ kg และใช้สลักขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ ๔๒ mm จำนวน ๑๘ ตัว ในการยึดเครื่องจักรกับแท่นรองรับ ขนาดของ CHOCK สามารถคำนวณได้ดังนี้ คือ

น.น.เครื่องจักร	๓๕๐๐๐ kg	๑๕๐๐๐๐ lbs
สลัก ๑๘ ตัว ขนาด	M๔๒	๑ ๓/๔ in
เพื่อยึดเครื่องจักรให้แน่น แรงดึงของสลักควรเท่ากับ ๒.๕ เท่าของเครื่องจักร		
๒.๕ x น.น.เครื่องจักร	๑๘๗๕๐๐ kg	๓๗๕๐๐๐ lbs
แรงดึงของสลักแต่ละตัว ๑๘	๑๐๔๑๓ kgf	๒๐๘๓๔ lbs
แรงดึงของสลักอย่างน้อย	๓๑๔๕ kgf	๖๖๖๖ lbs

ดังนั้น แรงดึงของสลักแต่ละตัวอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ เนื่องจาก STRESS บน CHOCK ซึ่งเกิดจาก น.น. ของเครื่องจักร ไม่ควรเกิน ๓ kgf (๑๐๐ psi) ดังนั้น พื้นที่ของ CHOCK คำนวณได้ดังนี้

พื้นที่ CHOCK	$\frac{๗๕๐๐๐}{๗} = ๑๐๗๑๔ \text{ cm}^2$	$\frac{๑๕๐๐๐๐}{๑๐๐} = ๑๕๐๐ \text{ in}^2$
สมมติใช้ CHOCK ๑๘ ตัว ๑๘	๕๙๖ cm^2	๘๓.๔ in^2
พื้นที่รูสลัก	๑๖ cm^2	๑.๑๗ in^2
สมมติความกว้างของ CHOCK ได้เครื่องจักร	๑๙.๕ cm^2	๗.๗๕ in
ความยาวของ CHOCK	$\frac{๕๙๖ + ๑๖}{๑๙.๕} = ๓๑.๕ \text{ cm}$	$\frac{๘๓.๔ + ๑.๑๗}{๗.๗๕} = ๑๑ \text{ in}$
ดังนั้นขนาดของ CHOCK	๓๑๕ x ๑๙๕ mm	๑๑ x ๗.๗๕ in

(๔) การกวดสลัก

การกวดสลักเพื่อให้เครื่องจักรยึดแน่นกับฐาน ไม่เคลื่อนที่ไปมาขณะใช้งาน การปฏิบัติดังนี้ คือ

๑. ผลบวกของแรงดึงของสลัก (BOLT TENSION) ทุกตัวรวมกัน อย่างน้อยต้องมากกว่า ๒.๕ เท่า ของน้ำหนักของเครื่องจักร
๒. เพื่อให้สลักยึดแน่นกับเครื่องจักร ความเค้นของสลัก (BOLT STRESS) ต้องไม่ต่ำกว่า ๔.๗๓ kgf/mm^2 หรือ ๖๗๒๐ psi
๓. ความเค้นในเนื้อ CHOCKFAST ต้องเป็นไปตามข้อ (๓)
๔. สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่าง แรงบิดของสลัก (TIGHTENING TORQUE) และแรงดึงของสลัก (BOLT TENSION) คือ

$$\text{แรงบิด (kgf.m)} = \frac{๐.๒ \times \text{แรงดึง (kgf)} \times \text{เส้นผ่านศูนย์กลางของสลัก (mm)}}{๑๐๐๐}$$

$$\text{แรงบิด (lbs.ft)} = \frac{๐.๒ \times \text{แรงดึง (lbs)} \times \text{เส้นผ่านศูนย์กลางของสลัก (inch)}}{๑๒}$$

$$\text{แรงบิด (N.m)} = \frac{๐.๒ \times \text{แรงดึง (N)} \times \text{เส้นผ่านศูนย์กลางของสลัก (mm)}}{๑๐๐๐}$$

หมายเหตุ ความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดต่ำสุดและแรงดึงต่ำสุดสำหรับสลักขนาดต่าง ๆ สรุปไว้ใน
ผนวก ค.

(๕) คุณสมบัติทางกายภาพ

COMPRESSIVE MODULUS OF ELASTICITY:	37,310 Kg/cm ² (533,000 psi)	ASTM D-695
COMPRESSIVE STRENGTH:	1330 Kg/cm ² (19,000 psi)	ASTM D-695
COVERAGE:	1885 cc per Kg (115 cu. in.) 3687 cc per Kg (225 cu. in.)	
CURE TIME:	18 hours above 22°C (72°F) 24 hours @ 19°C-21°C (66°F-70°F) 48 hours @ 16°C-18°C (60°F-65°F)	
HARDNESS - BARCOL:	35-40	ASTM D-2583
HEAT DISTORTION TEMPERATURE:	93°C (200°F)	ASTM D-648
IZOD IMPACT STRENGTH:	0.27 Newton meters/cm (6 in.lb./in.)	ASTM D-256
LINEAR SHRINKAGE:	0.0002 mm/mm (0.0002 in./in.)	ASTM D-2566
PACKAGING:	3.4 Kg (7.5 lbs.) 6.8 Kg (15 lbs.)	
SHEAR STRENGTH:	380 Kg/cm ² (5,400 psi)	FED-STD-406 (Method 1041)
SHELF LIFE:	Excess of one year	
SHOCK RESISTANCE:	Pass MIL-S-901C (Navy) High Impact Shock Test Grade A, Type A, Class 1	
SPECIFIC GRAVITY:	1.58	
TENSILE STRENGTH:	350 Kg/cm ² (4,970 psi)	ASTM D-638
THERMAL SHOCK:	Pass-18°C to 100°C (0°F to 212°F)	ASTM D-746
VIBRATION:	MIL-STD-167	

ผนวก ค.

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดและแรงดึงที่ขนาดของสลักต่าง ๆ กัน

DIAMETER (mm)	MINIMUM TORQUE (kg.m)	MINIMUM TENSION (kg)	DIAMETER (inch)	MINIMUM TORQUE (lbs.ft)	MINIMUM TENSION (lbs)
๑๒	๓	๕๗๐	๑/๒"	๒๐	๑๓๒๐
๑๔	๔	๗๗๐	๕/๘"	๓๐	๒๐๗๒
๑๖	๕	๑๐๐๐	๓/๔"	๔๕	๒๙๗๐
๑๘	๗	๑๒๗๕	๗/๘"	๗๕	๔๐๔๒
๒๐	๑๐	๑๕๗๐	๑"	๙๐	๕๒๗๙
๒๒	๑๒	๑๙๐๐	๑ ๑/๘"	๑๒๖	๖๖๘๑
๒๔	๑๔	๒๒๖๕	๑ ๑/๔"	๑๗๒	๘๒๔๘
๒๗	๑๖	๒๙๖๕	๑ ๓/๘"	๒๓๐	๙๙๘๐
๓๐	๒๒	๓๖๗๐	๑ ๑/๒"	๓๐๐	๑๑๙๗๓
๓๓	๓๐	๔๕๔๕	๑ ๕/๘"	๓๘๐	๑๓๙๗๙
๓๖	๔๐	๕๕๕๕	๑ ๓/๔"	๔๗๕	๑๖๑๖๖
๓๙	๕๐	๖๔๑๐	๑ ๗/๘"	๕๘๐	๑๘๕๕๕
๔๒	๖๐	๗๑๔๕	๒"	๗๐๕	๒๑๑๑๕
๔๕	๗๕	๘๓๓๕	๒ ๑/๘"	๘๔๕	๒๓๙๗๖
๔๘	๙๐	๙๓๓๕	๒ ๑/๔"	๑๐๐๕	๒๖๗๒๓
๕๒	๑๑๐	๑๐๕๘๐	๒ ๓/๘"	๑๑๘๐	๒๙๗๗๕
๕๖	๑๔๐	๑๒๕๐๐	๒ ๑/๒"	๑๓๗๕	๓๒๙๙๑
๖๐	๑๗๐	๑๔๑๖๕	๒ ๕/๘"	๑๖๐๐	๓๖๓๗๓
๖๔	๒๐๐	๑๕๖๒๕	๒ ๓/๔"	๑๘๓๐	๓๙๙๒๐
๖๘	๒๕๐	๑๘๓๘๒	๒ ๗/๘"	๒๐๙๐	๔๓๖๓๑

พนาภ ง .

ข้อจำกัดในการติดตั้งข้อต่อท่อแก๊สเสียหยุ่นตัวได้แบบลูกพุก

ระยะที่ยอมมาให้ หน้าแปลนเยื้องกันได้สูงสุด		ระยะอัตราให้หดตัวได้ สูงสุดจากระยะฟรี		ระยะที่ให้นิยามให้ยึดได้ สูงสุดจากระยะฟรี	
นิ้ว	ม.ม.	นิ้ว	มม.	นิ้ว	ม.ม.
๐.๐๐	๐.๐๐	๑.๕๐	๓๘.๑๐	๑.๐๐	๒๕.๔๐
๐.๑๒	๓.๐๕	๐.๙๐	๒๒.๘๖	๐.๕๐	๑๒.๗๐
๐.๒๕	๖.๓๕	๐.๖๐	๑๕.๒๔	๐.๒๘	๗.๑๑
๐.๓๘	๙.๖๕	๐.๔๐	๑๐.๑๖	๐.๒๐	๕.๐๘
๐.๕๐	๑๒.๗๐	๐.๒๓	๕.๘๔	๐.๐๐	๐.๐๐
๐.๖๕	๑๙.๐๕	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐	๐.๐๐

ผนวก จ.

แบบฟอร์มสำหรับ FOREMAN และคำแนะนำในการใช้

- (๑.) ขั้นตอนการเตรียมการก่อนการติดตั้ง
 - ๑.๑ แบบฟอร์มบันทึกการตรวจสอบก่อนการติดตั้ง เครื่องจักร
 - ๑.๒ คำแนะนำในการใช้แบบฟอร์ม
- (๒.) ขั้นตอนการดำเนินการติดตั้ง
 - ๒.๑ แบบฟอร์มการตรวจสอบการติดตั้ง เครื่องจักรสำคัญ
 - ๒.๒ คำแนะนำในการใช้แบบฟอร์มการตรวจสอบการติดตั้ง เครื่องจักรสำคัญ

๑.๑ แบบฟอร์มบันทึกการตรวจสอบก่อนการติดตั้งเครื่องจักร

ฐานแท่น						
ร.ล.						
ลำดับที่	รายการตรวจสอบ	กราบ	ตำแหน่งก			
			หัว	ท้าย		
๑.	ตำแหน่งของฐานแท่น	ขวา				
		ซ้าย				
๒.	ขนาดของฐานแท่น	กราบ	กว้าง	ยาว	สูง	
			มม.	มม.	มม.	
		ขวา				
		ซ้าย				
๓.	ความสูงระหว่างฐานแท่นเดียวกัน	กราบ	หัวด้านนอก	หัวด้านใน	ท้ายด้านนอก	ท้ายด้านใน
			มม.	มม.	มม.	มม.
		ขวา				
		ซ้าย				
๔.	ความเรียบของผิวหน้าฐานแท่น	กราบ	ผลการตรวจสอบ			
		ขวา				
		ซ้าย				
๕.	ความสูงระหว่างฐานแท่นด้านบนกับเส้น SHAFT LINE เฉพาะ คจณ. และเกียร์)	กราบ	หัว	ท้าย		
		ขวา				
		ซ้าย				
..... จนท.ตรวจสอบ/...../.....						

๑.๒ คำแนะนำในการใช้แบบฟอร์ม

ก่อนที่จะติดตั้งเครื่องจักรสำคัญในเรือ จะต้องมีการตรวจสอบเช็คความถูกต้องของฐานแท่นอีกครั้งหนึ่งหลังจากที่ช่างได้ทำการติดตั้งไปตามแบบเรียบร้อยแล้ว เพื่อที่จะเก็บไว้เป็นข้อมูลในการพิจารณาเมื่อเกิดปัญหาขึ้นต่อเครื่องจักรนั้น ๆ หลังจากการติดตั้งเครื่องจักรไปแล้ว

การตรวจสอบแบ่งออกได้ตามนี้ คือ.—

๑. ตรวจสอบตำแหน่งของฐานแท่นเครื่องนั้นติดตั้งอยู่ถูกต้องตามแบบหรือไม่ เช่น ด้านหัวของฐานอยู่กองที่เท่าไร ด้านท้ายของฐานแท่นอยู่กองที่เท่าไร กราบขวาหรือซ้าย

๒. ตรวจสอบขนาด ความกว้าง ยาว สูง ของฐานแท่นเป็นไปตามแบบที่กำหนดหรือไม่ เมื่อวางเครื่องไปแล้ว ขาของแท่นเครื่องจักรกับเนื้อที่ของฐานแท่นเครื่องพอเหมาะกันหรือไม่ และเมื่อวางเครื่องจักรลงไปแล้วจะติดกึ่งหรือห้อยเรือหรือเปล่า มีช่องทางเข้าไปแก้ไขข้อขัดข้องของเครื่องจักรได้หรือไม่

๓. ตรวจสอบความสูงต่ำระหว่างฐานแท่นเดียวกันว่าสูงต่ำเท่ากันหรือไม่ เมื่อวางเครื่องจักรลงไปแล้วจะทำให้เครื่องไม่ได้ระดับหรือเอียงมากเกินไปจนทำให้ต้องเพิ่มซีมรองมากขึ้น ทำให้ระยะต่าง ๆ ต้องคลาดเคลื่อนไปได้ เช่น SHAFT LINE ของเพลลา เป็นต้น

๔. ในกรณีของฐานแท่น คจญ. และเกียร์ จะต้องตรวจสอบหาระยะความสูงระหว่างฐานแท่นด้านบนกับเส้น SHAFT LINE ให้ได้ตามแบบที่กำหนด เพื่อความถูกต้องในการติดตั้ง คจญ. และเกียร์ ตลอดจนเพลลาใบจักร

๕. ในการตรวจสอบนั้น ให้ผู้ควบคุมหรือหัวหน้างาน บันทึกข้อมูลลงไปในแบบฟอร์ม "แผ่นบันทึกการตรวจสอบก่อนการติดตั้งเครื่องจักร"

๓.๑ แบบฟอร์มการตรวจสอบการติดตั้งเครื่องจักรสำคัญ

ลำดับที่	รายการตรวจสอบ	ตำแหน่ง	ความหนา ของทิม มม.	แรงบิด ของสลัก	น้ำหนัก ระบายน ความร้อน	ระบบ นม.ศพ.	ระบบ นมล.	ท่อแก๊สเสีย และการ หมุนวน	ระบบ สตาร์ท เครื่อง	เครื่องวัด กำลังดัน และอุณหภูมิ	หมายเหตุ

ลำดับที่	รายการตรวจสอบ	ตำแหน่ง	ความหนา ของทิม มม.	แรงบิด ของสลัก	น้ำหนัก ระบายน ความร้อน	ระบบ น้ำมัน หล่อเกียร์	หมายเหตุ				

ลำดับที่	รายการตรวจสอบ	ตำแหน่ง	หนา SHOCKMOUNT		แรงบิด ของสลัก	ระบบ นม.ศพ.	ท่อแก๊สเสีย และการ หมุนวน	ระบบ สตาร์ท เครื่อง	เครื่องวัด กำลังดัน และอุณหภูมิ	หมายเหตุ
			ก่อนติดตั้ง มม.	หลังติดตั้ง มม.						

ลำดับที่	รายการตรวจสอบ	ตำแหน่ง	หนา SHOCKMOUNT		แรงบิด ของสลัก	ท่าทาง ลมใช้งาน	เกจ, ลิน ป้องกัน อันตราย	หมายเหตุ
			ก่อนติดตั้ง มม.	หลังติดตั้ง มม.				

ลำดับที่	รายการตรวจสอบ	ตำแหน่ง	รอยเชื่อม	ตัวควบคุม	แรงบิดสลัก	อุปกรณ์ใช้สอย	

๒.๒ ความแนะนำในการใช้แบบฟอร์มการตรวจสอบการติดตั้งเครื่องจักรสำคัญ

ในขณะที่ทำการติดตั้งเครื่องจักรสำคัญบนเรือนั้น จะต้องมีการตรวจสอบไปด้วยพร้อม ๆ กัน เพื่อที่จะไม่ให้เกิดความผิดพลาดขณะทำการติดตั้ง ตลอดจนเก็บไว้เป็นข้อมูลในการพิจารณาเมื่อเกิดปัญหาขึ้นกับเครื่องจักร ๆ นั้น และเก็บไว้เป็นหลักฐานในการซ่อมหาเครื่องจักรครั้งต่อไปของเรือ

การตรวจสอบการติดตั้งนี้แบ่งออกได้ดังนี้

๑. เครื่องจักรใหญ่ ในขณะที่ทำการติดตั้งนั้น จนท.หน.ชุดติดตั้งเครื่องจะต้องมีการตรวจสอบและบันทึกลงไปในเอกสารด้วย เช่น

- ซิม เป็นแบบไหน แบบเท หรือเหล็ก ขนาดหนาเท่าไร เป็นไปตามแบบหรือไม่ ถ้าเป็นแบบเท มีการแตกร้าวหรือไม่
- แรงบิดของสลัก ควรจะใช้แรงกวาดเท่าไร ตามข้อกำหนดของคู่มือของเครื่อง
- ระบบน้ำทะเล น้ำจืด ระบายความร้อน เช่น เป็นท่อชนิดอะไร ขนาดวัดเท่าไร มีการรั่วไหลหรือไม่ การเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องจักรถูกต้องตามแบบหรือไม่ มีการเติมน้ำยาระบายความร้อนหรือเบลา ตรายี่ห้ออะไร จำนวนในการเติม ดังนั้น เพื่อความถูกต้องไม่ผิดพลาด จนท.ด้านติดตั้งกับจนท.ท่อทาง จึงต้องทำงานประสานกัน
- ท่อแก๊สเสียและการหุ้มฉนวน ลักษณะการติดตั้งท่อแก๊ส ความเรียบร้อยมั่นคง การบุฉนวนหรือไม่ ฉนวนหนาเท่าไร ชนิดของฉนวน
- ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น เช่น ขนาดและชนิดของท่อทาง การเชื่อมต่อเข้ากับเครื่อง การรั่วไหล การสูญถ่าย นมล. การไล่ระบบน้ำมัน การทำความสะอาดท่อทาง
- ระบบสตาร์ทเครื่องจักร เป็นระบบสตาร์ทด้วยลมหรือแบตเตอรี่ การติดตั้งเรียบร้อยมั่นคงหรือไม่
- ระบบเครื่องวัดต่าง ๆ ของเครื่องจักร เช่น วัสดุอุปกรณ์วัดกำลังดันทั้งทางกลและทางไฟฟ้า ถูกต้องตามแบบหรือไม่

๒. เกียร์ ในขณะที่ทำการติดตั้งเกียร์ ควรจะต้องตรวจสอบ เช่น

- ซิม ชนิดของซิม ความหนา การแตกร้าว
- แรงบิดของสลัก ควรจะกวาดเท่าไร ต้องเป็นไปตามคู่มือของเครื่องนั้น ๆ
- ท่อทางน้ำมันหล่อเกียร์ มีการรั่วไหลหรือไม่ มีทางถ่ายน้ำมันหล่อทิ้งหรือไม่

— ทางน้ำหล่อระบายความร้อนเกียร์ เติ้นถูกต้อง เรียบร้อยหรือไม่ ขนาด และชนิด ตรงตามแบบที่ออกไปหรือเปล่า

— เครื่องวัดต่าง ๆ วัดอุณหภูมิ กำลังดันทั้งทางกล และทางไฟฟ้า ถูกต้องตามแบบหรือไม่

๓. เครื่องไฟฟ้า ในการติดตั้งเครื่องไฟฟ้า จนท.ควรจะต้องตรวจสอบ เช่น

— SHOCKMOUNT ความสูงก่อนการติดตั้ง ความสูงหลังจากติดตั้ง เครื่องไปแล้วว่ามี ความสูงเท่าไร

— แรงบิดของสลัก สลักทุกตัวต้องตรวจสอบว่ากวาดได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในคู่มือประจำ เครื่องหรือไม่

— ระบบท่อทางน้ำมันเชื้อเพลิง ขนาด ชนิดของท่อ การรั่วไหล การต่อเชื่อมเข้ากับ ตัวเครื่อง การทำความสะอาดท่อทาง จะต้องตรวจสอบให้หมด

— ระบบสตาร์ทเครื่อง เป็นแบบโซลหรือแบตเตอรี่ การติดตั้ง เรียบร้อยมั่นคงหรือไม่

๔. เครื่องอัดลม ในการติดตั้งเครื่องอัดลม จนท.ควรทำการตรวจสอบคือ.-

— SHOCKMOUNT ว่าความสูงก่อนการติดตั้งและหลังจากการติดตั้งสูงเท่าไร

— แรงบิดของสลัก สลักทุกตัวต้องกวาดให้ได้ตามเกณฑ์ในคู่มือการติดตั้ง เครื่อง

— ท่อทางลมไปใช้งาน ต้องมีการตรวจรั่ว ขนาดของท่อต้องได้ตามเกณฑ์ ต้องมีการ ทำความสะอาดท่อทางลมก่อนประกอบท่อเข้าไปในระบบ

— ระบบเครื่องวัด เช่น เกจวัดกำลังดัน ล้อลดกำลังดัน ล้อป้องกันอันตราย ต้องมีการ ตรวจสอบความเที่ยงตรงตลอดจนการรั่วไหลต่าง ๆ

๕. เครื่องกว้านสมอ ในการติดตั้งเครื่องกว้านสมอ จนท.จะต้องทำการตรวจสอบดังนี้คือ.-

— รอยเชื่อม จะต้องหารอยร้าวระหว่างแท่นรับกว้านกับตัวเรือว่ามีรอยร้าวหรือไม่

— แรงบิดสลัก จะต้องกวาดสลักเครื่องกว้านให้ได้ตามคู่มือที่กำหนดไว้

— ด้วควบคุมการทำงาน ตรวจสอบความเรียบร้อย ความมั่นคง

— อุปกรณ์ยึดใช้สมอ และท่อน้ำล้างใช้สมอ ตรวจดูจำนวนอุปกรณ์ยึดใช้ จำนวนหัวฉีด

มีครบถ้วนตามแบบหรือไม่