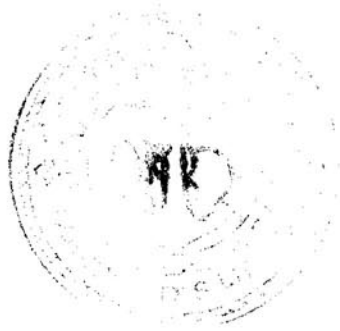


มาตรฐานพัสดุการช่าง

ท่อเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดมีตะเข็บและไม่มีตะเข็บ



มทศ.อร. ๔๗๑๐ - ๐๔ - ๓๐



กองควบคุมคุณภาพ กรมพัฒนาการช่าง

กรมอุตสาหกรรมเรือ

วันรับพัสดุ	27 ม.ก. ๕๐
เลขที่พัสดุ	302
เลขที่พิมพ์	มทศ.อร. ๔๗๑๐-๐๔-๓๐



แผนกวิชาการ
เลขรับ ๑๙๕
วันที่ 10 เม.ย. 2530
เวลา ๑๓.๓๐

กรมพัฒนาการช่าง
เลขรับ ๙๐๑
วันที่ 26 ต.ค. 2530
เวลา ๑๑.๕๐

บันทึกข้อความ

กองวิจัยและพัฒนา
เลขรับ ๓๕๖
วันที่ 9 เม.ย. 2530
เวลา ๑๕.๔๑

ส่วนราชการ อร (กทช-อร. โทร. ๕๐๑๓)
ที่ วันที่ ๒๖ มี.ค. ๓๐
เรื่อง ร่างมาตรฐานหลักสูตรช่าง

เสนอ จก-กทช-อร.

ตามระเบียบกรมอุตสาหกรรมเรือว่าด้วยมาตรฐานการช่าง พ.ศ. ๒๕๒๕ กำหนดให้มีมาตรฐานหลักสูตรช่าง นั้น ดิฉันได้เรียบเรียงมาตรฐานหลักสูตรช่าง เรื่อง ท่อเหล็กกล้าไร้สนิม ชนิดมีตะเข็บ และไม่มีตะเข็บ ตามแบบฟอร์มของระเบียบกรมอุตสาหกรรมเรือ ฯ เสร็จเรียบร้อยแล้ว

จึงเสนอมาเพื่อโปรดพิจารณา หากเห็นเป็นการสมควรโปรดอนุมัติประกาศต่อไป

น.อ.หญิง *[Signature]*
นายช่างเทคนิค กทช-อร.

วธจก.กทช.อ.
อ.วิรัตน์ ธีระวิทย์
อ.วิรัตน์ ธีระวิทย์
อ.วิรัตน์ ธีระวิทย์
อ.วิรัตน์ ธีระวิทย์

เสี๒๐ กทช.อร.
ได้ทรงลงมาตรฐานหลักสูตรเรือ เรื่อง ท่อเหล็กกล้าไร้สนิม
ชนิดมีตะเข็บ และไม่มีตะเข็บ เสร็จแล้ว เหน็บลูกต่อ
และ เหน็บสีม สอดรอกหมัดไปรวมไว้ และ ใน กวพ.๔
จัดพิมพ์ แจกจ่ายให้ที่ที่เกี่ยวข้องต่อไป

อ.อ. *[Signature]*
จก.กทช.อร.
๒๖ มี.ค. ๓๐.

กวพ ๔
อ.วิรัตน์ ธีระวิทย์
อ.วิรัตน์ ธีระวิทย์
อ.วิรัตน์ ธีระวิทย์
อ.วิรัตน์ ธีระวิทย์

เนื่องด้วย กรมอุทกหารเรือมีความจำเป็นต้องใช้ท่อเหล็กกล้าไร้สนิม เพื่อการซ่อมบำรุง
เป็นจำนวนมาก ดังนั้นเพื่อให้สะดวกในการจัดหา

จึงเห็นสมควรกำหนดมาตรฐานท่อเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดมีตะเข็บและไม่มีตะเข็บ เพื่อใช้
เป็นมาตรฐานพัสดุการช่าง กรมอุทกหารเรือ ต่อไป โดยกำหนดมาตรฐานเรื่องนี้ตาม

ASTM A 321 - 74

Standard Specification for
Seamless and Welded Austenitic
Stainless Steel Pipe

ASTM A 530 - 75

General Requirements for
Specialized Carbon and Alloy
Steel Pipe

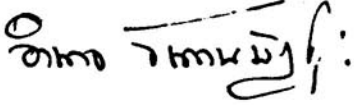
มอก. 276 - 2521

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมท่อเหล็กกล้า

ประกาศ
เรื่อง การกำหนดมาตรฐานพัสดุการช่างกรมอุตสาหกรรมเรือ
พ.ศ. ๒๕๓๐

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๗๓ และข้อ ๑๒ แห่งระเบียบกรมอุตสาหกรรมเรือว่าด้วย
มาตรฐานพัสดุการช่าง พ.ศ. ๒๕๒๘ เจ้ากรมพัฒนาการช่าง กรมอุตสาหกรรมเรือ จึงกำหนด
มาตรฐานพัสดุการช่าง กรมอุตสาหกรรมเรือ หมายเลข มพช.อร. ๔๗๐ - ๐๔ - ๓๐ หอเหล็กกล้า
ไร้สนิมชนิดมีตะเข็บและไม่มีตะเข็บ ไว้กังรายละเอียดค่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ๒๕๓๐.....

พลเรือตรี 
(.....อำนาจ จันทนมิตร.....)
เจ้ากรมพัฒนาการช่าง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่าง กรมอุตสาหกรรมเรือ
ท่อเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดมีตะเข็บและไม่มีตะเข็บ

๑. ขอบข่าย

- ๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่างนี้ กำหนดประเภท ขนาด ส่วนประกอบทางเคมี คุณสมบัติที่ต้องการ การกำหนดเครื่องหมาย การชักตัวอย่าง เหนือพิสัยและการทดสอบ
- ๑.๒ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่างนี้ครอบคลุมเฉพาะท่อเหล็กกล้าไร้สนิมออสเตไนต์ชนิดมีตะเข็บและไม่มีตะเข็บ สำหรับใช้งานในที่มอดุณหภูมิสูง

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่าง มีดังต่อไปนี้

- ๒.๑ ท่อเหล็ก หมายถึง ท่อทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมออสเตไนต์ (Austenitic steel pipe)
- ๒.๒ ขนาดระบุ (Nominal) หมายถึง เส้นผ่าศูนย์กลางภายในโดยประมาณ
- ๒.๓ ความหนาระบุ (Nominal Wall Thickness) หมายถึง ความหนาของผนังท่อแบ่งตามประเภท

๓. ชั้นคุณภาพ ประเภท ขนาด

- ๓.๑ ท่อเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดมีตะเข็บและไม่มีตะเข็บ แบ่งตามส่วนประกอบทางเคมีออกเป็นชั้นคุณภาพได้ ๑๕ อันดับ ตามตารางที่ ๑. ชั้นคุณภาพอันดับที่มีสัญลักษณ์ H คือท่ายใช้สำหรับอุณหภูมิสูง
- ๓.๒ ท่อเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดมีตะเข็บและไม่มีตะเข็บ แบ่งตามความหนาของผนังท่อ เป็น ๔ ประเภทคือ
 - ๓.๒.๑ Schedule 5 S
 - ๓.๒.๒ Schedule 10 S
 - ๓.๒.๓ Schedule 40 S
 - ๓.๒.๔ Schedule 80 S

๓.๓ ขนาด

ขนาดระบุ เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก และความหนาระบุของผนังท่อ ตามผนวก ก (ก ๑.)
ความยาว หากมีข้อกำหนดเป็นอย่างอื่นให้ท่อยาวท่อนละ ๖ เมตร

๓.๔ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

๓.๔.๑ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก
ต้องเป็นไปตาม ผนวก ก (ก ๒.)

๓.๔.๒ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความหนา
ยอมให้มีอัตราผิดได้ไม่เกิน ๑๒.๕ % ของขนาดความหนาระบุ

๓.๔.๓ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความยาว
ท่อต้องยาวไม่น้อยกว่าที่กำหนด และยาวเกินได้ไม่มากกว่า ๒.๕ มิลลิเมตร

๔. ส่วนประกอบทางเคมี

ท่อเหล็กต้องห้าควยเหล็กกล้าที่มีส่วนประกอบทางเคมี ตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ ๑.

ตารางที่ ๑. ส่วนประกอบทางเคมี
ของเหล็กกล้าโรลลิ่งชนิดคาร์บอนและไม่มีตะเจม

ชั้นคุณภาพ	ส่วนประกอบทางเคมี ร้อยละ											
	คาร์บอน ไม่เกิน	แมงกานีส ไม่เกิน	ฟอสฟอรัส ไม่เกิน	ซิลิเนียม ไม่เกิน	ซัลเฟอร์ ไม่เกิน	ซิลิกอน ไม่เกิน	นิกเกิล	โครเมียม	โมลิบดีนัม	ทิทาเนียม	โคบอลต์ และ แทนทาลัม	แทนทาลัม ไม่เกิน
TP 304	0.08	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	8.00 - 11.0	18.0 - 20.0	-	-	-	-
TP 304H	0.04 - 0.10	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	8.00 - 11.0	18.0 - 20.0	-	-	-	-
TP 304L	0.035 n	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	8.00 - 13.0	18.0 - 20.0	-	-	-	-
TP 309	0.15	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	12.0 - 15.0	22.0 - 24.0	-	-	-	-
TP 310	0.15	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	19.0 - 22.0	24.0 - 26.0	-	-	-	-
TP 316	0.08	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	11.0 - 14.0	16.0 - 18.0	2.00 - 3.00	-	-	-
TP 316H	0.04 - 0.10	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	11.0 - 14.0	16.0 - 18.0	2.00 - 3.00	-	-	-
TP 316L	0.035 n	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	10.0 - 15.0	16.0 - 18.0	2.00 - 3.00	-	-	-
TP 317	0.08	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	11.0 - 14.0	18.0 - 20.0	3.00 - 4.00	-	-	-
TP 321	0.08	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	9.00 - 13.0	17.0 - 20.0	-	๗	-	-
TP 321H	0.04 - 0.10	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	9.00 - 13.0	17.0 - 20.0	-	๗	-	-
TP 347	0.08	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	9.00 - 13.0	17.0 - 20.0	-	-	๘	-
TP 347H	0.04 - 0.10	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	9.00 - 13.0	17.0 - 20.0	-	-	๘	0.10
TP 348	0.08	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	9.00 - 13.0	17.0 - 20.0	-	-	๘	0.10
TP 348H	0.04 - 0.10	2.00	0.040	0.030	0.030	0.75	9.00 - 13.0	17.0 - 20.0	-	-	๘	0.10

หมายเหตุ ก. สำหรับท่อขนาดเล็ก หรือท่อบาง หรือทั้งสองอย่าง (TP 304L และ TP 316L)

ยอมให้ C ไคสูงสุด 0.040 %

ท่อขนาดเล็ก หมายถึง ท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกค่ากว่า 12.7 มม.

ท่อบาง หมายถึง ท่อที่หนาเฉลี่ยค่ากว่า 1.24 มม.

ข. ทิตาเนียมต้องไม่น้อยกว่า 5 เท่าของคาร์บอน และไม่มากกว่า 0.60 %

ค. ทิตาเนียมต้องไม่น้อยกว่า 8 เท่าของคาร์บอน และไม่มากกว่า 0.60 %

ง. โคลัมเบียมรวมกับแทนทาลัม ต้องไม่น้อยกว่า 10 เท่าของคาร์บอน
และไม่มากกว่า 1.0 %

จ. โคลัมเบียมรวมกับแทนทาลัม ต้องไม่น้อยกว่า 8 เท่าของคาร์บอน
และไม่มากกว่า 1.0 %

๕. คุณสมบัติที่ตองการ

๕.๑ ลักษณะทั่วไป

๕.๑.๑ ท่อเหล็กตองมีขนาดและความยาวตามที่กำหนด เป็นท่อตรงปราศจากข้อบกพร่องที่เป็นอันตราย หัวท้ายทั้งสองตองตั้งฉากกับแกนกลางของท่อ

๕.๑.๒ เหล็กกล้าที่ใช้ทำท่อตองผลิตด้วยวิธี electrical - furnace process หรือวิธีอื่นที่คงสภาพดีเหมือนกัน

๕.๑.๓ ท่อเหล็กตองผลิตแบบไม่มีตะเข็บหรือมีตะเข็บโดยไม่มี การเพิ่มเติมโลหะจากที่อื่นเป็นตัวยึด และจะตองเป็นเนื้อเดียวกันโดยตลอดท่อโดยไม่มีรอยต่อ

๕.๒ ความต้านแรงดึง (Tensile Requirements)

คุณสมบัติความต้านแรงดึงของท่อตองเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ ๒.

ตารางที่ ๒.

๒.๑ ความต้านแรงดึง

ชั้นคุณภาพ	ความต้านแรงดึง ต่ำสุด เมกาปาสกาล	ความต้านแรงดึงที่จุดคราก ต่ำสุด เมกาปาสกาล
TP 304L TP 316L	483	172
TP 304L TP 304H	517	207
TP 309 TP 310	517	207
TP 316 TP 316H	517	207
TP 317	517	207
TP 321 TP 321H	517	207
TP 347 TP 347H	517	207
TP 348 TP 348H	517	207

๒.๒ ความยึกของชั้นทดสอบ

ลักษณะการทดสอบ	ระยะยึกค่าสูก เป็นร้อยละ	
	คามยาว	คามขวาง
๑. ชั้นทดสอบคักเป็นแผ่นยาว ๕๐ มม.		
๑.๑ แผ่นทดสอบที่มความหนา ๓.๕๔ มม. และหนากว่านั้น	๓๕	๒๕
๑.๒ แผ่นทดสอบที่มความหนาน้อยกว่า ๓.๕๔ มม. ทุก ๆ ความหนาที่ลดลง ๐.๓๕ มม. ให้ลดระยะค่าสูกจาก ข้อ ๑.๑ ลง (ค่านวมแสดงไว้คามตารางที่ ๒ ข้อ ๒.๓๓)	๑.๓๕	๑.๒๕
๒. ชั้นทดสอบแบบเป็นทอกลม ยาว ๕๐ มม.	๒๔	๒๐

๒.๓ ความยึกของชั้นทดสอบ (ทอหนาน้อยกว่า ๓.๕๔ มม.)

ความหนาระบุ	ระยะยึกค่าสูก เป็นร้อยละ	
	คามยาว	คามขวาง
๓.๕๔	๓๕.๐๐	๒๕.๐๐
๓.๑๔	๓๓.๒๕	๒๓.๓๕
๒.๗๕	๓๑.๕๐	๒๒.๕๐
๕.๕๖	๒๙.๓๕	
๔.๓๖	๒๘.๐๐	
๓.๙๓	๒๖.๒๕	
๓.๑๓	๒๔.๕๐	
๒.๓๘	๒๒.๓๕	
๑.๕๕	๒๑.๐๐	

๕.๓ ความหนาแน่นต่อความดัน

ท่อเหล็กท่อนทองไม่รั่วซึมหรือเสียรูปร่าง เมื่อทดสอบด้วยความดันของของเหลว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ วินาที ตามความดันที่กำหนดไว้ในผนวก ข.

๕.๔ การรกกแบน

ท่อเหล็กกล้าทองไม่ปรากฏรอยปริและแตกร้าวใด ๆ เมื่อทดสอบตาม มพช.อร. ๔๓๐ - ๐๔ - ๒๘
ท่อเหล็กกล้าชนิดมีตะเข็บและไม่มีตะเข็บ ข้อ ๕.๔ การรกกแบน

๖. การกำหนดเครื่องหมายพัสดุ

การกำหนดเครื่องหมายพัสดุ ให้กำหนดตามอนุผนวกที่ ๑ การทำเครื่องหมายพัสดุของระเบียบกรมอุตสาหกรรมเรือ ควบคุมมาตรฐานการช่าง พ.ศ. ๒๕๒๘

๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

หากมิได้มีการตกลงกันเป็นอย่างอื่น การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามกำหนดดังนี้

๗.๑ รุ่น หมายถึง กลุ่มท่อเหล็กชั้นคุณภาพ ขนาดระบุเดียวกัน และทำในเวลาต่อเนื่องกัน โดยกรรมวิธีอย่างเดียวกัน

๗.๒ การชักตัวอย่าง

ให้ชักตัวอย่างสามท่อน จากเหล็กหุ่นเดียวกันซึ่งมีจำนวนไม่เกิน ๕๐๐ ท่อน

๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน

ถ้าทุกตัวอย่างเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ ๓, ๔, และ ๕ ทุกประการ ให้ถือว่าท่อเหล็กหุ่นนั้นเป็นไปตาม มพช.นี้

๘. การทดสอบ

๘.๑ การวัดมิติต่าง ๆ ให้ใช้เครื่องมือวัดที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๐.๑ มิลลิเมตร

๘.๒ การหาส่วนประกอบทางเคมี

วิเคราะห์ตามวิธีวิเคราะห์ทั่วไป หรือวิธีวิเคราะห์อื่นที่เทียบเท่า

๘.๓ การทดสอบทางฟิสิกส์

ทดสอบตาม มอก. ๒๓๖ - ๒๕๒๑ ท่อเหล็กกล้า

ภาคผนวก ก.

ก. ๑. ขนาดระบุ เส้นผ่าศูนย์กลาง และความหนาระบุ

ขนาดระบุ		เส้นผ่าศูนย์กลาง กลางภายนอก	ความหนาระบุ			
			Schedule ⁿ 5 S	Schedule ⁿ 10 S	Schedule 40 S	Schedule 80 S
นิ้ว	มม.	มม.	มม.	มม.	มม.	มม.
1/8	6	10.3	-	1.24	1.73	2.41
1/4	8	13.7	-	1.65	2.24	3.02
3/8	10	17.2	-	1.65	2.31	3.20
1/2	15	21.3	1.65	2.11	2.77	3.73
3/4	20	26.7	1.65	2.11	2.87	3.91
1.0	25	33.4	1.65	2.77	3.38	4.55
1 1/4	32	42.2	1.65	2.77	3.56	4.85
1 1/2	40	48.3	1.65	2.77	3.68	5.08
2	50	60.0	1.65	2.77	3.91	5.54
2 1/2	65	73.0	2.11	3.05	5.16	7.01
3	80	88.9	2.11	3.05	5.33	7.62
3 1/2	90	101.6	2.11	3.05	5.74	8.08
4	100	114.3	2.11	3.05	6.02	8.56
5	125	141.3	2.77	3.40	6.55	9.52
6	150	168.3	2.77	3.40	7.11	10.97
8	200	219.2	2.77	3.76	8.18	12.70
10	250	273.1	3.40	4.19	9.27	12.70
12	300	323.85	3.96	4.57	9.52	12.70

หมายเหตุ

n Schedule 5 S และ 10 S ใช้ทำเกลียวไม่ได้

ภาคผนวก ก.

ก. ๒ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก

ขนาดระบุ มิลลิเมตร	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน มิลลิเมตร
๖ ถึง ๕๐	+ ๐.๑๐ - ๐.๐๗๕
๕๐ ถึง ๑๐๐	+ ๐.๐๗๕ - ๐.๐๕๐
๑๒๕ ถึง ๒๐๐	+ ๐.๑๕๐ - ๐.๐๗๕
๒๕๐ ถึง ๓๐๐	+ ๐.๒๐๐ - ๐.๐๗๕

ภาคผนวก ข.

ความดันของเหลว

ความดันที่ใช้ทดสอบท่อเหล็กให้เป็นไปตามสมการ ข ๑. แต่ต้องไม่เกิน 17.24 MPa สำหรับท่อที่มีขนาดระบุ ๔๐ มม. หรือเล็กกว่า และไม่เกิน 19.31 MPa สำหรับท่อที่มีขนาดระบุ ๕๐ มม. ขึ้นไป

สมการ ข ๑.	P	=	2 St/D
เมื่อ	P	=	ความดันของเหลวที่ใช้ทดสอบ (MPa) (hydrostatic test pressure, MPa)
	S	=	๕๐ % ของความต้านแรงดึงที่ระบุคราก (MPa) (50 % Specified minimum yield Strength for austenitic alloy steel, MPa)
	t	=	ความหนาของท่อ มิลลิเมตร (Specified wall thickness, mm.)
	D	=	เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ (Specified outside diameter, mm.)

ภาคผนวก ก.

ก. ๒ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของ เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก

ขนาดระบุ มิลลิเมตร			เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน มิลลิเมตร
๖	ถึง	๕๐	+ ๐.๑๐ - ๐.๑๕
๕๐	ถึง	๑๐๐	+ ๐.๑๕ - ๐.๑๕
๑๒๕	ถึง	๒๐๐	+ ๐.๒๐ - ๐.๑๕
๒๕๐	ถึง	๓๐๐	+ ๐.๒๕ - ๐.๑๕