ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๔๑๖๘ (พ.ศ. ๒๕๕๓)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ท่อยางสำหรับไอน้ำอิ่มตัว

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางสำหรับไอน้ำอิ่มตัว มาตรฐานเลขที่ มอก. 1144 - 2536

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑๘๖๖ (พ.ศ. ๒๕๓๖) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางสำหรับไอน้ำอิ่มตัว ลงวันที่ ๑๘ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๓๖ และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางสำหรับไอน้ำอิ่มตัว มาตรฐานเลขที่ มอก. 1144 - 2552 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๘ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๓

ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ท่อยางสำหรับไอน้ำอิ่มตัว

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมท่อยางทั้งประเภททนความดันไอน้ำต่ำ มีความดัน ใช้งานสูงสุดเท่ากับ 0.6 เมกะพาสคัล และประเภททนความดันไอน้ำสูง มีความดันใช้งานสูงสุดเท่ากับ 1.8 เมกะพาสคัล ออกแบบให้ใช้งานกับไอน้ำอิ่มตัวและน้ำร้อนจากการควบแน่นของไอน้ำ โดยไม่รวมอุปกรณ์ประกอบท่อ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ท่อยางสำหรับไอน้ำอิ่มตัว ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ท่อยาง” หมายถึง ท่อที่ทำจากยางธรรมชาติและ/หรือยางสังเคราะห์ ประกอบด้วยยางชั้นใน วัสดุเสริมแรง และยางชั้นนอก ใช้สำหรับส่งไอน้ำอิ่มตัว

2.2 ความดันใช้งาน หมายถึง ความดันสูงสุดที่กำหนดให้สำหรับใช้งาน

2.3 ความร่วมศูนย์กลาง (concentricity) หมายถึง ความเยื้องของจุดศูนย์กลางร่วมของเส้นรอบวงของผิวท่อด้านนอกและผิวท่อด้านใน

3. ประเภท ชนิด แบบ และสัญลักษณ์

3.1 ท่อยาง แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

3.1.1 ประเภทที่ 1 ท่อยางทนความดันไอน้ำต่ำ มีความดันใช้งานสูงสุด 0.6 เมกะพาสคัล อุณหภูมิ 164 องศาเซลเซียส

3.1.2 ประเภทที่ 2 ท่อยางทนความดันไอน้ำสูง มีความดันใช้งานสูงสุด 1.8 เมกะพาสคัล อุณหภูมิ 210 องศาเซลเซียส

3.2 ท่อยางแต่ละประเภท แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

3.2.1 ชนิดที่ 1 ยางชั้นนอกไม่ทนน้ำมัน

3.2.2 ชนิดที่ 2 ยางชั้นนอกทนน้ำมัน

3.3 ท่อยางแต่ละประเภทและชนิด แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

3.3.1 แบบที่ 1 แบบที่มีเส้นลวดนำไฟฟ้า ใช้สัญลักษณ์ “M”

3.3.2 แบบที่ 2 แบบที่ยางเป็นตัวนำไฟฟ้า ใช้สัญลักษณ์ “Ω”

4. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ความหนาของยางชั้นใน และความหนาของยางชั้นนอก

ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.1.1 ข้อ 9.1.2 และข้อ 9.1.3

ตารางที่ 1 เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ความหนาของยางชั้นใน ความหนาของยางชั้นนอก และรัศมีดัดโค้ง

(ข้อ 4.1 และข้อ 9.9)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลาง				ความหนาต่ำสุด		รัศมีดัดโค้งต่ำสุด
ภายใน	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	ภายนอก	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	ยางชั้นใน	ยางชั้นนอก	
9.5	± 0.5	21.5	± 1.0	2.0	1.5	120
13	± 0.5	25	± 1.0	2.5	1.5	130
16	± 0.5	30	± 1.0	2.5	1.5	160
19	± 0.5	33	± 1.0	2.5	1.5	190
25	± 0.5	40	± 1.0	2.5	1.5	250
32	± 0.5	48	± 1.0	2.5	1.5	320
38	± 0.5	54	± 1.2	2.5	1.5	380
45	± 0.7	61	± 1.2	2.5	1.5	450
50	± 0.7	68	± 1.4	2.5	1.5	500

ตารางที่ 1 เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ความหนาของยางชั้นใน ความหนาของยางชั้นนอก และรัศมีดัดโค้ง (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลาง				ความหนาต่ำสุด		รัศมีดัดโค้งต่ำสุด
ภายใน	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	ภายนอก	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	ยางชั้นใน	ยางชั้นนอก	
51	± 0.7	69	± 1.4	2.5	1.5	500
63	± 0.8	81	± 1.6	2.5	1.5	630
75	± 0.8	93	± 1.6	2.5	1.5	750
76	± 0.8	94	± 1.6	2.5	1.5	750
100	± 0.8	120	± 1.6	2.5	1.5	1 000
102	± 0.8	122	± 1.6	2.5	1.5	1 000

4.2 ความยาว

ต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตามตารางที่ 2

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.1.4

ตารางที่ 2 ความยาวและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

(ข้อ 4.2)

ความยาว (มิลลิเมตร)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
≤ 1 000	± 10 มิลลิเมตร
> 1 000	± ร้อยละ 1

4.3 ความร่วมศูนย์กลาง (concentricity)

การเบี่ยงเบนจากความร่วมศูนย์กลางของท่อยางต้องเป็นไปตามตารางที่ 3

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.1.5

:

ตารางที่ 3 การเบี่ยงเบนจากความร่วมศูนย์กลาง

(ข้อ 4.3)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน	การเบี่ยงเบนจากความร่วมศูนย์กลาง ไม่เกิน
≤ 51	1
> 51	1.5

5. วัสดุ

5.1 สมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุที่ใช้ทำท่อยาง
ต้องเป็นไปตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุที่ใช้ทำท่อยาง

(ข้อ 5.1)

รายการที่	สมบัติ	เกณฑ์กำหนด		วิธีทดสอบตาม
		ยางชั้นใน	ยางชั้นนอก	
1	ความต้านแรงดึง เมกะพาสคัล ไม่น้อยกว่า	8	8	
2	ความยืดเมื่อขาด ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	200	200	ข้อ 9.2
3	การเร่งการเสื่อมอายุ (เทียบกับค่าก่อนการเร่งการเสื่อมอายุ) - ความต้านแรงดึงเปลี่ยนแปลง ร้อยละ ไม่เกิน - ความยืดเมื่อขาดเปลี่ยนแปลง ร้อยละ ไม่เกิน	 ± 50 ± 50	 ± 50 ± 50	ข้อ 9.3
4	ความทนการขัดสีของยางชั้นนอก ปริมาตรสูญเสียของยาง ลูกบาศก์มิลลิเมตรไม่เกิน - ยางคอมพาวด์ที่เสริมแรงด้วยคาร์บอนแบล็ก - ยางคอมพาวด์ที่เสริมแรงด้วยสารอื่นที่ไม่ใช่คาร์บอนแบล็ก	 - -	 200 400	ข้อ 9.4
5	ความทนน้ำมันของยางชั้นนอก (เฉพาะชนิดที่ 2) ปริมาตรที่เปลี่ยนแปลงเมื่อแช่ในน้ำมัน ร้อยละ ไม่เกิน	 -	 100	ข้อ 9.5

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

6.1.1 ยางชั้นในต้องไม่มีรู ฟองอากาศ หรือสิ่งแปลกปลอมที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับท่อยางผิวยางชั้นนอกของ

6.1.2 ท่อยางต้องมีรูระบายความดันโดยเจาะรูเป็นระยะห่างเท่า ๆ กันรอบเส้นรอบวงตลอดความยาวของท่อยางเพื่อระบายความดันที่เกิดขึ้นระหว่างชั้นของวัสดุเสริมแรงและยางชั้นนอก

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 คุณลักษณะทางฟิสิกส์

ต้องเป็นไปตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คุณลักษณะทางฟิสิกส์

(ข้อ 6.2)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบตาม
1	ความทนความดันพิสูจน์	ท่อยางต้องไม่ปริ แตก รั่วซึม หรือบิดเบี้ยวที่ 5 เท่าของความดันใช้งานสูงสุด	ข้อ 9.6
	- การเปลี่ยนแปลงความยาวของท่อยาง	หากลดลงต้องไม่เกินร้อยละ 3 ของความยาวเดิม หรือเพิ่มขึ้นต้องไม่เกินร้อยละ 8 ของความยาวเดิม	
	- การบิดตัวของท่อยาง	ต้องไม่เกิน 10 องศาต่อความยาว 1 เมตร	
2	ความทนความดันระเบิดไม่น้อยกว่า	10 เท่าของความดันใช้งานสูงสุด	ข้อ 9.7
3	ความต้านแรงยึดเหนี่ยวกิโลนิวตันต่อเมตรไม่น้อยกว่า	2.4	ข้อ 9.8
4	ความต้านทานการดัดโค้ง (โดยไม่มีความดัน)	อัตราส่วนระหว่าง T/D ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.8 และท่อยางจะต้องไม่เสียรูป บิดตัว หรือมีรอยปริแตก	ข้อ 9.9

ตารางที่ 5 คุณลักษณะทางฟิสิกส์ (ต่อ)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด	วิธีทดสอบตาม
5	ความทนโอโซนของยางชั้นนอก	ต้องไม่มีรอยแตกเมื่อดูด้วยเลนส์กำลังขยาย 2 เท่า	ข้อ 9.10
6	ความต้านทานไฟฟ้า โอห์มต่อเมตร ไม่เกิน แบบ “M” แบบ “w” - ตามแนวยาวของท่อ - ระหว่างยางชั้นในกับยางชั้นนอก	 102 106 109	ข้อ 9.11
7	ความทนไอน้ำระยะสั้น - ความทนความดันระเบิดลดลง ร้อยละ ไม่เกิน ประเภทที่ 1 ประเภทที่ 2	 25	ข้อ 9.12.1
	- ความยืดเมื่อขาดของยางชั้นในลดลง ร้อยละ ไม่เกิน	10 50	
	- ความยืดเมื่อขาดของยางชั้นใน ร้อยละ ไม่ต่ำกว่า	150	
	- ความแข็งของยางชั้นในเพิ่มขึ้น Shore A ไม่เกิน	10	
	- ความทนทานการดัดโค้ง	ต้องไม่มีรอยแตกบริเวณที่ถูกดัดโค้ง	
	- ความต้านทานไฟฟ้า	ต้องมีค่าเป็นไปตามรายการที่ 6	
8	ความทนไอน้ำระยะยาว - ความทนทานการดัดโค้ง	 ต้องไม่มีรอยแตกบริเวณที่ถูกดัดโค้ง	ข้อ 9.12.2
	- ความต้านทานไฟฟ้า	ต้องมีค่าเป็นไปตามรายการที่ 6	

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ท่อยางทุก ๆ ระยะไม่เกิน 3 เมตร อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และไม่ลบเลือนง่าย โดยมีขนาดความสูงของตัวอักษรไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร

(1) คำว่า “Steam”

(2) ประเภท ชนิด แบบ และสัญลักษณ์ (M หรือ Ω แล้วแต่กรณี)

(3) ความดันใช้งาน เป็นเมกะพาสคัล และอุณหภูมิใช้งาน เป็นองศาเซลเซียส

(4) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน เป็นมิลลิเมตร

(5) เดือน ปีที่ทำ

(6) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

7.2 ที่ภาชนะบรรจุท่อยางไอน้ำอิ่มตัว อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้

(2) ประเภท ชนิด แบบ และสัญลักษณ์ (M หรือ Ω แล้วแต่กรณี)

(3) ความดันใช้งาน เป็นเมกะพาสคัล และอุณหภูมิใช้งาน เป็นองศาเซลเซียส

(4) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน เป็นมิลลิเมตร

(5) ความยาว เป็นมิลลิเมตร หรือ เมตร

(6) เดือน ปีที่ทำ

(7) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 ขนาด

9.1.1 เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน

ให้ใช้เครื่องวัดละเอียด 0.1 มิลลิเมตร วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในที่ปลายทั้ง 2 ด้านของท่อยางแต่ละด้านให้วัด 2 ครั้ง ตั้งฉากซึ่งกันและกัน รายงานค่าเฉลี่ย

9.1.2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก

ให้ใช้เครื่องวัดละเอียด 0.1 มิลลิเมตร วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกที่ปลายทั้ง 2 ด้านของท่อยางแต่ละด้านให้วัด 2 ครั้ง ตั้งฉากซึ่งกันและกัน รายงานค่าเฉลี่ย

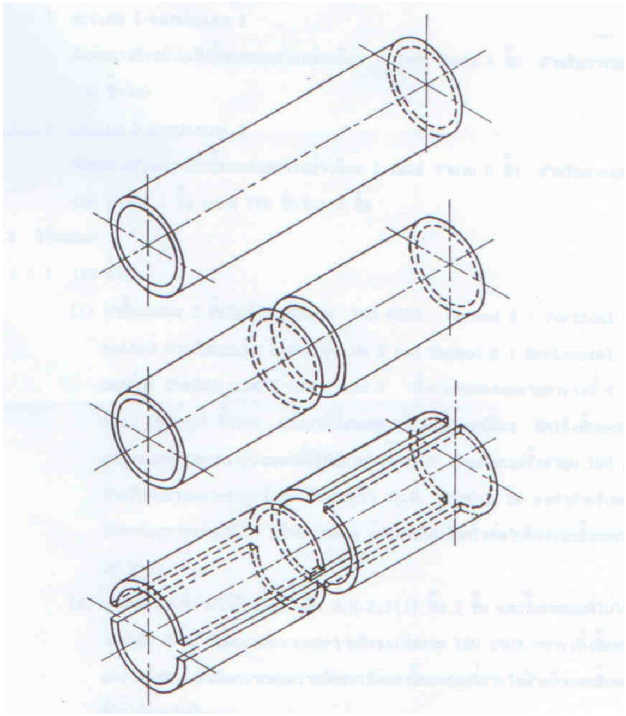
9.1.3 ความหนา

9.1.3.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

(1) ตัดท่อยางตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบยาวประมาณ 50 มิลลิเมตร ทำเครื่องหมายเส้นผ่านศูนย์กลางที่ปลายทั้งสองในแนวที่ตั้งฉากกัน

(2) ตัดท่อยางตัวอย่างตามแนวตั้งฉากกับแนวยาวของท่อยางออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน

(3) ผ่าครึ่งส่วนทั้งสองตามแนวยาวของท่อยางตรงที่ทำเครื่องหมายไว้ โดยให้ระนาบการผ่าส่วนที่หนึ่งและส่วนที่สองตั้งฉากกัน จะได้ชิ้นทดสอบทั้งหมด 4 ชิ้น



รูปที่ 1 การเตรียมชิ้นทดสอบสำหรับวัดความหนา

(ข้อ 9.1.3.1)

9.1.3.2 วิธีทดสอบ

ใช้กล้องขยายที่มีสเกลแบ่งละเอียด 0.1 มิลลิเมตร วัดความหนาของยางชั้นในและยางชั้นนอกที่รอยตัดตามแนวยาวของท่อยางทั้ง 2 ด้าน ด้านละ 1 ตำแหน่ง (จะวัดได้ 8 ค่า) รายงานค่าเฉลี่ย

หมายเหตุ ในกรณีที่ยางชั้นนอกมีร่อง ให้วัดที่ตำแหน่งที่บางที่สุด

9.1.4 ความยาว

ให้ใช้เครื่องวัดละเอียด 1 มิลลิเมตร วัดความยาวของท่อจากปลายด้านหนึ่งถึงปลายอีกด้านหนึ่ง

9.1.5 ความร่วมศูนย์กลาง

ให้ปฏิบัติตาม ISO 4671

9.2 ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด

ให้ปฏิบัติตาม ISO 37 โดยตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปดัมบ์เบลล์ Type 1 ทดสอบที่อุณหภูมิ (23 ± 2) องศาเซลเซียส

9.3 การเร่งการเสื่อมอายุ

ตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปดัมบ์เบลล์ Type 1 ตามข้อ 9.2 แล้วนำไปเร่งการเสื่อมอายุตาม ISO 188 air oven method ที่อุณหภูมิ (125 ± 2) องศาเซลเซียส สำหรับท่อยางประเภทที่ 1 และที่อุณหภูมิ (150 ± 2) องศาเซลเซียส สำหรับท่อยางประเภทที่ 2 เป็นระยะเวลา (168 ± 2) ชั่วโมง แล้วนำไปทดสอบความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด ตามข้อ 9.2

9.4 ความทนการขัดสีของยางชั้นนอก

ให้ปฏิบัติตาม ISO 4649 method A ที่อุณหภูมิ (23±2) องศาเซลเซียส

9.5 ความทนน้ำมันของยางชั้นนอก (เฉพาะชนิดที่ 2)

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1817 Volumetric method โดยใช้น้ำมันเบอร์ 3 ที่อุณหภูมิ (100 ± 1) องศาเซลเซียส เป็นเวลา ($72\ ^{0}_{-2}$) ชั่วโมง

9.6 ความทนความดันพิสูจน์

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1402 โดยใช้ความดันพิสูจน์เป็น 5 เท่าของความดันใช้งานสูงสุด

9.7 ความทนความดันระเบิด

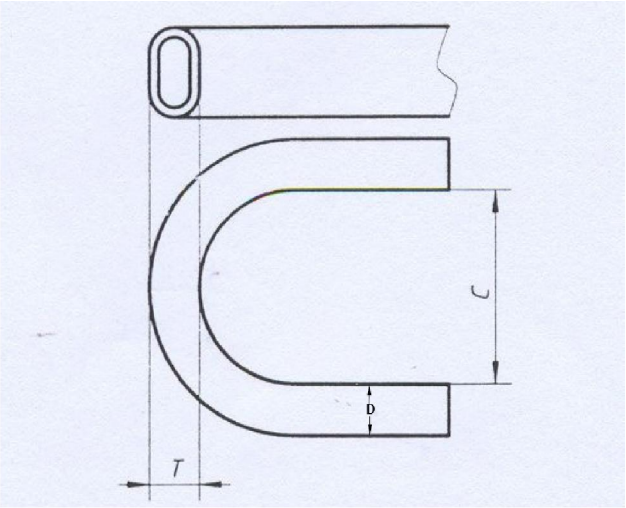
ให้ปฏิบัติตาม ISO 1402 โดยใช้ความดันระเบิดเป็น 10 เท่าของความดันใช้งานสูงสุด จนกระทั่งท่อยางแตกหรือในกรณีที่ทดสอบจนได้ความดันระเบิดต่ำสุดตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ท่อยางยัง ไม่แตก ให้หยุดการทดสอบได้

9.8 ความต้านแรงยึดเหนี่ยว

ให้ปฏิบัติตาม ISO 8033 โดยวัดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างยางชั้นในกับวัสดุเสริมแรงแรงยึดเหนี่ยวระหว่างชั้นของวัสดุเสริมแรง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างยางชั้นนอกกับวัสดุเสริมแรง

9.9 ความต้านทานการดัดโค้ง

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1746 โดยไม่มีความดัน และวัดค่าสัมประสิทธิ์การดัดโค้ง ดังรูปที่ 2



หมายเหตุ T คือ มิติของท่อยางด้านนอกส่วนที่ดัดโค้ง เป็นมิลลิเมตร

D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อยาง วัดที่จุดกึ่งกลางของท่อยางก่อนทดสอบ เป็นมิลลิเมตร

C คือ 2 เท่าของรัศมีดัดโค้งต่ำสุด เป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 2 การวัดค่าสัมประสิทธิ์การดัดโค้ง

(ข้อ 9.9)

9.10 ความทนโอโซนของยางชั้นนอก

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1431-1 procedure A โดยใช้ยางคอมพาวด์สูตรที่ใช้ทำยางชั้นนอก ขึ้นรูปเป็นแผ่นยางตามข้อ ก.2.2.1 หรือทดสอบตาม ISO 7326 method 3 โดยตัดชิ้นทดสอบจากท่อยางตามข้อ ก.2.3.1 ขนาดยาว 150 มิลลิเมตร กว้าง 50 มิลลิเมตร ทดสอบที่ภาวะต่อไปนี้

(1) ความเข้มข้นของโอโซน (50 $\pm$ 5) ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร

(2) อุณหภูมิ (40 $\pm$ 2) องศาเซลเซียส

(3) ระยะเวลา 72 ชั่วโมง

(4) ความยืดร้อยละ 20

ตารางที่ 6 ความต้านทานไฟฟ้า

(ข้อ 9.11)

สัญลักษณ์	วิธีทดสอบตาม
M	ISO 8031 method 4
Ω	ISO 8031 method 3.4, 3.5 หรือ 3.6

9.12 ความทนไอน้ำ

ตัดตัวอย่างท่อยางเป็นชิ้นทดสอบยาวประมาณ 1.5 เมตร จำนวน 8 ชิ้น ไปติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ

9.12.1 ความทนไอน้ำระยะสั้น

(1) ให้นำชิ้นทดสอบ 4 ชิ้นไปผ่านไอน้ำตาม ISO 4023 method B โดยใช้ความดันไอน้ำ 0.6 เมกะพาสคัล สำหรับท่อยางประเภทที่ 1 และความดันไอน้ำ 1.8 เมกะพาสคัล สำหรับท่อยางประเภทที่ 2 โดยให้ไอน้ำ 20 ชั่วโมง หยุดให้ไอน้ำ 4 ชั่วโมง ทำสลับกันจนครบ 168 ชั่วโมง ระหว่างที่ผ่านไอน้ำต้องไม่มีการรั่วของไอน้ำผ่านผนังท่อออกมา เมื่อทดสอบแล้วตรวจพินิจลักษณะพื้นผิวยางชั้นในและยางชั้นนอกต้องไม่พอง ปริ หรือแตกเป็นแฉก

(2) นำชิ้นทดสอบที่ผ่านไอน้ำแล้ว 2 ชิ้น ไปดัดโค้งรอบแท่งโลหะทรงกระบอกที่มีรัศมีตามตารางที่ 1 ที่อุณหภูมิห้อง 4 ครั้ง โดยแต่ละครั้งทำมุม 180 องศา สำหรับท่อยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเท่ากับหรือน้อยกว่า 32 มิลลิเมตร และทำมุม 90 องศา สำหรับท่อยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในมากกว่า 32 มิลลิเมตร ให้หมุนชิ้นทดสอบไป 90 องศา ก่อนการดัดโค้งครั้งต่อไป แล้วตรวจพินิจบริเวณที่ดัดโค้ง

(3) นำชิ้นทดสอบทั้ง 2 ชิ้นที่ทดสอบตามข้อ 9.12.1 (2) ไปทดสอบความต้านทานไฟฟ้าตามข้อ 9.11

(4) นำชิ้นทดสอบที่ผ่านไอน้ำแล้วอีก 2 ชิ้น ตามข้อ 9.12.1 (1) และชิ้นทดสอบที่ไม่ได้ผ่านไอน้ำอีก 2 ชิ้นไปทดสอบความทนความดันระเบิดตาม ข้อ 9.7 จนกระทั่งชิ้นทดสอบแตก แล้วหาค่าเฉลี่ยความทนความดันระเบิดของชิ้นทดสอบที่ผ่านไอน้ำแล้วและชิ้นทดสอบที่ไม่ได้ผ่านไอน้ำ

(5) ตัดยางชั้นในของชิ้นทดสอบทั้ง 2 ชิ้นที่ทดสอบตามข้อ 9.12.1 (4) ไปทดสอบความแข็งของยางชั้นในตาม ISO 7619-1 และทดสอบความยืดเมื่อขาดของยางชั้นในตาม ISO 37 โดยตัดยางชั้นในเป็นชิ้นทดสอบรูปดัมบ์เบลล์ Type 1 รายงานค่าเฉลี่ย

9.12.2 ความทนไอน้ำระยะยาว

(1) นำชิ้นทดสอบที่เหลือ 2 ชิ้นไปผ่านไอน้ำตาม ISO 4023 method B โดยใช้ความดันไอน้ำ 0.6 เมกะพาสคัล สำหรับท่อยางประเภทที่ 1 และความดันไอน้ำ 1.8 เมกะพาสคัล สำหรับท่อยางประเภทที่ 2 โดยให้ไอน้ำ 20 ชั่วโมง หยุดให้ไอน้ำ 4 ชั่วโมง ทำสลับกันจนครบ 720 ชั่วโมง ระหว่างที่ผ่านไอน้ำต้องไม่มีการรั่วของไอน้ำผ่านผนังท่อออกมา เมื่อทดสอบแล้วตรวจพินิจลักษณะพื้นผิวยางชั้นในและยางชั้นนอกต้องไม่พอง ปริ หรือแตกเป็นแฉก

(2) ดัดโค้งชิ้นทดสอบที่ผ่านไอน้ำตามข้อ 9.12.2 (1) ทั้ง 2 ชิ้น รอบแท่งโลหะทรงกระบอกที่มีรัศมีตามตารางที่ 1 ที่อุณหภูมิห้อง 4 ครั้ง โดยแต่ละครั้งทำมุม 180 องศา สำหรับท่อยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเท่ากับหรือน้อยกว่า 32 มิลลิเมตร และทำมุม 90 องศา สำหรับท่อยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในมากกว่า 32 มิลลิเมตร ให้หมุนชิ้นทดสอบไป 90 องศา ก่อนการดัดโค้งครั้งต่อไปแล้วตรวจพินิจบริเวณที่ดัดโค้ง

(3) นำชิ้นทดสอบทั้ง 2 ชิ้นที่ทดสอบตามข้อ 9.12.2 (2) ไปทดสอบความต้านทานไฟฟ้าตามข้อ 9.11

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 8.1)

ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ท่อยางประเภท ชนิด และแบบเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกันจากยางที่มีส่วนผสมอย่างเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาดและเครื่องหมายและฉลาก

ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากท่อยางรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบขนาดและเครื่องหมายและฉลาก

(ข้อ ก.2.1)

ขนาดรุ่นท่อ	ขนาดตัวอย่างท่อ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 150	8	1
151 ถึง 280	13	2
281 ขึ้นไป	20	3

ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4. และข้อ 7. ในแต่ละข้อ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าท่อยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบวัสดุ

ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากยางคอมพาวด์ที่ผสมในคราวเดียวกันและใช้ทำท่อยางรุ่นเดียวกันจำนวนเพียงพอสำหรับการทดสอบ นำไปทำเป็นแผ่นยางหนา (2.0 ± 0.2) มิลลิเมตร แล้วนำไปทำให้คงรูปภายใต้ภาวะเดียวกันกับการทำท่อยาง

ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.1 จึงจะถือว่าท่อยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ

ก.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างท่อยางโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 8 ท่อ

ก.2.3.2 สำหรับการทดสอบความทนโอโซนของยางชั้นนอกให้ใช้ตัวอย่างจากยางคอมพาวด์ (สูตรที่ใช้ทำยางชั้นนอก) หรือจากท่อยางก็ได้

ก.2.3.3 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6.2 ทุกรายการจึงจะถือว่าท่อยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างท่อยางต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 ข้อ ก.2.2.2 และข้อ ก.2.3.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าท่อยางรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้