สารบัญ

หน้า

บทที่ ๑๓ การป้องกันสนิมและบรรจุหีบห่อ

๑. ความมุ่งหมาย ๑

๒. กระบวนการป้องกันสนิมและการบรรจุหีบห่อ ๑

๓. การทำความสะอาด ๑

๔. วิธีทำความสะอาด ๒

๕. การทำให้แห้ง ๔

๖. การป้องกันรักษา ๕

๗. การบรรจุหีบห่อ ๗

บทที่ ๑๓
การป้องกันสนิมและบรรจุหีบห่อ
Corrosion Control and Packaging

๑. ความมุ่งหมาย

เพื่อป้องกันความเสียหายต่างๆ อันอาจจะเกิดขึ้นต่อพัสดุ ไม่ว่าความเสียหายนั้นจะเกิดขึ้นจากความชื้นสภาพแห่งพัสดุนั้นเอง ปฏิกิริยาภายนอกหรืออย่างอื่นใดก็ตาม

๒. กระบวนการป้องกันสนิมและการบรรจุหีบห่อ(Processing of Corrosion Control and Packaging)

กระบวนการป้องกันสนิมและการบรรจุหีบห่อจำแนกออกเป็น ๔ ขั้นตอน คือ

ก. การทำความสะอาด (Cleaning)

ข. การทำให้แห้ง (Drying)

ค. การป้องกันรักษา (Preservation)

ง. การบรรจุหีบห่อ (Packaging)

๓. การทำความสะอาด (Cleaning)

ก. ความจำเป็นที่ต้องทำความสะอาด

การทำความสะอาดเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ต่อระบบการป้องกันสนิมและการบรรจุหีบห่อ ทั้งนี้เพราะในการป้องกันรักษา (Preservation) หรือการบรรจุ (Packing) แม้จะทำอย่างดีเพียงใดก็ตาม หากพัสดุนั้นยังสกปรกหรือเปรอะเปื้อนอยู่การป้องกันสนิมก็เป็นอันไร้ผล ดังนั้นความสำคัญของการทำความสะอาดจึงอยู่ที่การกำจัดสิ่งสกปรกหรือเปรอะเปื้อนต่างๆ อันเป็นต้นเหตุแห่งการเป็นสนิมให้หมดสิ้นไปก่อนที่พัสดุจะได้รับการป้องกันรักษา (Preservation) และการบรรจุ (Packing)

ชนิดของสิ่งเปรอะเปื้อนที่ต้องขจัดในการทำความสะอาด จำแนกออกได้เป็น ๕ ชนิด ใหญ่ๆ ดังนี้

๑) กากโลหะ หรือสนิมที่เกาะแน่นติดเนื้อพัสดุ

๒) น้ำมัน หรือไขที่จัดเกาะบนพื้นผิว

๒) สิ่งเปรอะเปื้อนจากภายนอกเช่น ฝุ่น และสิ่งสกปรกต่างๆ

๔) สิ่งเปรอะเปื้อนที่เกิดตามสภาพในตัวเองเช่น เหงื่อ ขี้เกลือ เป็นต้น

๕) น้ำยาล้าง และสารละลายที่ใช้ทำความสะอาด

ข. การเลือกใช้วิธีทำความสะอาด

การทำความสะอาดพัสดุจะต้องเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับชนิดของสิ่งเปรอะเปื้อนที่ต้องขจัด นอกจากนั้นจะต้องพิจารณาถึงสภาพของพัสดุและสิ่งต่างๆ ดังนี้

๑) ชนิดของโลหะ

พัสดุบางชนิดที่ประกอบด้วยโลหะหลายชนิดก่อนเลือกใช้วิธีทำความสะอาด จะต้องคำนึงถึงเครื่องมือเครื่องใช้ที่จัดหาไว้สำหรับการทำความสะอาดในวิธีนั้นๆ ด้วยโลหะบางชนิด เช่น อะลูมิเนียม แมกนีเซียม ส่วนผสมของอะลูมิเนียมหรือแมกนีเซียม และพัสดุที่หล่อด้วยธาตุสังกะสี ไม่อาจทำความสะอาดด้วยด่าง (Alkaline) สำหรับความสะอาดในสภาพปกติ ชิ้นส่วนบางชนิดที่ไม่ใช่โลหะ เช่น สิ่งทอ (Fabric) ยาง (Rubber) อินทรีวัตถุ (Organic Material) ซึ่งประกอบติดกับชิ้นส่วนที่เป็นโลหะก็ไม่เหมาะที่จะทำความสะอาดด้วยสารละลายจำพวก Organic Solvent หรือด่าง (Alkaline) หากมีความจำเป็นไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ก็ต้องทำให้สารละลายที่นำมาใช้ทำความสะอาดนั้นเจือจางเสียก่อน

สำหรับ...

สำหรับชิ้นส่วนที่โปร่ง เปื่อยง่าย มีรูละเอียด หรือบอบบาง ไม่ควรทำความสะอาดโดยการแช่หรือจุ่มในถังน้ำด่าง (Alkaline Tank) หรือพ่น นอกจากนี้ยังรวมไปถึงพัสดุที่มีรอยเชื่อมต่อกันไว้ หรือบริเวณที่ตอกหมุดไว้ด้วย ชิ้นส่วนบางชนิดที่ต้องการความประณีต เช่น ลูกสูบ (Piston) หรือชิ้นส่วนบางตอนของพื้นผิวที่หุ้มไว้ด้วยกระเบื้อง (Porcelain) หรือพ่นไว้ด้วยสี ก็ยิ่งไม่ควรทำความสะอาดด้วยด่าง (Alkaline) และสารละลาย หากมีความจำเป็นก็อาจทำได้โดยใช้แปรงจุ่มสารละลายดังกล่าวขัดถูเฉพาะส่วนที่ว่างเปล่าของพัสดุนั้นก็เพียงพอ

๒) สภาพของพื้นผิว

เรื่องสำคัญที่ต้องพิจารณาเกี่ยวกับสภาพของพื้นผิว ก็คือ ปริมาณของการขัดเงาหรือความเกลี้ยงเกลา สำหรับพัสดุที่สภาพพื้นผิวทุกส่วนมีลักษณะตันหรือพื้นผิวเรียบเกลี้ยงเกลาเป็นอย่างดี การทำความสะอาดไม่ควรใช้ด่าง (Alkaline) แต่ใช้สารละลายปิโตรเลียม (Petroleum Solvent) และติดตามด้วยน้ำยาล้างรอยนิ้วมือ (Fingerprint Remover)

๓) ส่วนประกอบของพัสดุ

พัสดุที่ประกอบกันเป็นชุด (Assembly) ต้องไม่ทำความสะอาดโดยใช้สารละลายไม่ว่าโดยวิธีใด และยิ่งพัสดุนั้นประกอบกันเข้าเป็นชุดเรียบร้อยแล้ว การทำความสะอาดจะต้องไม่ทำในสภาพที่เป็นชุดประกอบ (Assembly) และจะต้องไม่ป้องกันรักษา (Preserve) ด้วยการจุ่ม หรือทาทับด้วยน้ำยา (Compound) ชุดประกอบดังกล่าวนี้ ได้แก่ Generator, Starter, Gage, Meter ส่วนชุดประกอบอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วยโลหะต่างชนิดกัน เช่น เหล็ก ทองแดง ยาง Plastic กระดาษ ผ้า ฯลฯ เป็นต้น ในกรณีเช่นนี้ การทำความสะอาด ควรดำเนินการก่อนที่จะประกอบเข้าเป็นชุด (Assembly)

๔) ชนิดของสิ่งเปรอะเปื้อน

สิ่งเปรอะเปื้อนบางชนิด เช่น ไข น้ำมัน หรือสิ่งอื่นๆ ที่ไม่สามารถขจัดให้หมดไปด้วยสารละลายจำพวกโซดาไฟหรือกรดได้ ก็อาจทำความสะอาดโดยใช้สารละลายที่มีน้ำผสม เช่น น้ำด่าง น้ำผสมสบู่เหลว เป็นต้น หากพื้นผิวหรือส่วนประกอบของพื้นผิวที่ขัดเกลาไว้แล้วสกปรกด้วยเหงื่อหรือสิ่งเปรอะเปื้อนอื่น ก็ต้องใช้น้ำยาล้างรอยนิ้วมือ (Fingerprint Remover) ล้างออก

สิ่งเปรอะเปื้อนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น ขี้เกลือ ต้องทำความสะอาดด้วยสารละลายที่มีน้ำเป็นส่วนผสมหลัก (Water Base Cleaning Solution) ส่วนสิ่งเปรอะเปื้อนบางชนิด เช่น กากโลหะ หรือสนิมที่จับเนื้อพัสดุเสียจนแน่นหนาก็ต้องทำความสะอาดด้วยเครื่องมือขัดโลหะ (Buffer and Polisher) ขัดด้วยกระดาษทรายหรือขัดด้วยแปรงตามความจำเป็น

๔. วิธีทำความสะอาด (Cleaning Method)

ในการทำความสะอาดโดยทั่วไป ต้องกำหนดเฉพาะเจาะจงลงไปว่าเป็นพัสดุประเภทใด ต้องทำความสะอาดด้วยวิธีใด เพราะต้องอาศัยหลักเกณฑ์ดังกล่าวเป็นเครื่องประกอบการพิจารณาด้วย พัสดุบางชนิดอาจทำความสะอาดโดยใช้วิธีหลายวิธีรวมกัน หรือใช้วิธีที่ไม่ได้ระบุไว้ในวิธีใดเลยก็ได้ ซึ่งอาจให้ผลได้ดีกว่าที่จะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียว

วิธีทำความสะอาด มีหลายวิธีด้วยกันแต่ที่ปฏิบัติกันจริงๆ ในการป้องกันสนิมและบรรจุหีบห่อในปัจจุบันมีเพียง ๗ วิธี ดังนี้

ก. วิธีที่ ๑ ได้แก่ Method C-1 เป็นวิธีการทำความสะอาดโดยใช้เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ (Any Application Method) เช่น แปรงลวด แปรงทองเหลือง หรือ เครื่องมือขัดโลหะ เป็นต้น

วิธีนี้ปกติใช้ทำความสะอาดพัสดุที่เป็นโลหะเหนียว หรือพัสดุที่ทนทานถาวร เช่น ข้อต่อ ท่อชนิดหนา หรืออีกนัยหนึ่งวิธีนี้ใช้ทำความสะอาดพัสดุที่เก็บกลางแจ้ง (Outdoor Condition) หรือพัสดุที่เป็นสนิม หรือมีสิ่งเปรอะเปื้อนเกาะจับเป็นจำนวนมาก

วิธีปฏิบัติ ...

วิธีปฏิบัติ ในขั้นแรกขัดสนิมหรือสิ่งเปรอะเปื้อนที่จับหรือเกาะอยู่บนพื้นผิวโลหะด้วยแปรงลวด หรือแปรงทองเหลือง หากมีสนิมมากหรือเป็นสนิมขุม ก็ต้องใช้เครื่องมือขัดโลหะ (Buffer and Polisher) ขั้นต่อไปให้นำพัสดุที่ขัดสนิมออกแล้ว ลงแช่ในน้ำกรดประมาณ ๕-๒๕ นาที ตามความจำเป็นแล้ว จึงนำพัสดุขึ้น ต่อจากนั้นจึงนำพัสดุลงแช่ในถังน้ำเย็น ซึ่งผสมด้วย Trisodium Phosphate และนำพัสดุนั้นลงล้างในถังน้ำอุ่นอีกครั้งหนึ่งเพื่อขจัด Trisodium Phosphate ซึ่งเกาะโลหะตอนที่นำลงแช่ในถังน้ำเย็นให้หมดไป หลังจากนั้นจึงส่งเข้าทำให้แห้งและทำการป้องกันรักษาด้วยน้ำมันกันสนิม (Preservative Compound)

ข. วิธีที่ ๒ ได้แก่ Method C-2 เป็นวิธีทำความสะอาดโดยการใช้สารละลายปิโตรเลียม (Petroleum Solvent) ทำความสะอาดพัสดุที่เปรอะเปื้อน ไข น้ำมัน น้ำยาต่างๆ หรือขี้เกลือ

วิธีนี้ใช้กับพัสดุทุกประเภท นอกจากพัสดุประเภทเก็บกลางแจ้ง (Out Door Condition) และพัสดุประเภทที่พื้นผิวได้รับการฟินิชเป็นอย่างดี (Highly Finished Surface) และมักเป็นพัสดุที่มีขนาดเล็ก พอที่จะนำลงจุ่มในถังทำความสะอาดได้และไม่มีท่อหรือรูที่จะสามารถขังน้ำยาล้างเอาไว้ได้

วิธีปฏิบัติ นำพัสดุที่เปื้อน ไข น้ำมัน หรือสิ่งอื่นลงทำความสะอาดในถังทำความสะอาดโดยใช้แปรงลวด แปรงทองเหลือง หรือผ้าขัดถูสิ่งเปรอะเปื้อนต่างๆ ที่จับอยู่บนพัสดุให้หมดไป แล้วจึงส่งพัสดุเข้าทำให้แห้งและป้องกันรักษาโดยทาน้ำมันกันสนิมต่อไป

ค. วิธีที่ ๓ ได้แก่ Method C-3 เป็นการทำความสะอาดโดยใช้สารละลายปิโตรเลียม (Petroleum Solvent) สองครั้งติดต่อกัน ใช้สำหรับพัสดุประเภทที่อยู่ภายในอาคาร (Indoor Condition) เช่นเดียวกับวิธีที่ ๒ หากแตกต่างกันตรงที่พัสดุที่ทำความสะอาดโดยวิธีนี้มีพื้นผิวละเอียด หรือต้องการความประณีตมากกว่าเท่านั้น

วิธีปฏิบัติ นำพัสดุที่ต้องทำความสะอาดด้วยวิธีนี้จุ่มลงในถังสารละลายปิโตรเลียม (Petroleum Solvent Tank) ถังที่ ๑ และขัดถูด้วยแปรงเหล็กอย่างอ่อน หรือแปรงทองเหลือง แล้วจึงนำพัสดุลงทำความสะอาดในถังสารละลายปิโตรเลียม (Petroleum Solvent Tank) ถังที่ ๒ อีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงส่งเข้ารับการทำให้แห้งและทาน้ำมันกันสนิมต่อไป

ข้อยกเว้น การทำความสะอาดโดยวิธีที่ ๒ และวิธีที่ ๓ นี้ ห้ามใช้กับชิ้นส่วนหรือชุดประกอบใด ๆ ที่ประกอบด้วยผ้า ยาง หรืออินทรียวัตถุอื่น รวมทั้งพัสดุที่มิใช้โลหะด้วย

ง. วิธีที่ ๔ ได้แก่ Method C-4 เป็นวิธีทำความสะอาดโดยการขัดถู หรือล้างด้วยสารละลายปิโตรเลียม (Petroleum Solvent) ชนิดเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว โดยการขัดถูด้วยแปรงฝอยอลูมิเนียม หรือเช็คด้วยผ้าที่จุ่มสารละลาย วิธีนี้ใช้กับพัสดุประเภทเดียวกับที่กล่าวไว้ใน Method C-2 แต่เป็นพัสดุที่ใหญ่เกินกว่าที่จะจุ่มลงในถังสารละลายปิโตรเลียม (Petroleum Solvent Tank) ได้ และใช้ทำความสะอาดเนื้อที่ที่ว่างของชิ้นส่วนหรือชุดประกอบ (Assembly) ที่ทา หรือพ่นสีไว้แล้ว หรือที่มีวัตถุเปื่อยง่ายประกอบติดอยู่

วิธีปฏิบัติ ในขั้นแรกใช้แปรงขนแข็งที่สะอาดชุบสารละลายปิโตรเลียม (Petroleum Solvent) แล้วขัดถูสิ่งเปรอะเปื้อนบนพื้นผิวของชิ้นส่วนเฉพาะเนื้อที่ที่ต้องทำความสะอาดเท่านั้น จนกว่าสิ่งเปรอะเปื้อนจะหมด ขั้นต่อไปจึงล้างบริเวณที่ทำความสะอาดด้วยสารละลายสำหรับใช้ทำความสะอาด ล้างให้หมดและเป่าด้วยลมให้แห้ง เสร็จแล้วจึงทาน้ำมันกันสนิม

จ. วิธีที่ ๕ ได้แก่ Method C-5 เป็นการทำความสะอาดด้วยสารละลาย ๒ ชนิด คือสารละลายปิโตรเลียม (Petroleum Solvent) และน้ำยาล้างรอยนิ้วมือ (Fingerprint Remover) วิธีนี้ใช้ทำความสะอาดพัสดุที่เปรอะเปื้อนน้ำมัน หรือไขตลอดจนสิ่งเปรอะเปื้อนอื่นๆ เช่น เหงื่อ หรือรอยนิ้วมือที่จับติดพัสดุในระหว่างการหยิบยกหรือจับต้องด้วยมือ พัสดุที่ต้องทำความสะอาดตามวิธีนี้ ได้แก่ พัสดุประเภทที่มีพื้นผิวละเอียดประณีตและได้รับการฟินิชเป็นอย่างดี (Highly Finished Surface) เช่น Ball Bearing, Bushing, Washer เป็นต้น

วิธีปฏิบัติ นำพัสดุลงทำความสะอาดในถังสารละลายปิโตรเลียม (Petroleum Solvent Tank) ขัดถูด้วยแปรงทองเหลืองเฉพาะส่วนที่เป็นสนิม ห้ามใช้แปรงลวด เว้นแต่ในกรณีที่จำเป็น และต้องระวังมิให้เกิดการเสียหายหรือทำให้ส่วนอื่นเป็นริ้วรอย หลังจากนั้นนำพัสดุลงแกว่งในถังน้ำยาล้างรอยนิ้วมือ(Fingerprint Remover Tank) เสร็จแล้วจึงนำเข้าอบในเตาอบให้แห้งและทาน้ำมันกันสนิมต่อไป

ฉ. วิธีที่ ๖ ได้แก่ Method C-6 วิธีนี้เป็นการทำความสะอาดโดยการพ่นด้วยสารละลายเป็นวิธีที่ใช้ขจัด ไข, น้ำมัน หรือสิ่งเปรอะเปื้อนต่างๆ ที่จับเกาะอยู่บนพื้นผิวพัสดุที่ไม่สามารถทำความสะอาดด้วยวิธี C-2, C-3, C-4 หรือ C-5 ให้หมดได้ วิธีนี้จึงใช้สำหรับชิ้นส่วนที่เป็นโลหะทั้งหมด สามารถพ่นด้วยสารละลายได้ทั่วถึงทุกส่วนและไม่มีพื้นผิวส่วนใดปิดหรือกันสารละลายได้ ห้ามใช้กับชิ้นส่วนหรือชุดประกอบใดที่ทำขึ้น หรือประกอบด้วยพัสดุอื่นที่มิใช่โลหะจนกว่าจะได้ทำให้สารละลายนั้นเจือจางลง

วิธีปฏิบัติ พ่นสารละลายลงบนชิ้นส่วนให้ทั่วถึงแล้วทำให้แห้ง และทาน้ำมันกันสนิมต่อไป

ช. วิธีที่ ๗ ได้แก่ Method C-8 เป็นการทำความสะอาดโดยใช้น้ำยาล้างรอยนิ้วมือชนิดพิเศษเป็นวิธีที่ใช้ขจัดเหงื่อ รอยนิ้วมือ หรือสิ่งเปรอะเปื้อนอื่นที่คล้ายคลึงกัน วัตถุประสงค์ของการทำความสะอาดวิธีนี้ เนื่องจากสิ่งเปรอะเปื้อนดังกล่าวไม่สามารถขจัดด้วยสารละลายปิโตรเลียม (Petroleum Solvent) หรือสารละลายคลอรีน (Chlorinated Solvent) ให้หมดได้ จึงต้องใช้น้ำยาล้างรอยนิ้วมือชนิดพิเศษ แต่เมื่อทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้ายรอยนิ้วมือชนิดพิเศษนี้แล้ว ก็ต้องทำความสะอาดด้วยสารละลายปิโตรเลียม (Petroleum Solvent) หรือสารละลายคลอรีน (Chlorinated Solvent) อย่างใดอย่างหนึ่งอีกครั้ง

วิธีปฏิบัติ วางชิ้นส่วนลงในกระบะตาข่าย หรือเกี่ยวพัสดุนั้นเข้ากับขอ แล้วหย่อนลงไปแกว่งหรือเขย่าในน้ำยาล้างรอยนิ้วมือชนิดพิเศษประมาณ ๒-๔ นาที แล้วนำขึ้นทำความสะอาดในถังสารละลายปิโตรเลียม (Petroleum Solvent Tank) อีกครั้งหนึ่ง เสร็จแล้วเป่าลมให้แห้งและทาน้ำมันกันสนิมต่อไป

๕. การทำให้แห้ง (Drying)

การทำให้แห้งเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งในระบบป้องกันสนิม ทั้งนี้เพราะพัสดุที่ได้ทำความสะอาดไว้แล้ว หากไม่ทำให้แห้งเสียก่อน การป้องกันรักษาในขั้นต่อไปก็จะไม่ได้ผล ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการทำให้แห้งก็เพื่อขจัดความชื้น น้ำ หรือน้ำยาซึ่งเกาะจับพัสดุในขณะทำความสะอาด การทำให้แห้งมีวิธีปฏิบัติอยู่หลายวิธี เช่น ใช้ลมพ่น อบด้วยเตาอบ (Oven) และอบด้วยหลอดไฟอินฟราเรด (Infrared Lamp) หรือโดยวิธีเช็ด (Wipe) แต่วิธีไหนจะได้ผลดีกว่ากันนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับสภาพของพัสดุ ปริมาณของพัสดุที่ต้องปฏิบัติและเครื่องมือเครื่องใช้ที่จัดหาได้ อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปแล้วการทำให้แห้งด้วยเตาอบ หรือหลอดไฟอินฟราเรดมีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้ลมพ่น (Blow Wind) แต่สำหรับพัสดุที่ทำความสะอาดด้วยสารละลายเย็น (Cold Solvent) ก็ต้องเป่าด้วยลมเสียก่อน แล้วจึงอบด้วยเตาอบ (Oven) หรือหลอดไฟอินฟราเรด (Infrared) ต่อไป

วิธีทำให้แห้ง (Method of Drying) แบ่งออกเป็น ๔ วิธีด้วยกัน ดังนี้

ก. วิธีที่ ๑ ได้แก่ Method D-1 เป็นวิธีทำให้แห้งโดยใช้ลมเป่าพ่น (Blow Wind) ลมที่ใช้จะต้องปราศจากฝุ่นละอองและทางลมออกแต่ละช่องหรือแต่ละชุดต้องมีเครื่องกรองน้ำมันและฝุ่นกันอยู่ นอกจากนี้จะต้องมีเครื่องป้องกันความชื้นอยู่ด้วย ท่อลมออกจะต้องไม่ยาวเกินกว่า ๕๐ ฟุต จากตัวเครื่องกรองความชื้น ความอัดของลมที่ใช้อาจแตกต่างกันไป ระดับที่เหมาะสม คือระดับความอัดระหว่าง ๔๐-๑๒๐ ปอนด์ ต่อ ๑ ตารางนิ้ว

ข. วิธีที่ ๒ ได้แก่ Method D-2 เป็นวิธีทำให้แห้งด้วยการอบในเตาอบ (Oven) วิธีนี้ห้ามใช้กับพัสดุที่มีหลอดหรือรูขังน้ำหรือสารละลาย (Solvent) ที่ใช้ล้างทำความสะอาดและมีฝาปิดอยู่ ความร้อนของเตาอบจะต้องควบคุมให้อยู่ในระดับ ๒๕๐-๓๕๐ F เว้นแต่พัสดุที่มีวัตถุอื่นประกอบอยู่ด้วยก็อาจลดความร้อนลงได้ นอกจากนี้เพื่อเป็นการเร่งให้แห้งเร็วขึ้นและเพื่อเปลี่ยนอากาศอาจใช้พัดลมเป่าพ่นเข้าไปเตาอบด้วยก็ได้

ค. วิธีที่ ๓ ...

ค. วิธีที่ ๓ ได้แก่ Method D-3 เป็นการทำให้แห้งด้วยการใช้หลอดไฟอินฟราเรด (Infrared Lamp) สำหรับวิธีนี้ รางเลื่อน (Conveyor) เป็นสิ่งจำเป็นที่สุด ความเร็วของรางเลื่อนที่จะนำพัสดุผ่านหลอดไฟอินฟราเรด ต้องกำหนดให้เหมาะสมกับพัสดุนั้น ระยะเวลาในการทำให้แห้งโดยปกติก็คือ ๒ นาที ส่วนระดับความร้อนย่อมขึ้นอยู่กับความเร็วของรางเลื่อน (Conveyor) จำนวนหลอดไฟอินฟราเรดระยะห่างจากหลอดไฟอินฟราเรดถึงพัสดุ และสภาพของพัสดุที่จะนำเข้าทำให้แห้ง โดยทั่วไปความร้อนที่ใช้ควรให้อยู่ในระดับ ๑๖๐ F

ง. วิธีที่ ๔ ได้แก่ Method D-4 เป็นวิธีการทำให้แห้งโดยการเช็คถู (Wipe) วิธีนี้ควรนำมาใช้เฉพาะในกรณีที่พัสดุนั้นไม่อาจทำให้แห้งด้วยวิธีหนึ่งวิธีใดดังที่กล่าวมาแล้ว การเช็ดถูจะต้องทำถึง ๒ ตอน คือ ตอนแรกเป็นการเช็ดสารละลาย (Solvent) ที่ใช้ทำความสะอาดหรือน้ำล้าง ตอนที่สองเช็ดพื้นผิวให้แห้งด้วย ผ้าที่แห้งและสะอาด ในการเช็ดด้วยผ้าจะต้องให้ด้านที่อ่อนนุ่มสัมผัสกับพื้นผิวโลหะ

๖. การป้องกันรักษา (Preservation)

ก. การเลือกวิธีการป้องกันรักษาขึ้นอยู่กับหลักเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้

๑) ส่วนประกอบของพัสดุโดยทั่วไป พัสดุที่ประกอบขึ้นด้วยโลหะเหมาะต่อการใช้วิธีป้องกันรักษาทุกวิธี ยกเว้นกรณีพิเศษ ๒-๓ กรณีซึ่งต้องพิจารณาถึงปฏิกิริยาอันจะเกิดขึ้นต่อพื้นผิวภายหลังการป้องกันรักษา ปกติการป้องกันรักษาด้วยน้ำมันกันสนิม ไม่พึงกระทำต่อพัสดุที่มิใช่โลหะ เช่น พัสดุที่หุ้มด้วยยาง หนัง ไม้ก๊อก กระดาษ ผ้า Plastic เว้นแต่สิ่งเหล่านี้จะประกอบในส่วนภายในของส่วนที่เป็นโลหะ

๒) สภาพของพื้นผิวและหน้าที่ที่ต้องใช้ หลักสำคัญสำหรับการพิจารณาในหัวข้อนี้ ได้แก่ ปริมาณหรือประเภทของการฟินิช สำหรับพัสดุที่มีพื้นผิวขรุขระเป็นริ้วรอย หรือมีพื้นผิวหยาบอาจทำการป้องกันรักษาด้วยวิธีต่างๆ ได้แทบทุกวิธี ส่วนพัสดุที่พื้นผิวฟินิชไว้ตามปกติและเป็นส่วนที่ต้องใช้งาน โดยทั่วไปให้ป้องกันรักษาโดยใช้น้ำมันกันสนิมที่ล้างออกได้ง่าย

๓) ส่วนต่างๆ ที่ประกอบเข้ากัน สำหรับพัสดุที่เป็นชุดประกอบการป้องกันรักษาต้องปฏิบัติเป็น ๒ ตอน คือ ตอนแรกให้ทาน้ำมันกันสนิมอย่างบางแก่ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นเสียก่อน เมื่อประกอบกันเข้าเป็นชุดเรียบร้อยแล้วจึงทาน้ำมันกันสนิมอีกครั้งหนึ่ง

๔) ปริมาณที่ต้องป้องกันรักษา พัสดุประเภทใดจะต้องทำการป้องกันรักษามากน้อยเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับสภาพพื้นผิวของพัสดุที่เป็นโลหะ และความสะอาดหรือความจำเป็นที่จะต้องล้างน้ำมันกันสนิมออกเมื่อเวลาจะใช้พัสดุ

๕) การบรรจุหีบห่อหลังจากการป้องกันรักษา ก่อนที่จะทำการป้องกันรักษาด้วยวิธีใดๆ นั้นมีความจำเป็นต้องรู้เสียก่อนว่า พัสดุนั้นจะห่อหรือบรรจุด้วยวิธีใด เพราะหากไม่ทราบก็อาจไม่ได้ผลสมบูรณ์

๖) ความสะดวกและความจำเป็นที่ต้องล้างน้ำมันกันสนิมออก การเลือกวิธีการป้องกันรักษาจะต้องคำนึงถึงความสะดวกความจำเป็นที่จะต้องล้างน้ำมันกันสนิม หรือน้ำมันอื่นที่ทาไว้ก่อนที่จะนำพัสดุนั้นไปใช้ด้วย แต่สำหรับพัสดุที่ต้องป้องกันรักษาโดยการชุบไขอย่างหนา หรือชโลมไว้ด้วยน้ำมันหล่อลื่น หรือในกรณีที่ก่อนใช้งานไม่ต้องขจัดน้ำมันนั้นออกก็ไม่ต้องพิจารณาถึงหัวข้อนี้

ข. ลักษณะของน้ำมันกันสนิมและการใช้

๑) NSN 8030-00-244-1299, P/N MIL-C-16173, Corrosion Preventive Compound (P-1) เป็นน้ำมันกันสนิมอย่างหนา อาจใช้กับชิ้นส่วน หรือชุดประกอบที่พื้นผิวมีลักษณะหยาบและใช้ในสภาพธรรมดา (Cold Application) โดยการจุ่ม ทา หรือพ่น ชิ้นส่วนที่เหมาะสมต่อการใช้น้ำมันกันสนิมชนิดนี้ เช่น Crankshaft, Clamp, Cover และอื่นๆ เป็นต้น

๒) NSN ...

๒) NSN 8030-00-231-2345 P/N MIL-C-16173, Corrosion Preventive Compound (P-4) เป็นน้ำมันกันสนิมอย่างหนาและค่อนข้างแข็ง เหมาะที่จะใช้ทาพัสดุที่พื้นผิวได้รับการขัดมาแล้ว และพัสดุต้องทำการป้องกันสนิมระยะยาว การใช้ต้องทำให้ร้อน (Heat) เสียก่อนโดยใช้ความร้อนในระดับ ๑๗๕-๒๒๐ F

๓) NSN 8030-00-224-9578 P/N MIL- C-16173 Corrosion Preventive Compound (P-2) เป็นน้ำมันกันสนิมอย่างอ่อน ไม่ใช้กับพัสดุที่อยู่นอกอาคาร (Out Door Condition) และใช้ในการป้องกันสนิมในระยะสั้นเท่านั้น การใช้ในสภาพธรรมดาโดยการจุ่ม ทา หรือพ่น ชิ้นส่วนที่เหมาะสมต่อการใช้น้ำมันกันสนิมชนิดนี้ เช่น Gear, Valve และอื่นๆ เป็นต้น

๔) NSN 8030-00-224-9579 P/N MIL-C-14201A Corrosion Preventive Compound (P-6) เป็นน้ำมันกันสนิมอย่างอ่อนแต่ใช้ในสภาพที่ต้องทำให้ร้อน (Heat) เสียก่อน และใช้เฉพาะกับพื้นผิวของพัสดุที่ได้รับการขัดเป็นอย่างดี ระดับความร้อนที่ใช้แตกต่างกันตามการปฏิบัติดังนี้ จุ่มใช้ความร้อนในระดับ ๑๕๐-๒๒๐ F ทาใช้ความร้อนในระดับ ๖๐-๑๒๐ F และพ่นใช้ความร้อนในระดับ ๑๘๐-๒๐๐ F พัสดุที่ทำการป้องกันรักษาโดยใช้น้ำมันกันสนิมชนิดนี้ต้องบรรจุหีบห่อก่อนจึงนำเข้าเก็บ หรือจ่ายตามหน่วยต่างๆ

๕) AN-VV-C-576 Corrosion Preventive Compound (P-10) เป็นน้ำมันกันสนิมอย่างบางใช้ป้องกันรักษาเครื่องยนต์ (Engine) หรือชิ้นส่วนเครื่องยนต์ (Spare Parts) ที่พื้นผิวได้รับการขัดอย่างประณีต และไม่ต้องขจัดน้ำมันกันสนิมออกเมื่อเวลาใช้ สำหรับการใช้ให้ใช้ในสภาพธรรมดา โดยการจุ่ม พ่น หรือ ทา

๖) AN-O-6 Preservative Oil (P-9) เป็นน้ำมันหล่อลื่นอย่างอ่อน ใช้สำหรับป้องกันรักษาอากาศยาน อาวุธประเภทเบาอื่น ๆ และยังใช้กับ Ball bearing ได้อีกด้วย วิธีใช้อาจใช้ทา จุ่ม หรือพ่นก็ได้ โดยให้น้ำมันมีความร้อนในระดับ ๖๐-๑๒๐ F

๗) NSN 9150-00-944-8953 P/N MIL-G-81322 Preservative Grease (P-11) เป็นไขที่ใช้กับ Bearing วิธีใช้ให้ทาโดยใช้ระดับความร้อน ๓๐-๑๒๐ F

๘) AN-0-7 Hydraulic System Preservative Oil (P-14) เป็นน้ำมันที่ใช้ป้องกันพื้นผิวภายนอกของท่อไฮดรอลิค (Hydraulic Tube) ใช้โดยการจุ่ม หรือพ่น โดยใช้ความร้อนในระดับ ๔๐ ๑๒๐ F

๙) NSN 9150-00-407-0973 MIL-P-46002 Heavy Engine Preservative Oil (P-15) เป็นน้ำมันสำหรับใช้ป้องกันพื้นผิวภายนอกและในของเครื่องยนต์และส่วนประกอบอื่นๆ ซึ่งไม่สามารถแยกได้ วิธีใช้อาจใช้โดยการจุ่ม พ่น หรือทา โดยใช้ระดับความร้อน ๑๘๐-๒๒๐ F

ค. วิธีการป้องกันรักษา (Method of Preservation)

วิธีการป้องกันรักษามีหลายวิธีด้วยกัน ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะวิธีที่เกี่ยวข้องกับการบรรจุหีบห่อเท่านั้น คือ

๑) วิธีที่ ๑ ได้แก่ Method P-1 ใช้น้ำมันกันสนิม AN-C-52 Type 1 เป็นวิธีการที่ใช้เฉพาะพัสดุที่มีพื้นผิวหยาบ หรือไม่ต้องการความประณีตพิเศษอะไรมากนัก เช่น Tube, Crank (เฉพาะพื้นผิวภายนอก) Strut เป็นต้น วิธีนี้เป็นการป้องกันรักษาในอุณหภูมิธรรมดา (Cold Application) และอาจใช้ได้ทั้ง จุ่ม ทา หรือพ่น สำหรับการทา หรือจุ่มต้องใช้น้ำยากันสนิมเกาะจับพื้นผิวหนาประมาณ ๐.๐๐๒ นิ้ว

๒) วิธีที่ ๒ ได้แก่ Method P-2 ใช้น้ำมันกันสนิม AN-C-124 Type 1 เป็นวิธีการที่ใช้เฉพาะพัสดุที่มีสภาพพื้นผิวบางละเอียด เช่น Washer Propeller Shaft เป็นต้น และใช้ในอุณหภูมิธรรมดา โดยการจุ่ม ทา หรือพ่น ให้มีความหนาประมาณ ๐.๐๐๓ นิ้ว

๓) วิธีที่ ๓ ได้แก่ Method P-4 ใช้น้ำมันกันสนิม AN-C-52 Type 2 ใช้ในการป้องกันรักษาพื้นผิวภายนอกของพัสดุ ทั้งที่ต้องการบรรจุหีบห่อและไม่ต้องบรรจุ รวมตลอดถึงการป้องกันในระยะยาวต่อพัสดุที่พื้นผิวฟินิชอย่างละเอียดด้วย ทั้งนี้ จะต้องทำให้น้ำมันกันสนิมนั้นเหลวด้วยการให้ความร้อนตามระดับที่ต้องการเสียก่อน เช่น จุ่มใช้ความร้อน ๑๗๕-๒๒๐ F หรือพ่นใช้ความร้อน ๒๐๐-๒๒๐ F เป็นต้น

๔) วิธีที่ ๔ ...

๔) วิธีที่ ๔ ได้แก่ Method P-6 ใช้น้ำมันกันสนิม AN-C-124 Type 2 วิธีนี้ใช้กับพัสดุที่ได้รับการฟินิชอย่างละเอียดและมีสภาพที่ง่ายต่อการทำความสะอาด เช่น Bearing และเมื่อทำการป้องกันสนิมแล้วจะต้องทำการห่ออีกด้วย การทาน้ำมันกันสนิม ต้องทำให้น้ำมันกันสนิมนั้นเหลวเสียก่อนตามระดับความร้อนที่ต้องการปฏิบัติ คือ ทา ใช้ความร้อนในระดับ ๖๐-๑๒๐ F จุ่มใช้ความร้อนในระดับ ๑๕๐-๑๖๐ F และพ่นใช้ความร้อนในระดับ ๑๘๐-๒๐๐ F

๕) วิธีที่ ๕ ได้แก่ Method P-9 ใช้กับพัสดุประเภทอุปกรณ์อาวุธปืนและอาวุธประเภทอื่น ๆ หรือส่วนประกอบของเครื่องวัด ตลอดจน Bearing ที่ต้องการป้องกันสนิมเป็นเวลานาน น้ำมันที่ใช้ ได้แก่ Lubricating Oil หมายเลข NSN 9150-00-231-6689 P/N MIL-PRF-32033 ซึ่งอาจทำได้โดยการจุ่ม ทา หรือพ่น ในขณะที่อุณหภูมิอยู่ในระหว่าง ๖๐-๑๒๐ F

๖) วิธีที่ ๖ ได้แก่ Method P-10 วิธีนี้ใช้ป้องกันสนิมพื้นผิวภายในเครื่องยนต์ และชิ้นประกอบที่ประณีตอื่น ๆ ที่ไม่ต้องขจัดน้ำมันป้องกันสนิมที่ใช้อยู่ออก เมื่อเวลานำไปใช้งาน น้ำมันป้องกันสนิมที่ใช้ ได้แก่ Corrosion Preventive, Aircraft EN P/N MIL-C-6529 NSN 6850-00-209-7230 การปฏิบัติอาจทำโดยการจุ่ม ทา หรือพ่น ก็ได้ ในขณะที่อยู่ในระดับความร้อน ๖๐-๑๒๐ F

๗) วิธีที่ ๗ ได้แก่ Method P-11 เป็นวิธีที่ใช้ป้องกันสนิมลูกลื่น และใช้กับเครื่องยนต์ทั่ว ๆ ไป ตลอดจนเครื่องวัดได้อีกด้วย ไข (Grasse) ที่ใช้สำหรับวิธีนี้ คือ Grasse, Aircraft and Instrument NSN 9150-00-261-8297, P/N MIL-G-3278 และอาจใช้โดยการทาเพียงอย่างเดียวในระดับอุณหภูมิ ๓๐-๑๒๐ F

๗. การบรรจุหีบห่อ (Packaging)

วิธีการปฏิบัติในการบรรจุหีบห่อ แบ่งออกตามวัตถุประสงค์ ๒ ประการ คือการบรรจุหีบห่อเพื่อเก็บรักษาและการบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งหรือเคลื่อนย้าย

ก. วิธีการบรรจุหีบห่อจำแนกออกได้เป็น ๓ วิธี ดังนี้

๑) วิธีที่ ๑ (Method 1) เป็นการป้องกันน้ำ ส่วนมากใช้กับพัสดุประเภทเครื่องมือเครื่องใช้ถาวร เช่น กรรไกร กุญแจเลื่อน ชิ้นอะไหล่ หรือชิ้นส่วนซึ่งได้รับการป้องกันสนิมโดยวิธี P-1, P-2, P-4 และ P-6 มาแล้ว

วิธีปฏิบัติ หากพัสดุนั้นทำการป้องกันสนิมด้วยน้ำมันกันสนิมอย่างอ่อน ก็ต้องห่อด้วย Barrier Grade A ซึ่งเป็น Barrier สีแดง หรือมีขีดแดงเข้ม ด้านหนึ่งโดยใช้ Type 1, 2 หรือ 3 ตามขนาดและน้ำหนักของพัสดุ คือ Type 1 ใช้กับพัสดุที่มีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก Type 2 ใช้กับพัสดุขนาดและน้ำหนักอย่างกลาง ส่วน Type 3 ใช้กับพัสดุที่มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา

การห่อจะต้องห่อให้รัดรูปตามลักษณะของพัสดุและต้องให้มีช่องว่างเปล่าน้อยที่สุด แต่ต้องไม่แน่นจนทำให้น้ำมันกันสนิมที่ทาไว้นั้นหลุดออก หากใช้ Barrier ชนิดย่น ต้องให้ด้านเรียบซึ่งเป็นด้านป้องกันไขสัมผัสกับพื้นผิวของพัสดุ เมื่อห่อแล้วให้ปิดด้วยเทป ทำเครื่องหมายบอกวิธีบรรจุหีบห่อ วันเดือนปีที่บรรจุ หมายเลขประจำตัวผู้บรรจุ และติดแผ่นป้ายให้ชัดเจน หากมีความจำเป็นต้องบรรจุพัสดุนั้นลงในกล่องก็ให้ใช้กล่อง Grade A หรือกล่องอย่างกลมก็ได้

ในวิธีที่ ๑ นี้ ยังจำแนกวิธีปฏิบัติออกไปอีก ดังนี้

ก) วิธีที่ ๑ ก. (Method 1A) ความมุ่งหมายก็เพื่อป้องกันสนิมอันอาจเกิดจากน้ำหรือไอน้ำ วิธีนี้อาจทำการบรรจุหีบห่อพัสดุทั้งที่ทำการป้องกันสนิมแล้ว หรือที่ไม่ต้องทำการป้องกันสนิมเลยก็ได้ ส่วนมากมักเป็นชิ้นส่วนหรือเครื่องใช้ที่ลักษณะของพื้นผิวต้องการความระมัดระวังพิเศษ ในกรณีที่พัสดุไม่ต้องทำการป้องกันสนิม เช่น ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า พัสดุที่ประกอบขึ้นด้วยโลหะเงิน ทองแดง หรือบรอนซ์ การห่อไม่จำเป็นต้องใช้ Barrier แต่ใช้กระดาษกันน้ำและต้องห่อให้เข้ากับรูปร่างของพัสดุนั้นโดยให้มีช่องว่างสำหรับอากาศน้อยที่สุด

การบรรจุหีบห่อโดยวิธีที่ ๑ ก. (Method 1A) นี้ ยังจำแนกออกเป็นวิธีย่อยได้อีก ๖ วิธี คือ

(๑) วิธีห่อตามรูปแล้วผนึก วิธีนี้เป็นการห่อพัสดุตามรูปร่างของพัสดุ แล้วจุ่มลงในไข (Grasse) ปกติใช้ปฏิบัติต่อชิ้นส่วนที่ไม่มีขอบหรือปลายแหลมคมจนเกินไป และโดยลักษณะแห่งพัสดุสามารถห่อตามรูปได้

วิธีปฏิบัติใช้ Barrier Grade A ห่อพัสดุที่ทาน้ำมันกันสนิมไว้แล้ว เฉพาะส่วนที่แหลมคมให้ปิดทับหนาๆ และใช้ Barrier Grade C ซึ่งมีคุณภาพเช่นเดียวกับBarrier Grade A แต่เป็นสีเขียวทั้งหมดหรือบางส่วน ห่อตามรูปร่างของพัสดุโดยพับริม Barrier ที่บรรจบกันให้แน่นที่สุดเท่าที่จะแน่นได้ริม Barrier ที่บรรจบกันนี้ต้องยาวด้านละ ๓ นิ้ว เป็นอย่างน้อย เว้นแต่เป็นพัสดุขนาดเล็ก ก็อาจสั้นกว่าตามความเหมาะสม แล้วนำห่อพัสดุลงจุ่มในไข (Dip-coat Sealing Compound) ซึ่งเป็นไขที่ละลายในระดับความร้อน ๑๔๕ F ระดับความร้อนที่เหมาะต่อการจุ่ม คือ ๑๘๐ F โดยให้จุ่มนาน ๒ นาที และจะแห้งใน ๕-๓๐ นาที การจุ่มต้องจุ่มที่ละด้าน แล้วแขวนหรือวางไว้ให้ไข (Grasse) ที่ผนึกแข็งตัว แล้วจึงห่อด้วยกระดาษห่อของธรรมดา หรือกระดาษฝ้าทับอีกชั้นหนึ่ง

การติดป้ายกำกับพัสดุที่ห่อด้วยวิธีนี้ ต้องใช้ป้ายกำกับพัสดุ (อย่างอ่อน) ถึง ๓ ใบ ใบแรกติดไว้ที่ Barrier Grade A ใบที่ ๒ ติดที่ Barrier Grade C หลังจากที่ได้จุ่มห่อพัสดุลงในไขแล้ว และใบที่ ๓ ติดบนกระดาษห่อภายนอก

(๒) วิธีห่อทับกล่องแล้วผนึก วิธีนี้เป็นการห่อทับกล่องบรรจุแล้วผนึกโดยจุ่มลงในไข โดยมากใช้ปฏิบัติต่อชิ้นส่วนที่มีขอบหรือริมแหลมคมมากหรือมีรูปร่างผิดปกติ

วิธีปฏิบัติ ห่อพัสดุนั้นด้วย Barrier Grade A Type 2 แล้วบรรจุลงในกล่องรองส่วนที่แหลมคมหรือขอบของพัสดุด้วยแผ่นสักหลาดหรือยางฟองน้ำหรือปิดด้วยเทป และต้องกันมิให้พัสดุนั้นเคลื่อนตัวได้เมื่อปิดกล่องแล้ว ให้ห่อกล่องนั้นด้วย Barrier Grade C อีกชั้นหนึ่ง พับริม Barrier ที่บรรจบกันให้แน่นสนิท ให้มีริมเหลือแต่ละด้านยาวน้อยกว่า ๒ นิ้ว นำลงจุ่มในไข (Grasse) ทีละด้านแล้วห่อด้วยกระดาษห่อของธรรมดา การติดป้ายให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีที่ (๑)

(๓) วิธีบรรจุกล่องโลหะแล้วผนึก

(๔) วิธีบรรจุกล่องโลหะผนึก อาบพัสดุด้วยน้ำมัน

วิธีที่ (๓) และ (๔) นี้ เป็นวิธีที่ต้องผนึกกระป๋องด้วยเครื่องจักร

(๕) วิธีบรรจุกล่องที่ปราศจากอากาศ วิธีนี้เป็นการบรรจุพัสดุลงในกล่องโลหะที่ปราศจากอากาศ พัสดุที่ต้องทำการบรรจุโดยวิธีนี้ได้แก่ สารเคมี เครื่องไฟฟ้า หรือเครื่องจักรเล็ก ๆ ที่ต้องการป้องกันเป็นพิเศษ

วิธีปฏิบัติ นำพัสดุนั้นบรรจุลงในกล่องปิดฝาให้แน่นแล้วดูดอากาศภายในออกให้หมด

(๖) วิธีบรรจุถุงผนึก การบรรจุหีบห่อวิธีนี้ใช้ในการบรรจุพัสดุได้แทบทุกประเภทและสะดวกมาก

วิธีปฏิบัติ เลือกถุงกันน้ำหรือไอน้ำ ที่มีขนาดพอเหมาะกับพัสดุและมีความแข็งแรงพอ หากพัสดุที่จะบรรจุนั้นเป็นพัสดุที่ได้ทาน้ำมันกันสนิมไว้ จะต้องห่อด้วย Barrier Grade A เสียก่อน หากมีขอบแหลมคมต้องห่อหลาย ๆ ชั้น หรือปิดด้วยเทปด้านนอกหลาย ๆ ชั้น แต่หากเป็นพัสดุที่แตกง่ายต้องห่อด้วยวัตถุกันแตกอีกชั้นหนึ่ง แล้วจึงบรรจุพัสดุที่ห่อแล้วลงในถุง ดูดลมออกจากถุงให้หมดแล้วผนึกด้วยเครื่องผนึกถุง

ข) วิธีที่ ๑ ข. (Method 1 B) เป็นการห่อพัสดุโดยการจุ่มใน Plastic ซึ่งให้ผลทั้งในด้านป้องกันสนิมและป้องกันการกระทบกระแทก ชิ้นส่วนที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติโดยวิธีนี้ ได้แก่ พัสดุที่มีพื้นผิวเรียบและติดต่อเป็นผืนเดียวตลอด เช่น Connecting rod, Engine valve, Gear, Shaft เป็นต้น สำหรับพัสดุที่เป็นรูลึก ๆ หรือมีส่วนประกอบอื่นๆ อันเป็นอุปสรรคต่อการแกะ Plastic ที่หุ้มไว้ออกเมื่อจะใช้ ส่วนชิ้นส่วนที่มีช่องหรือรูเล็ก ๆ ที่อาจทำได้โดยการอุดด้วยหลอด Plastic ให้แน่น ห่อพัสดุนั้นด้วยกระดาษตะกั่วหรือใส่ถุงผ้าเสียก่อน วิธีห่อพัสดุโดยวิธีนี้ แบ่งออกได้เป็น ๓ วิธี ดังนี้

(๑) วิธีหุ้มด้วย Plastic โดยไม่ต้องห่อ วิธีปฏิบัติ ให้นำพัสดุที่ยังไม่ได้ห่อ จุ่มในถัง Plastic ซึ่งมีความร้อนอยู่ในระดับ ๓๐๐-๓๒๐ F การจุ่มต้องผูกพัสดุด้วยเชือกหย่อนลงไปในถัง Plastic เวลาในการจุ่มตามปกติจะต้องไม่นานเกิน ๑๐ วินาที จะจุ่มทีเดียวตลอดทั้งชิ้น หรือแบ่งจุ่มเป็น ๒ ครั้ง การจุ่มครั้งแรกต้องให้พัสดุจมลงไปประมาณ ๖๐ % ของเนื้อที่พัสดุทั้งหมด แล้วยกขึ้นแขวนห้อยไว้ปากถังให้ Plastic ที่เกาะเกินความต้องการหยดลงในถังจนกว่า Plastic จะแข็งตัวจึงจุ่มส่วนที่เหลือ เมื่อจุ่มเสร็จแล้วจึงยกพัสดุขึ้นมาแขวนหรือห้อยไว้จนกว่า Plastic จะแข็งตัว แล้วใช้มีดเฉือน Plastic ส่วนที่ไม่เรียบหรือเกินความต้องการออกและตัดเชือกทิ้ง สำหรับแผ่นป้ายให้ห่อติดกับพัสดุก่อนจุ่มและใช้เพียง ๑ ใบ

(๒) วิธีห่อพัสดุด้วยกระดาษตะกั่วแล้วจุ่ม Plastic วิธีนี้ให้ห่อพัสดุด้วยกระดาษตะกั่วและพับริมที่บรรจบกันให้แน่น ติดแผ่นป้ายกำกับพัสดุไว้ภายนอกกระดาษตะกั่ว แล้วผูกเชือกนำพัสดุลงจุ่มในถัง Plastic ซึ่งมีความร้อนในระดับ ๓๐๐-๓๒๐ F การจุ่มอาจจุ่มครั้งเดียวหรือ ๒ ครั้งดังวิธีที่ (๑) ก็ได้ เมื่อจุ่มเสร็จแล้วและแขวนให้ Plastic แข็งตัว จึงใช้มีดเฉือนส่วนที่ไม่เรียบหรือไม่ต้องการออกและตัดเชือกทิ้ง

(๓) วิธีใส่พัสดุในถุงผ้าแล้วจุ่ม Plastic วิธีนี้ให้นำพัสดุใส่ลงในถุงผ้าพร้อมด้วยแผ่นป้าย ๑ ใบ ปิดปากถุงแล้วติดแผ่นป้ายไว้ภายนอกถุงด้านใดด้านหนึ่ง อีก ๑ ใบ นำลงจุ่มถัง Plastic โดยปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีที่ (๒)

ค) วิธีที่ ๑ ค. (Method I C) การบรรจุโดยวิธีนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อป้องกันน้ำเป็นส่วนใหญ่ และใช้กับพัสดุที่ต้องการการป้องกันในระดับกลาง ส่วนมากเป็นชิ้นส่วนซึ่งผสมด้วยธาตุเหล็ก ที่ต้องการบรรจุหีบห่อเพื่อป้องกันน้ำ หรือพัสดุอื่นที่ไม่สามารถทำความสะอาดด้วยสารละลายหรือไม่อาจป้องกันรักษาด้วยน้ำมันกันสนิมได้ เช่น กระดาษ หนัง ผ้า ไม้ก๊อก เป็นต้น ก็ทำการบรรจุโดยวิธีนี้ ซึ่งจำแนกออกได้อีก ๔ วิธี คือ

(๑) วิธีบรรจุในถุงกันน้ำแล้วผนึก วิธีนี้ก่อนที่จะบรรจุพัสดุต้องไล่อากาศในถุงออกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หากจะทำเครื่องหมายบนถุงต้องระวังมิให้ถุงนั้นเสียหายได้

วิธีปฏิบัติจะห่อพัสดุด้วยกระดาษห่อของหรือไม่ห่อก็ได้ หากพัสดุนั้นทาน้ำมันกันสนิมไว้ก็ห่อด้วย Barrier แล้วบรรจุลงในถุงกันน้ำไล่อากาศออกแล้วผนึกด้วยเครื่องผนึกถุง

(๒) วิธีบรรจุในถุงกระดาษกันน้ำและใส่ลงในหีบไม้ วิธีนี้ปกติใช้บรรจุพัสดุขนาดใหญ่หรือน้ำหนักมากไม่เหมาะที่จะบรรจุในถุงขนาดเล็กใน (๑) แต่บางครั้งใช้บรรจุพัสดุชิ้นเล็ก ๆ หลาย ๆ ชิ้น รวมกันก็ได้ แล้วบรรจุลงหีบไม้อีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้ส่วนมากใช้เพื่อประโยชน์ในการขนส่ง

วิธีปฏิบัติ ห่อพัสดุด้วยกระดาษห่อของหรือ Barrier ตามความเหมาะสมหรือไม่ห่อก็ได้แล้วแต่ว่าพัสดุนั้นทาน้ำมันกันสนิมไว้หรือไม่ แล้วนำถุงกระดาษกันน้ำวางลงในหีบไม้ซึ่งมีขนาดภายในเท่ากันกับถุงพอดี บรรจุพัสดุลงในถุงแล้วผนึกปากถุง ปิดหีบไม้และเขียนป้ายติดข้างหีบห่อตามความจำเป็น

(๓) วิธีบรรจุกล่องกลมซึ่งด้านริมเป็นโลหะ กล่องที่จะใช้เพื่อการบรรจุตามวิธีนี้ต้องเป็นกล่องที่ทำด้วยกระดาษแข็งหัวท้ายทั้งสองข้างเป็นโลหะ ภายในกล่องคาดด้วยกระดาษอะลูมิเนียม การผนึกกล่องชนิดนี้ต้องใช้เครื่องผนึกโดยเฉพาะ

วิธีปฏิบัติ ให้ห่อพัสดุด้วยกระดาษห่อของแล้ว ห่อด้วยวัตถุกันกระทบกระแทกอีกครั้งหนึ่งบรรจุพัสดุที่ห่อเสร็จแล้วนั้นลงในกล่องและผนึก

(๔) วิธีบรรจุกล่องกระดาษ วิธีนี้บรรจุลงในกล่องหรือลังกระดาษที่บรรจุของทั่วไป

วิธีปฏิบัติ ปิดตะเข็บหรือริมขอบกล่องด้วยเทปให้เหลือเปิดไว้ข้างหนึ่ง ห่อพัสดุด้วยวัตถุกันกระทบกระแทกให้แน่นและปิดกล่องด้านที่เหลือด้วยเทป

๒) วิธีที่ ๒ ...

๒) วิธีที่ ๒ (Method 2) การบรรจุตามวิธีที่ ๒ นี้ โดยทั่วไป หรือส่วนใหญ่ใช้กับพัสดุประเภทเครื่องวัดและอุปกรณ์ เช่น Gyro, Carburetor เป็นต้น หลักเกณฑ์สำคัญสำหรับการบรรจุโดยวิธีนี้ก็คือ ต้องใช้ผงกันชื้น (Desiccant) และการปฏิบัติต้องทำติดต่อกันให้แล้วเสร็จโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการเสื่อมคุณภาพของผงกันชื้น (Desiccant) ที่ใช้เป็นชนิดถุงมีประสิทธิภาพในการดูดความชื้นได้เร็วมากมักผูกติดกับพัสดุภายในถุง ถังโลหะ หรือกล่องที่ป้องกันความชื้นได้ เนื่องจากผงกันชื้น (Desiccant) ชนิดนี้เสื่อมคุณภาพได้ง่ายมาก เพราะสามารถดูดความชื้นได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว ดังนั้น การเก็บรักษาต้องอย่าให้อากาศเข้าได้ และเพื่อความแน่ใจก่อนใช้ควรทำการอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง นอกจากผงกันชื้น (Desiccant) แล้ว บางครั้งเราอาจจำเป็นต้องใช้ป้ายสีวัดความชื้นสำหรับการบรรจุตามวิธีนี้อีกด้วย โดยใส่ไว้ในห่อพัสดุก่อนที่จะผนึก ทั้งนี้ควรวางให้ห่างจากห่อผงกันชื้น (Desiccant) เท่าที่จะทำได้ เพื่อจะได้ทราบความชื้นภายในถุงที่แท้จริง

การปฏิบัติเกี่ยวกับการบรรจุโดยวิธีนี้ จำแนกออกได้เป็น ๕ วิธี ดังนี้

ก) วิธีที่ ๒ ก. (Method 2 A) วิธีนี้ใช้บรรจุพัสดุที่ใหญ่หรือมีน้ำหนักมากเป็นวิธีบรรจุพัสดุลงในถุง Barrier Class 1 Grade A ซึ่งสามารถป้องกันน้ำและไอน้ำได้ แล้วบรรจุลงในลังไม้ซึ่งมีแท่นไม้รองรับพัสดุ โดยมีวัตถุกันกระเทือนคั่นระหว่างแท่นรองกับถุงพัสดุ ถุงที่ใช้บรรจุจะต้องผนึกโดยรอบมิให้อากาศภายนอกเข้าได้ ที่ก้นถุงเจาะรูไว้เป็นพิเศษสำหรับสอดสลักตรึงพัสดุกับแท่นรอง และต้องมีแป้นซึ่งเป็นยาง หรือกระดาษติดทั้งด้านนอกและในตรงรูที่เจาะไว้ แป้นนี้จะป้องกันมิให้พัสดุกระแทกกันกับแท่นรอง และเป็นการป้องกันถุงบรรจุมิให้ขาดได้ รูที่เจาะสำหรับตรึงสลักนี้จะต้องให้เล็กกว่าขนาดของสลักเล็กน้อยเพื่อมิให้อากาศภายนอกเข้าไปในถุงตามร่องเกลียวของสลักได้

วิธีปฏิบัติ ใช้วัตถุกันกระแทก ปิดบนขอบหรือส่วนที่แหลมคมของพัสดุ แล้วคาดด้วยเทปหรือรัดด้วยเชือกก็ได้ ผูกผงกันชื้น (Desiccant) ติดกับชิ้นส่วนหรือวางไว้บนที่ที่เห็นว่าไม่ทำให้พัสดุเสียหาย ผนึกถุงบรรจุโดยรอบโดยเว้นช่องเล็กๆ ไว้สำหรับดูดอากาศออกเมื่อดูดอากาศภายในออกหมดแล้ว จึงปิดผนึกถุงตรงส่วนที่เหลือไว้ ต่อจากนั้นก็ปิดป้ายกำกับพัสดุบนถุงแล้วนำลงบรรจุหีบไม้ต่อไป

ข) วิธีที่ ๒ (Method 2 B) เป็นวิธีบรรจุพัสดุโดยใส่กล่อง ๒ ชั้น คือ ชั้นแรกบรรจุพัสดุลงในกล่องกระดาษ ซึ่งผนึกด้วยถุงกันน้ำ แล้วจึงบรรจุลงในลังไม้หรือหีบไม้อัดอีกครั้งหนึ่ง หากเป็นการบรรจุเพื่อการขนส่งด้วย จะต้องห่อกล่องซึ่งผนึกด้วยถุงกันน้ำด้วยกระดาษลูกฟูกอีกชั้นหนึ่งก่อนนำลงบรรจุในลังไม้

วิธีปฏิบัติ ห่อพัสดุด้วยกระดาษห่อของ แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษซึ่งมีขนาดเกือบเท่ากันกับพัสดุ ใส่ผงกันชื้น (Desiccant) บนปากกล่องให้อยู่ใกล้กับพัสดุแล้วปิดปากกล่องด้วยเทป สอดกล่องนั้นลงในถุงกันน้ำ ผนึกปากถุงให้เหลือช่องไว้สำหรับดูดอากาศภายในออก เมื่อดูดอากาศภายในออกแล้วให้ผนึกปากถุงส่วนที่เหลือไว้ และพับริมถุงให้เรียบร้อยนำลงบรรจุในลังไม้ หรือในกล่องกระดาษที่มีขนาดพอดีกันแล้วปิดให้เรียบร้อย

ค) วิธีที่ ๒ ค. (Method 2 C) การบรรจุหีบห่อโดยวิธีนี้ ปกติใช้กับพัสดุที่มีน้ำหนักไม่เกิน ๕ ปอนด์ ได้แก่ Clock, Tachometer, Ammeter Indicator Temperature, Magnetic Compass, Gyro เป็นต้น

วิธีปฏิบัติ ให้ห่อพัสดุด้วยกระดาษห่อของแล้วคาดด้วยเทป ห่อทับด้วยพัสดุกันกระเทือน เช่น ผ้าสำลี กระดาษย่น และขนสัตว์อัดโดยรอบอีกชั้นหนึ่งผูกผงกันชื้น (Desiccant) โดยให้รัดวัตถุกันกระเทือนมิให้หลุดได้ แล้วบรรจุลงในถุงกันน้ำ เมื่อได้ดูดอากาศออกและผนึกปากถุงเสร็จแล้ว พับถุงให้เรียบร้อยนำลงบรรจุในกล่อง และปิดกล่องด้วยเทป

ง) วิธีที่ ๒ ง. (Method 2 D) เป็นการบรรจุโดยใช้กล่องโลหะ ได้แก่ กระป๋องโลหะที่บัดกรีจนอากาศเข้าออกไม่ได้, ถังโลหะที่ปิดรัดด้วยวงแหวนติดสลัก ถังเหล็กเหนียวชนิดกลมที่ปิดรัดด้วยวงแหวนติดสลัก และกล่องโลหะชนิดพิเศษที่ติดวัตถุกันกระเทือนไว้แล้ว วัตถุกันกระเทือนเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการบรรจุโดยวิธีนี้

เพราะพัสดุอาจกระแทกกับถังโลหะที่ใช้บรรจุหากมิได้รองไว้มากพอ นอกจากนั้นวัตถุกันกระเทือนจะต้องไม่เปียกหรือชื้น แต่ในบางกรณีสำหรับพัสดุชิ้นใหญ่หรือมีน้ำหนักมาก การห่อและการบรรจุแบบธรรมดาอาจไม่ได้ผล ต้องใช้เครื่องกันกระเทือนอย่างอื่น เช่น แท่นไม้หรือแท่นโลหะที่มีขนาดพอดี กับถังโลหะและต้องตรึงพัสดุให้แน่นติดกับแท่นรองอย่าให้เคลื่อนตัวได้ การบรรจุโดยวิธีนี้ไม่ต้องใช้ถุงกันน้ำ

วิธีปฏิบัติ ห่อพัสดุด้วยกระดาษห่อของหรือตรึงกับแท่นรองแล้วแต่กรณี ใช้วัตถุกันกระเทือนพันรอบ ๆ พัสดุที่ห่อไว้แล้ว เว้นเหลือไว้เฉพาะส่วนบน (สำหรับกรณีที่ตรึงพัสดุกับแท่นรอง ไม่ต้องใช้วัตถุกันกระเทือนห่อพัน) บรรจุพัสดุลงในถังโลหะแล้วใส่ถุงผงกันชื้น (Desiccant) โดยวางลงบนส่วนบนของพัสดุด้านที่มิได้พันด้วยวัตถุกันกระเทือนแล้วใช้วัตถุกันกระเทือนปิดทับอีกครั้งหนึ่ง ปิดฝาถังโลหะนั้นให้แน่นด้วยวงแหวนเหล็กตรึงสลักหรือบัดกรีเพื่อมิให้อากาศเข้าออกได้

จ) วิธีที่ ๒ จ. (Method 2 E) วิธีนี้เป็นการบรรจุด้วยกล่องกระดาษแข็ง เช่นเดียวกับวิธีที่ ๒ ข. แตกต่างกันก็แต่ว่าวิธีนี้ไม่ต้องบรรจุลงในกล่องถึง ๒ ใบ เพียงแต่บรรจุกล่องใบแรกและผนึกด้วยถุงกันน้ำเท่านั้น ทั้งนี้ใช้กับพัสดุที่มีขนาดไม่ใหญ่และไม่เล็กจนเกินไป คือ สามารถบรรจุลงในกล่องขนาดกลางได้ และโดยทั่วไปใช้กับพัสดุที่มีน้ำหนักไม่เกิน ๑๐ ปอนด์ ในกรณีที่บรรจุเพื่อการขนส่งก็จำเป็นต้องห่อทับอีกครั้งหนึ่ง เพื่อกันน้ำ เว้นการขนส่งทางอากาศอาจส่งได้โดยไม่ต้องห่อทับ

วิธีปฏิบัติ ห่อพัสดุด้วยกระดาษห่อของ หรือรองด้วยแผ่นรองตามความเหมาะสม นำลงบรรจุในกล่องที่มีขนาดพอดีกับพัสดุ ใส่ผงกันชื้น (Desiccant) บนปากกล่องหรือที่เหมาะสม แล้วปิดปากกล่องด้วยเทป สอดกล่องพัสดุลงในถุงกันน้ำที่มีขนาดพอดีกัน ผนึกปากถุงให้เหลือช่องว่างเพื่อดูดอากาศภายในออก เมื่อดูดอากาศภายในออกแล้ว จึงผนึกปากถุงส่วนที่เหลือพับริมถุงให้เรียบร้อย แล้วคาดด้วยเทป

๓) วิธีที่ ๓ (Method 3) เป็นวิธีการป้องกันทางรูปร่างโดยเฉพาะ แล้วใช้ได้เฉพาะพัสดุที่กำหนดไว้ว่าไม่ต้องทำการบรรจุหีบห่ออย่างแท้จริงส่วนมาก ได้แก่ พัสดุประเภทเก็บกลางแจ้ง (Outdoor Condition) ซึ่งได้รับการป้องกันรักษาตามวิธีป้องกันรักษา วิธีที่ ๑ และวิธีที่ ๓ มาแล้ว หรือพัสดุอื่นๆ เช่น กระจก เหล็กหล่อ ยาง และโลหะที่ทาสีไว้แล้ว รวมทั้งอะลูมิเนียม เป็นต้น ดังนั้นการปฏิบัติโดยวิธีนี้อาจทำการบรรจุหีบห่อหรือห่ออย่างเดียว หรือไม่ห่อเลยก็ได้แล้วแต่สภาพของพัสดุนั้น หากทำการบรรจุหีบห่อก็เป็นการปฏิบัติแบบง่าย ๆ เว้นแต่พัสดุที่แตกง่าย เช่น กระจกก็ต้องรองด้วยเครื่องกันกระแทก และใช้ความประณีตเพิ่มขึ้น ถ้าเป็นพัสดุที่ต้องบรรจุหีบห่อ เพียงแต่ผูกป้ายกำกับพัสดุติดกับพัสดุก็เป็นอันเสร็จ

ข. การบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่ง

การบรรจุหีบห่อเพื่อทำการขนส่ง นอกจากจะปฏิบัติเช่นเดียวกับวิธีบรรจุดังกล่าวมาแล้วในบางกรณีต้องปฏิบัติแตกต่างออกไปบ้าง เช่น แทนที่หีบห่อหนึ่งจะบรรจุพัสดุประเภทเดียวกันหรือหมายเลขเดียวกัน อาจบรรจุรวมกันหลาย ๆ อย่างก็ได้ ในกรณีเช่นนี้ต้องทำเครื่องหมายบอกให้ทราบว่า พัสดุที่บรรจุรวมกันมานั้นเป็นพัสดุตามเอกสารการส่งพัสดุที่เท่าใด

พัสดุที่บรรจุเพื่อส่งต่างหน่วย มีลำดับขั้นตองการปฏิบัติ ดังนี้

เมื่อเจ้าหน้าที่บรรจุหีบห่อได้รับพัสดุจากคลังเก็บพัสดุพร้อมด้วยหลักฐานการส่งพัสดุ ก็ให้คัดแยกพัสดุที่ต้องการบรรจุเพื่อการขนส่งออกเป็นหน่วย พร้อมกับตรวจนับจำนวน เสร็จแล้วจึงทำการบรรจุ การบรรจุหีบห่อในขั้นตอนนี้อาจทำแบบบรรจุรวม คือ บรรจุพัสดุหลายประเภทหรือหลายรายการในหีบห่อเดียวกัน หากพัสดุเหล่านั้นมี ขนาด สภาพ หรือน้ำหนักที่อำนวยให้ต่อการบรรจุแบบนั้นได้ก็ให้บรรจุเป็นห่อละชิ้น หรือ ๒ ชิ้น ตามควรแก่กรณี กรณีเป็นพัสดุที่มีขนาดใหญ่ซึ่งไม่เหมาะต่อการบรรจุรวม เมื่อบรรจุหีบห่อเสร็จแล้ว จะต้องคำนวณหา ปริมาตร (คิวบิกฟุต) และน้ำหนัก (ปอนด์) เสร็จแล้วจึงเขียนป้ายติดข้าง หีบห่อตามวิธีการส่งพัสดุที่ได้กำหนดไว้