



ท่อทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บใช้งานทั่วไป
(Seamless Copper Pipes and Tubes)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่างกรรมอยู่ ทหารเรือ



กำหนดตงชนิดไม่มีตะกั่วที่ใช้งานทั่วไป
(Seamless Copper Pipes and Tubes)



กัลกอลงแวงษนคไมมีดะเชิมใช้จวนทิวไป
(Seamless Copper Pipes and Tubes)

มพช. อร. ๕๗๑๐-๐๖-๓๕



กลองควบคุมคุณภาพ กรมพัฒนาการช่าง
กรมอุตสาหกรรมเรือ

ประกาศ

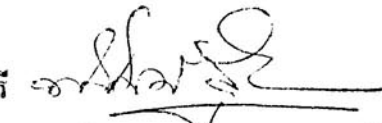
เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ทางการชั่งกรรมกลุ่มทหารเรือ

พ.ศ. ๒๕๓๘

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๗.๓ และข้อ ๑๖ แห่งระเบียบกรรมกลุ่มทหารเรือ ว่าด้วย
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ทางการชั่ง พ.ศ. ๒๕๓๘ เจ้ากรมพัฒนาการชั่ง กรรมกลุ่มทหารเรือ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ทางการชั่ง
กรรมกลุ่มทหารเรือ หมายเลข มพช.อร.๘๗๑๐-๐๖-๓๘ ก่อทอองแดงชนิดไม่มีตะเข็บใช้งานทั่วไป ไว้ดัง
รายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๓๘

พลเรือตรี



(พิชิตป์ สุวรรณวานิช)

เจ้ากรมพัฒนาการชั่ง

เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจในการเลือกใช้และตรวจสอบท่อทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บใช้งาน
ทั่วไป จึงเห็นสมควรกำหนดมาตรฐานท่อทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บใช้งานทั่วไป (Seamless Copper Pipes
and Tubes) เพื่อใช้มาตรฐานพิธีศุลกากรช่างกรมอุทกหารเรือต่อไปโดยกำหนดมาตรฐานเรื่องนี้ตาม

๑. JIS H 3300 Grade c 1020T, c1220T Type L หรือ M

๒. JIS Z 2241, JIS Z 2250

มาตรฐานนี้ ๗ หน้า

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่าง
ท่อทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บใช้งานทั่วไป
(Seamless Copper Pipes and Tubes)

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่างนี้ กำหนดขึ้นโดยกลางส่วนประกอบทางเคมี คุณสมบัติเชิงกล และการทดสอบ ขนาด และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของท่อทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บใช้งานทั่วไป เพื่อให้เป็นมาตรฐานอ้างอิงในกรมอุตสาหกรรมเรือ

๑.๒ ท่อทองแดงชนิดไม่มีตะเข็บใช้งานทั่วไป ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า "ท่อทองแดง" จะตรงกับมาตรฐาน JIS H 3300 Grade c 1020T, c 1220T, Type L หรือ M

๒. ชั้นคุณภาพ

๒.๑ ท่อทองแดงแบ่งออกเป็น ๒ ชั้นคุณภาพ ตามส่วนประกอบทางเคมีในข้อ ๓. และในแต่ละชั้นคุณภาพ แบ่งออกเป็น ๒ ชนิด ตามขนาดความหนาของท่อทองแดง

ตารางที่ ๑ แสดงชั้นคุณภาพ สัญลักษณ์ ชนิด และการใช้งานของท่อทองแดง.

| ชั้นคุณภาพ | สัญลักษณ์ | ชนิด | การใช้งาน |
|------------|-----------|------|---|
| 1 | c 1020T | L, M | ใช้เป็นท่อส่งน้ำ, น้ำร้อน ท่อระบายน้ำที่ใช้ทำท่อในระบบปรับอากาศ ฯลฯ |
| 2 | c 1220T | L, M | |

ท. ส่วนประกอบทางเคมี

ท.๑ ส่วนประกอบทางเคมีของท่อทองแดง ต้องเป็นไปตามตารางที่ ๗

ตารางที่ ๗ ส่วนประกอบทางเคมีของท่อทองแดง

| ที่ควบคุมภาพ | Cu % | P |
|--------------|--------------------|---------------|
| 1 | 99.56 ค่าต่ำสุด | ไม่ระบุ |
| 2 | 99.90 ค่าต่ำสุด | 0.015 - 0.040 |

๘. คุณสมบัติที่ต้องการ

๘.๑ ท่อทองแดงจะต้องวาง ไว้ในบริเวณที่มีร่ม และปราศจากมลพิษที่อาจเป็นอันตรายต่อการใช้งาน

๘.๒ คุณสมบัติทางกล

๘.๒.๑ ความต้านแรงดึง และความแข็งของท่อทองแดง ต้องเป็นไปตามตารางที่ ๘ การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ ๖.๑

ตารางที่ ๓ ความสัมพันธ์ของความแข็งและความลึกของรอยบาก

| ชั้นคุณภาพ | คุณสมบัติความต้านแรงดึง | | | | ความแข็ง | | |
|------------|----------------------------------|----------------------|------------------------------|-------------|----------------------|----------|-----------|
| | เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก D, มม. | ความหนา t, มม. | ความล้า แรงดึง กก./มม. | % การยืดตัว | ความหนาท่อ t, มม. | Rockwell | |
| | | | | | | HR 30 T | HR 15 T |
| 1 และ 2 | $4 \leq D \leq 100$ | $0.3 \leq t \leq 30$ | 21 ต่ำสุด | 40 ต่ำสุด | $t \geq 0.4$ | - | 60 สูงสุด |
| | $4 \leq D \leq 250$ | $0.3 \leq t \leq 30$ | 21 ต่ำสุด | 40 ต่ำสุด | $t \geq 0.4$ | - | 60 สูงสุด |

๔.๒.๒ การบานท่อ

ท่อทองแดงทั้ง ๒ ชั้นคุณภาพ เมื่อถูกทดสอบการบานท่อตามข้อ ๖.๒ จนอัตราส่วนการบานของท่อเป็นไปตามตารางที่ ๔ แล้ว ท่อทองแดงจะต้องไม่มีรอยร้าวเกิดขึ้นบนผนังท่อที่ถูกลาน

ตารางที่ ๔ อัตราส่วนการบานของท่อ

| เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก, D, มม. | ความหนาท่อ t, มม. | อัตราส่วนการบานของท่อ |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------|
| $D \leq 20$ | $t > 0.5$ | 1.4 |
| $20 < D < 100$ | $t \leq 0.5$ | 1.3 |

๔.๒.๓ การกดแบน

ท่อทองแดงทั้ง ๒ ชั้นคุณภาพ เมื่อทำการทดสอบการกดแบนตามข้อ ๖.๓ แล้ว ภายหลังจากการทดสอบจะต้องไม่มีรอยร้าวเกิดขึ้นกับท่อ

๔.๒.๔ การทนกำลังดันของเหลว

ท่อทองแดงต้องไม่รั่วซึมหรือเสียรูปอย่าง เมื่อทดสอบภายใต้ความดันตามที่กำหนดในข้อ ๖.๕

๕. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

๕.๑ ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก และความหนาที่ต้องเป็นไปตามตารางที่ ๕

ตารางที่ ๕ ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกและความหนาของท่อ

| ขนาดท่อ | เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก (ความคลาดเคลื่อน) มม. | ความหนาท่อ (ความคลาดเคลื่อน) มม. | |
|---------|--|-------------------------------------|---------------|
| | | ชนิด L | ชนิด M |
| 8 | 9.52 (+ 0.03) | 0.76 (+ 0.10) | - |
| 10 | 12.70 (+ 0.03) | 0.86 (+ 0.13) | 0.64 (+ 0.10) |
| 15 | 15.88 (+ 0.03) | 1.02 (+ 0.13) | 0.71 (+ 0.10) |
| - | 19.05 (+ 0.03) | 1.07 (+ 0.15) | - |
| 20 | 22.22 (+ 0.03) | 1.14 (+ 0.15) | 0.81 (+ 0.15) |
| 25 | 28.58 (+ 0.04) | 1.27 (+ 0.15) | 0.89 (+ 0.15) |
| 32 | 34.92 (+ 0.04) | 1.40 (+ 0.18) | 1.07 (+ 0.15) |
| 40 | 41.28 (+ 0.05) | 1.52 (+ 0.18) | 1.24 (+ 0.15) |
| 50 | 53.98 (+ 0.05) | 1.78 (+ 0.18) | 1.47 (+ 0.18) |
| 65 | 66.68 (+ 0.05) | 2.03 (+ 0.25) | 1.65 (+ 0.22) |
| 80 | 79.38 (+ 0.05) | 2.29 (+ 0.25) | 1.83 (+ 0.22) |
| 100 | 104.78 (+ 0.05) | 2.79 (+ 0.30) | 2.41 (+ 0.30) |
| 125 | 130.18 (+ 0.08) | 3.18 (+ 0.35) | 2.77 (+ 0.30) |
| 150 | 155.58 (+ 0.08) | 3.56 (+ 0.35) | 3.10 (+ 0.35) |

๕.๒ ความคลาดเคลื่อนของความยาว

๕.๒.๑ ความคลาดเคลื่อนของความยาวที่กั้นมีลักษณะตรง ต้องเป็นไปตามตารางที่ ๖

ตารางที่ ๖ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความยาวที่กั้นมีลักษณะตรง

| ความยาวท่อ, L, มม. | เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความยาว (มม.) | | |
|-----------------------|--------------------------------------|-------------------|-----------|
| | $D \leq 25$ | $25 < D \leq 100$ | $D > 100$ |
| $L \leq 600$ | + 2 | + 3 | + 3 |
| $600 < L \leq 1800$ | + 3 | + 3 | + 6 |
| $1800 < L \leq 4200$ | + 6 | + 6 | + 6 |
| $4200 < L \leq 9000$ | + 10 | + 10 | + 10 |

หมายเหตุ D หมายถึง เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ

๕.๒.๒ ความคลาดเคลื่อนของท่อที่ขดเป็นเคอร์ล และมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกไม่เกิน ๕๐ มม. ต้องเป็นไปตามตารางที่ ๗

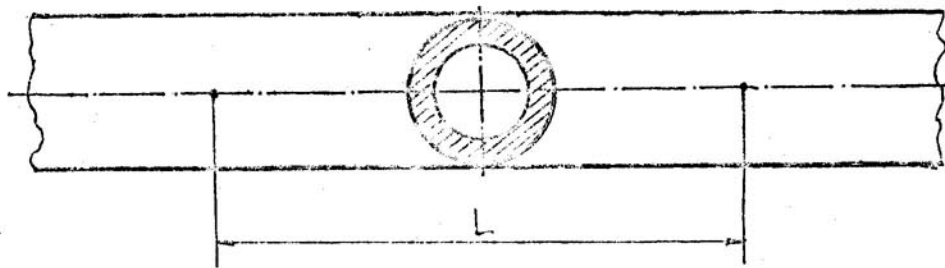
ตารางที่ ๗ ความคลาดเคลื่อนของความยาวของท่อที่ขีดเป็นรูปเลขทศนิยม

| ความยาวท่อ L, มม. | ความคลาดเคลื่อน มม. |
|------------------------|------------------------|
| $L \leq 15000$ | + 300 0 |
| $15000 < L \leq 30000$ | + 600 0 |

๖. การทดสอบ

๖.๑ การทดสอบการต้านแรงดึง

๖.๑.๑ มีข้อกำหนดแรงดึงของท่อ ต้องเป็นไปตามรูปที่ ๑



$L = 50 \text{ มม.}$

รูปที่ ๑ มีข้อกำหนดแรงดึงของท่อ

ปลายท่อส่วนที่แยกเหนือจากระยะ L จะต้องใส่ก่อนเหล็กที่รัดค้ำได้แน่น เพื่อสะดวกในการจัด
เข้าเครื่องทดสอบแรงดึง

๖.๑.๒ การทดสอบให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน JIS Z 2241

๖.๒ การทดสอบความแข็งของท่อให้กระทำที่ผิวด้านในของท่อตามมาตรฐาน JIS Z 2250

๖.๓ การทดสอบการบานท่อ กระทำโดยใส่ลิ้มรูปกรวยที่มีมุมปลายกรวย ๖๐ องศา ลงไปในปลายข้างหนึ่งของท่อ จนกระทั่งเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกท่อขยายตามอัตราส่วนในตารางที่ ๔ ข้อ ๔.๒.๒

๖.๔ การทดสอบกดแบนกระทำโดยตัดท่อจากปลายข้างหนึ่งให้มีความยาวประมาณ ๑๐๐ มม. นำไปวางระหว่างแผ่นกดแบน และใส่แรงกดแบนจนกระทั่งระยะระหว่างแผ่นกดแบนเท่ากับ ๓ เท่า ของความหนาท่อ

๖.๕ การทดสอบกำลังดันของเหลว กระทำโดยอัดกำลังดันน้ำเข้าไปในท่อ ด้วยกำลังดันทดสอบตามสูตร

$$P = \frac{200 S \times t}{D}$$

$$D = 0.8 t$$

$$P = \text{กำลังทดสอบ, กก./ซม.}^2$$

$$t = \text{ความหนาท่อ, มม.}$$

$$D = \text{เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกท่อ, มม.}$$

$$S = ๔.๒ \text{ กก./มม.}^2$$