

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๔๑๓๕ (พ.ศ. ๒๕๕๓)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ท่อยางไฮดรอลิกเสริมสิ่งทอ

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางไฮดรอลิกเสริมสิ่งทอ มาตรฐานเลขที่ มอก. 1184 - 2536

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑๕๒๘ (พ.ศ. ๒๕๓๖) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางไฮดรอลิกเสริมสิ่งทอ ลงวันที่ ๑๔ กันยายน พ.ศ. ๒๕๓๖ และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางไฮดรอลิกเสริมสิ่งทอ มาตรฐานเลขที่ มอก. 1184 - 2552 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียด ต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๓

ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่ออย่างไฮดรอลิกเสริมลึงทอ

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะท่ออย่างไฮดรอลิกเสริมลึงทอ มีขนาดระบุตั้งแต่ 5 ถึง 100 ใช้ส่งของไหลไฮดรอลิกที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ (water-based hydraulic fluids) ได้แก่ HFC, HFAE, HFAS และ HFB ตามที่ระบุใน ISO 6743-4 ที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส หรือที่ใช้ส่งของไหลไฮดรอลิกที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบ (oil-based hydraulic fluids) ได้แก่ HH, HL, HM HR และ HV ตามที่ระบุใน ISO 6743-4 ที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่รวมถึงท่ออย่างไฮดรอลิกเสริมลึงทอพร้อมอุปกรณ์ประกอบ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ท่ออย่างไฮดรอลิกเสริมลึงทอ ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ท่ออย่าง” หมายถึง ท่อที่ทำจากยางธรรมชาติ และ/หรือยางสังเคราะห์ ประกอบด้วยยางชั้นใน วัสดุเสริมแรงที่เป็นลึงทอ และยางชั้นนอก ใช้สำหรับส่งของไหลไฮดรอลิกที่มีน้ำหรือน้ำมันเป็นองค์ประกอบ
- 2.2 ความดันใช้งาน หมายถึง ความดันสูงสุดที่กำหนดให้สำหรับใช้งาน
- 2.3 ความร่วมศูนย์กลาง (concentricity) หมายถึง ความเยื้องของจุดศูนย์กลางร่วมของเส้นรอบวงของผิวท่ออย่างด้านนอกและผิวท่ออย่างด้านใน

3. ประเภทและชนิด

- 3.1 ท่ออย่าง แบ่งตามโครงสร้าง ความดันใช้งาน และรัศมีดัดโค้งต่ำสุด เป็น 5 ประเภท คือ
 - 3.1.1 ประเภท 1TE ท่ออย่างเสริมลึงทอ 1 ชั้น
 - 3.1.2 ประเภท 2TE ท่ออย่างเสริมลึงทอ 1 ชั้นหรือมากกว่า
 - 3.1.3 ประเภท 3TE ท่ออย่างเสริมลึงทอ 1 ชั้นหรือมากกว่า (ใช้ที่ความดันใช้งานสูงกว่าประเภท 2TE)
 - 3.1.4 ประเภท R3 ท่ออย่างเสริมลึงทอ 2 ชั้น
 - 3.1.5 ประเภท R6 ท่ออย่างเสริมลึงทอ 1 ชั้น
- 3.2 ท่ออย่างแต่ละประเภท แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ
 - 3.2.1 ชนิดที่ 1 ท่ออย่างที่ใช้ส่งของไหลไฮดรอลิกที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ
 - 3.2.2 ชนิดที่ 2 ท่ออย่างที่ใช้ส่งของไหลไฮดรอลิกที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบ

4. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

- 4.1 ขนาดระบุ เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก
ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1
การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 10.2.1 และข้อ 10.2.2
- 4.2 ความร่วมศูนย์กลาง
ค่าความแตกต่างของความหนาผนังท่ออย่าง ต้องไม่เกินที่กำหนดในตารางที่ 2
การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 10.2.3

ตารางที่ 1 ขนาดระบุเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก
(ข้อ 4.1)

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน						เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก									
	ประเภท 1TE, 2TE,		ประเภท R3		ประเภท R6		ประเภท 1TE		ประเภท 2TE		ประเภท 3TE		ประเภท R3		ประเภท R6	
	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
5	4.4	5.2	4.5	5.4	4.2	5.4	10.0	11.6	11.0	12.6	12.0	13.6	11.9	13.5	10.3	11.9
6.3	5.9	6.9	6.1	7.0	5.6	7.2	11.6	13.2	12.6	14.2	13.6	15.2	13.5	15.1	11.9	13.5
8	7.4	8.4	7.6	8.5	7.2	8.8	13.1	14.7	14.1	15.7	16.1	17.7	16.7	18.3	13.5	15.1
10	9.0	10.0	9.2	10.1	8.7	10.3	14.7	16.3	15.7	17.3	17.7	19.3	18.3	19.8	15.1	16.7
12.5	12.1	13.3	12.4	13.5	11.9	13.5	17.7	19.7	18.7	20.7	20.7	22.7	23.0	24.6	19.0	20.6
16	15.3	16.5	15.6	16.7	15.1	16.7	21.9	23.9	22.9	24.9	24.9	26.9	26.2	27.8	22.2	23.8
19	18.2	19.8	18.7	19.8	18.3	19.9	-	-	26.0	28.0	28.0	30.0	31.0	32.5	25.4	27.8
25	24.6	26.2	25.1	26.2	-	-	-	-	32.9	35.9	34.4	37.4	36.9	39.3	-	-
31.5	30.8	32.8	31.4	32.9	-	-	-	-	-	-	40.8	43.8	42.9	46.0	-	-
38	37.1	39.1	-	-	-	-	-	-	-	-	47.6	51.6	-	-	-	-
51	49.8	51.8	-	-	-	-	-	-	-	-	60.3	64.3	-	-	-	-
60	58.8	61.2	-	-	-	-	-	-	-	-	70.0	74.0	-	-	-	-
80	78.8	81.2	-	-	-	-	-	-	-	-	91.5	96.5	-	-	-	-
100	98.6	101.4	-	-	-	-	-	-	-	-	113.5	118.5	-	-	-	-

หมายเหตุ ^a หมายถึง เส้นผ่านศูนย์กลางภายในที่ระบุสามารถใช้ได้กับท่อทรงประเภท 3TE ที่มีขนาดระบุตั้งแต่ 25 ขึ้นไปเท่านั้น

ตารางที่ 2 ความร่วมศูนย์กลาง
(ข้อ 4.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ขนาดระบุ	ความแตกต่างของความหนาผนังท่อยางสูงสุด
ไม่เกิน 6.3	0.8
6.3 ถึง 19	1.0
เกิน 19	1.3

5. วัสดุ

5.1 วัสดุที่ใช้ทำท่อ

ต้องมีความทนของไหลไฮดรอลิก (fluid resistance) เป็นไปตามตารางที่ 3 หรือตารางที่ 4 แล้วแต่กรณี

ตารางที่ 3 ความทนของไหลไฮดรอลิกของวัสดุที่ใช้ทำท่อชนิดที่ 1
(ข้อ 5.1)

รายการ ที่	สมบัติ	หน่วย	เกณฑ์กำหนด					วิธีทดสอบ ตาม
			ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท	
			1TE	2TE	3TE	R3	R6	
1	ความทนของไหลไฮดรอลิก ปริมาตรเปลี่ยนไป - ยางชั้นในเมื่อแช่ในน้ำกลั่น - ยางชั้นนอกเมื่อแช่ในน้ำมัน	%	0 ถึง +30 0 ถึง +100					ข้อ 10.3.1

ตารางที่ 4 ความทนของไหลไฮดรอลิกของวัสดุที่ใช้ทำท่อชนิดที่ 2
(ข้อ 5.1)

รายการ ที่	สมบัติ	หน่วย	เกณฑ์กำหนด					วิธีทดสอบ ตาม
			ประเภท 1TE	ประเภท 2TE	ประเภท 3TE	ประเภท R3	ประเภท R6	
1	ความทนของไหลไฮดรอลิก เมื่อแช่น้ำมัน ปริมาตรเปลี่ยนไป - ยางชั้นใน - ยางชั้นนอก	%	0 ถึง +25		0 ถึง +100			ข้อ 10.3.2
			0 ถึง +100		0 ถึง +100			

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 6.1 คุณลักษณะทางฟิสิกส์
ต้องเป็นไปตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คุณลักษณะทางฟิสิกส์
(ข้อ 6.1)

รายการ ที่	คุณลักษณะ	หน่วย	เกณฑ์กำหนด					วิธีทดสอบ ตาม
			ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท	ประเภท	
			1TE	2TE	3TE	R3	R6	
1	ความดันใช้งาน	MPa	ต้องเป็นไปตามตารางที่ 6					ข้อ 10.4
	- ความดันใช้งานสูงสุด ที่ความดันใช้งานสูงสุด	%						
1	ความยาวเปลี่ยนไป							
	- ขนาดระบุไม่เกิน 31.5				+2			
	- ขนาดระบุเกิน 31.5				-4			
					+5			
					0			
2	ความดันพิสูจน์	MPa	ต้องเป็นไปตามตารางที่ 6					ข้อ 10.5
3	ความดันระเบิด ไม่น้อยกว่า	MPa	ต้องเป็นไปตามตารางที่ 6					ข้อ 10.6
4	รัศมีตัดโค้งต่ำสุด ความแปบ (flatness) ไม่เกิน	-	10% ของเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกเริ่มต้น					ข้อ 10.7
5	ความทนแรงดล (ยกเว้น 1TE และ R6)	รอบ	-	ต้องไม่มีรอยแตก ร้าวซึมหรือ เสียหาย		-	ข้อ 10.8	
6	การร้าวซึม	-	ต้องไม่ร้าวซึม หรือเสียหาย					ข้อ 10.9
7	ความยืดหยุ่นที่อุณหภูมิต่ำ	-	ต้องไม่มีรอยแตก					ข้อ 10.10
8	ความทนไอโซนของยาง ชั้นนอก	-	ต้องไม่มีรอยแตก					ข้อ 10.11

รายการ ที่	คุณลักษณะ	หน่วย	เกณฑ์กำหนด					วิธีทดสอบ ตาม
			ประเภท 1TE	ประเภท 2TE	ประเภท 3TE	ประเภท R3	ประเภท R6	
9	แรงยึดติด ไม่น้อยกว่า (ก) ขนาดระบุ ไม่เกิน 8 - ระหว่างยางชั้นในกับ วัสดุเสริมแรง - ระหว่างยางชั้นนอกกับ วัสดุเสริมแรง (ข) ขนาดระบุ เกิน 8 - ระหว่างยางชั้นในกับ วัสดุเสริมแรง - ระหว่างยางชั้นนอกกับ วัสดุเสริมแรง	kN/m	1.5 2.0 2.5 2.5	1.5 2.0 2.5 2.5	1.5 2.0 2.5 2.5	1.4 1.4 1.4 1.4	1.4 1.4 1.4 1.4	ข้อ 10.12
10	ความทนสัญญาณ (ยกเว้น 1TE, R3,R6)	-	-	ต้องไม่แฟบ ยุบตัว หรือหลุดล่อน		-	-	ข้อ 10.13
11	ความทนการขัดสี มวลสูญเสีย ไม่เกิน (ยกเว้น R3,R6)	g	1	1	1	-	-	ข้อ 10.14

ตารางที่ 6 ความดันใช้งานสูงสุด ความดันพิสูจน์ และความดันระเบิด
(ข้อ 3.1.3 และข้อ 6.1)

หน่วยเป็นเมกะพาสคัล

ขนาดระบุ	ความดันใช้งานสูงสุด					ความดันพิสูจน์					ความดันระเบิด				
	1TE	2TE	3TE	R3	R6	1TE	2TE	3TE	R3	R6	1TE	2TE	3TE	R3	R6
5	2.5	8.0	16.0	10.5	3.5	5.0	16.0	32.0	21.0	7.0	10.0	32.0	64.0	42.0	14.0
6.3	2.5	7.5	14.5	8.8	3.0	5.0	15.0	29.0	17.6	6.0	10.0	30.0	58.0	35.2	12.0
8	2.0	6.8	13.0	8.4	3.0	4.0	13.6	26.0	16.8	6.0	8.0	27.2	52.0	33.6	12.0
10	2.0	6.3	11.0	7.8	3.0	4.0	12.6	22.0	15.6	6.0	8.0	25.2	44.0	31.2	12.0
12.5	1.6	5.8	9.3	7.0	3.0	3.2	11.6	18.6	14.0	6.0	6.4	23.2	37.2	28.0	12.0
16	1.6	5.0	8.0	6.1	2.6	3.2	10.0	16.0	12.2	5.2	6.4	20.0	32.0	24.4	10.4
19	-	4.5	7.0	5.2	2.2	-	9.0	14.0	10.4	4.4	-	18.0	28.0	20.8	8.8
25	-	4.0	5.5	3.9	-	-	8.0	11.0	7.8	-	-	16.0	22.0	15.6	-
31.5	-	-	4.5	2.6	-	-	-	9.0	5.2	-	-	-	18.0	10.4	-
38	-	-	4.0	-	-	-	-	8.0	-	-	-	-	16.0	-	-
51	-	-	3.3	-	-	-	-	6.6	-	-	-	-	13.2	-	-
60	-	-	2.5	-	-	-	-	5.0	-	-	-	-	10.0	-	-
80	-	-	1.8	-	-	-	-	3.6	-	-	-	-	7.2	-	-
100	-	-	1.0	-	-	-	-	2.0	-	-	-	-	4.0	-	-

7. การบรรจุ

- 7.1 ให้บรรจุตัวอย่างในภาชนะบรรจุที่เหมาะสม เพื่อป้องกันความเสียหายและความสกปรกที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา

8. เครื่องหมายและฉลาก

- 8.1 ที่ตัวอย่างทุกระยะไม่เกิน 1 เมตร อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และไม่ลบลือนง่าย
- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
 - (2) ประเภทและชนิด
 - (3) ขนาดระบุ
 - (4) ความดันใช้งาน เป็นเมกะพาสคัล
 - (5) เดือน ปีที่ทำหรือรหัสรุ่นที่ทำ
 - (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- 8.2 ที่ภาชนะบรรจุตัวอย่างทุกภาชนะบรรจุ อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายชัดเจน
- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
 - (2) ประเภทและชนิด
 - (3) ขนาดระบุ
 - (4) ความดันใช้งาน เป็นเมกะพาสคัล
 - (5) ความยาว เป็นมิลลิเมตรหรือเมตร
 - (6) เดือน ปีที่ทำหรือรหัสรุ่นที่ทำ
 - (7) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- 8.3 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

9. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 9.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

10. การทดสอบ

10.1 ภาวะทดสอบ

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ทดสอบที่อุณหภูมิ (23 ± 2) องศาเซลเซียส

10.2 การวัดขนาด

10.2.1 เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน

ให้ใช้เครื่องวัดละเอียด 0.10 มิลลิเมตร วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในที่ปลายทั้ง 2 ด้านของท่ออย่างตัวอย่าง แต่ละด้านให้วัด 2 ครั้ง ตั้งฉากซึ่งกันและกัน แล้วรายงานค่าเฉลี่ย

10.2.2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก

ให้ใช้เครื่องวัดละเอียด 0.10 มิลลิเมตร วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกที่ปลายทั้ง 2 ด้านของท่ออย่างตัวอย่าง แต่ละด้านให้วัด 2 ครั้ง ตั้งฉากซึ่งกันและกัน แล้วรายงานค่าเฉลี่ย

10.2.3 ความร่วมศูนย์กลาง

ให้ปฏิบัติตาม ISO 4671

10.3 การทดสอบความทนของไหลไฮดรอลิก

10.3.1 ท่อชนิดที่ 1

10.3.1.1 ยางชั้นใน

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1817 Volumetric method โดยใช้ น้ำกลั่น ที่อุณหภูมิ (60 ± 1) องศาเซลเซียส เป็นเวลา (168 ± 2) ชั่วโมง แล้วคำนวณหาปริมาตรที่เปลี่ยนไป

10.3.1.2 ยางชั้นนอก

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1817 Volumetric method โดยใช้ น้ำมัน IRM 903 ที่อุณหภูมิ (70 ± 1) องศาเซลเซียส เป็นเวลา (168 ± 2) ชั่วโมง แล้วคำนวณหาปริมาตรที่เปลี่ยนไป

10.3.2 ท่อชนิดที่ 2

10.3.2.1 ยางชั้นใน

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1817 Volumetric method โดยใช้ น้ำมัน IRM 903 ที่อุณหภูมิ (100 ± 1) องศาเซลเซียส เป็นเวลา (168 ± 2) ชั่วโมง แล้วคำนวณหาปริมาตรที่เปลี่ยนไป

10.3.2.2 ยางชั้นนอก

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1817 Volumetric method โดยใช้ น้ำมัน IRM 903 ที่อุณหภูมิ (70 ± 1) องศาเซลเซียส เป็นเวลา (168 ± 2) ชั่วโมง แล้วคำนวณหาปริมาตรที่เปลี่ยนแปลงไป

10.4 การทดสอบความดันใช้งาน

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1402 โดยให้ความดันใช้งานสูงสุดตามที่กำหนดในตารางที่ 6 แล้ววัดความยาวของท่ออย่างตัวอย่าง

10.5 การทดสอบความดันพิสูจน์

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1402 โดยให้ความดันพิสูจน์ตามที่กำหนดในตารางที่ 6 แล้วตรวจพินิจ ท่ออย่างต้องไม่มีรอยแตก รั่วซึมหรือเสียหาย

10.6 การทดสอบความดันระเบิด

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1402 โดยให้ความดันจนกระทั่งท่ออย่างแตก หรือในกรณีที่ทดสอบจนได้ความดันระเบิดตามตารางที่ 6 แล้ว ท่ออย่างยังไม่แตก ให้หยุดการทดสอบได้

10.7 การทดสอบรัศมีตัดโค้งต่ำสุด

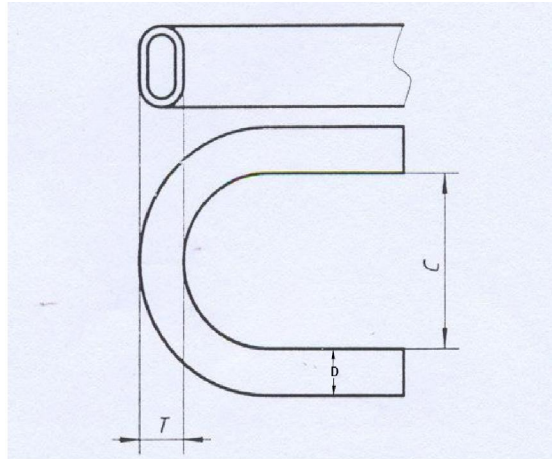
ให้ใช้ท่ออย่างตัวอย่างที่มีความยาวอย่างน้อย 4 เท่าของรัศมีตัดโค้งต่ำสุดตามตารางที่ 7 วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่ออย่างตัวอย่าง แล้วตัดท่ออย่างตัวอย่างให้โค้งเป็นมุม 180 องศา กับแนวระดับให้ได้รัศมีตัดโค้งต่ำสุด วัดความแปบด้านในของท่ออย่างตัวอย่างที่ถูกตัดโค้ง (F) ดังรูปที่ 1

ตารางที่ 7 รัศมีตัดโค้งต่ำสุด

(ข้อ 10.7)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ขนาดระบุ	รัศมีตัดโค้งต่ำสุด (r)				
	ประเภท 1TE	ประเภท 2TE	ประเภท 3TE	ประเภท R3	ประเภท R6
5	35	25	40	75	50
6.3	45	40	45	75	65
8	65	50	55	100	75
10	75	60	70	100	75
12.5	90	70	85	125	100
16	115	90	105	140	125
19	-	110	130	150	150
25	-	150	150	205	-
31.5	-	-	190	250	-
38	-	-	240	-	-
51	-	-	300	-	-
60	-	-	400	-	-
80	-	-	500	-	-
100	-	-	600	-	-



T คือ มิติของท่อทางด้านนอกส่วนที่ตัดโค้ง หน่วยเป็นมิลลิเมตร

D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อ วัดที่จุดกึ่งกลางของท่อ ก่อนทดสอบ หน่วยเป็นมิลลิเมตร

C คือ 2 เท่าของรัศมีตัดโค้งต่ำสุด (r)

F คือ ตำแหน่งที่วัดความแปบ (flatness)

รูปที่ 1 รัศมีตัดโค้งต่ำสุด

(ข้อ 10.7)

10.8 การทดสอบความทนแรงดล

10.8.1 ท่อชนิดที่ 1

ให้ปฏิบัติตาม ISO 6803 หรือ ISO 6605 โดยเลือกใช้ของไหลตาม ISO 6743-4 (ประเภท HFC, HFAE, HFAS และ HFB) ที่มีอุณหภูมิ (60 ± 1) องศาเซลเซียส โดย

- (1) ประเภท 2TE ให้ทดสอบที่แรงดลเท่ากับร้อยละ 125 ของความดันใช้งานสูงสุด และท่อจะต้องทนแรงดลได้อย่างต่ำ 100 000 รอบ
- (2) ประเภท 3TE และประเภท R3
 - (2.1) ขนาดระบุไม่เกิน 25

ให้ทดสอบที่แรงดลเท่ากับร้อยละ 133 ของความดันใช้งานสูงสุด และท่อจะต้องทนแรงดลได้อย่างต่ำ 200 000 รอบ
 - (2.2) ขนาดระบุเกิน 25

ให้ทดสอบที่แรงดลเท่ากับร้อยละ 100 ของความดันใช้งานสูงสุด และท่อจะต้องทนแรงดลได้อย่างต่ำ 200 000 รอบ
- (3) ตรวจพินิจ

10.8.2 ท่อยางชนิดที่ 2

ให้ปฏิบัติตาม ISO 6803 หรือ ISO 6605 โดยใช้ของไหลที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบ ที่มีอุณหภูมิ (100 ± 1) องศาเซลเซียส โดย

(1) ประเภท 2TE ให้ทดสอบที่แรงดลเท่ากับร้อยละ 125 ของความดันใช้งานสูงสุด และท่อยางต้องทนแรงดลได้อย่างต่ำ 100 000 รอบ

(2) ประเภท 3TE และประเภท R3

(2.1) ขนาดระบุไม่เกิน 25

ให้ทดสอบที่แรงดลเท่ากับร้อยละ 133 ของความดันใช้งานสูงสุด และท่อยางต้องทนแรงดลได้ อย่างต่ำ 200 000 รอบ

(2.2) ขนาดระบุเกิน 25

ให้ทดสอบที่แรงดลเท่ากับร้อยละ 100 ของความดันใช้งานสูงสุด และท่อยางต้องทนแรงดลได้อย่างต่ำ 200 000 รอบ

(3) ตรวจสอบ

10.9 การทดสอบการรั่วซึม

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1402 หรือ ISO 6605 แล้วตรวจสอบ

10.10 การทดสอบความยืดหยุ่นที่อุณหภูมิต่ำ

ให้ปฏิบัติตาม ISO 4672 method B ที่อุณหภูมิต่ำ (-40 ± 2) องศาเซลเซียส แล้วตรวจสอบที่ยางชั้นนอกต้องไม่มีรอยแตก แล้วปล่อยให้ยางคืนสู่อุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง นำไปทดสอบความดันพิสูจน์ตามข้อ 10.5 แล้วตรวจสอบที่ยางชั้นนอกอีกครั้ง

10.11 การทดสอบความทนโอโซนของยางชั้นนอก

ให้ปฏิบัติตาม ISO 7326 โดยใช้ภาวะทดสอบดังต่อไปนี้

(1) ความเข้มข้นของโอโซน (50 ± 5) ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร

(2) ระยะเวลา (72 ± 2) ชั่วโมง

(3) อุณหภูมิ (40 ± 2) องศาเซลเซียส

ตรวจสอบที่ยางชั้นนอกด้วยแว่นขยายหรือเลนส์ที่มีกำลังขยาย 2 เท่า

10.12 การทดสอบแรงยึดติด

ให้ปฏิบัติตาม ISO 8033 โดยวัดแรงยึดติดระหว่างยางชั้นในกับวัสดุเสริมแรง และแรงยึดติดระหว่างยางชั้นนอกกับวัสดุเสริมแรง

10.13 การทดสอบความทนสุญญากาศ

ให้ปฏิบัติตาม ISO 7233 โดยให้ระดับความเป็นสุญญากาศกับท่อยางตามตารางที่ 8 แล้วตรวจสอบ

ตารางที่ 8 ระดับความเป็นสุญญากาศ
(ข้อ 10.13)

หน่วยเป็นเมกะพาสคัล

ขนาดระบุ	ความดันเกจ	
	ประเภท 2TE	ประเภท 3TE
5	-0.06	-0.08
6.3		
8		
10		
12.5		
16	-	-0.06
19		
25		
31.5		
38		
51		
60		
80		
100		

หมายเหตุ ท่ออย่างประเภท 1TE, ประเภท R3, ประเภท R6, ประเภท 2TE ที่มีขนาดระบุมากกว่า 16 และประเภท 3 TE ที่มีขนาดระบุมากกว่า 25 ไม่ทดสอบ

10.14 การทดสอบความทนการขัดสี

ให้ปฏิบัติตาม ISO 6945 โดยให้แรงในแนวตั้ง (25 ± 0.5) นิวตัน ขัดสีจำนวน 2 000 รอบ แล้ววัดมวลสูญเสียหลังการขัดสี

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 9.1)

- ก.1 รุ่ง ในที่นี้ หมายถึง ท่อยางประเภท ชนิด และขนาดระบุเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกันจากยางที่มีส่วนผสมอย่างเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบวัสดุ
- ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากยางคอมพาวด์ที่ผสมในคราวเดียวกันและใช้ทำท่อยางรุ่นเดียวกัน จำนวนเพียงพอสำหรับทดสอบ นำไปทำเป็นแผ่นยางหนา (2.0 ± 0.2) มิลลิเมตร และทำให้คงรูปภายใต้ภาวะเดียวกันกับการทำท่อยางหรือสภาวะที่เทียบเท่า
- ก.2.1.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5. จึงจะถือว่าท่อยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาด การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 ท่อ
- ก.2.2.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4. ข้อ 7. และข้อ 8. จึงจะถือว่าท่อยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ
- ก.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวนเพียงพอสำหรับทดสอบ
- ก.2.3.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6. ทุกรายการ จึงจะถือว่าท่อยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างท่อยางต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 ข้อ ก.2.2.2 และข้อ ก.2.3.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าท่อยางรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้