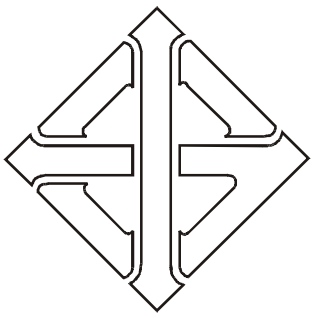


มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก.746 – 2551

ท่อยางดูดและส่งน้ำ

WATER SUCTION AND DISCHARGE RUBBER HOSES

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 83.140.40

ISBN 978-974-292-549-9

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ท่อยางดูดและส่งน้ำ

มอก.746 – 2551

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 126 ตอนพิเศษ 11ง
วันที่ 26 มกราคม พุทธศักราช 2552

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 469
มาตรฐานท่อยางชนิดทนความดันสูง

ประธานกรรมการ

นายพายับ นามประเสริฐ	กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรรมการ

นายสถาพร ทรัพย์สิน	กรมทางหลวง
นายประพัตร พิทักษ์ศักดิ์เสรี	กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
นางสาวนุชนาฏ ณ ระนอง	กรมวิชาการเกษตร
นายเชิดพันธ์ วิทูราภรณ์	วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
นายอครินทร์ โรจนกรเกียรติ	บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด
นายทิว เหล่าวิชยา	บริษัท พงศ์พาราโคดัน รับเบอร์ จำกัด
นางสุธัญญา เตชาพลาเลิศ	บริษัท อินเตอร์แนชชั่นแนลรับเบอร์พาทส์ จำกัด
นายสมศักดิ์ บุญประสิทธิ์	บริษัท เอ็น ซี อาร์ รับเบอร์อินดัสตรี้ จำกัด
นายบุญหาญ อู่อุดมยิ่ง	บริษัท แสงไทยผลิตยาง จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นางกิ่งแก้ว อริยเดช	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางดูดและส่งน้ำ นี้ ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานเลขที่ มอก.746-2530 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 105 ตอนที่ 8 วันที่ 14 มกราคม พุทธศักราช 2531 ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้สอดคล้องตามมาตรฐานระหว่างประเทศ และความสามารถของผู้ทำในประเทศ จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากผู้ทำ ผู้ใช้ และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ISO 4641 : 2005	Rubber hoses and hose assemblies for water suction and discharge - Specification
ISO 37 : 2005	Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of tensile stress-Strain properties
ISO 188 : 2007	Rubber, vulcanized or thermoplastic - Accelerated ageing and heat resistance tests
ISO 1402 : 1994	Rubber and plastics hoses and hose assemblies - Hydrostatic testing
ISO 1431-1 : 2004	Rubber, vulcanized or thermoplastic - Resistance to ozone cracking - Part 1 : Static and dynamic strain testing
ISO 1746 : 1998	Rubber or plastics hoses and tubing - Bending tests
ISO 7326 : 2006	Rubber and plastics hoses - Assessment of ozone resistance under static conditions
ISO 8033 : 2006	Rubber and plastics hoses - Determination of adhesion between components
ASTM D 2240-05	Standard Test Method for Rubber Property-Durometer Hardness

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3849 (พ.ศ. 2551)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ท่อยางดูดและส่งน้ำ

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางดูดและส่งน้ำ มาตรฐานเลขที่ มอก.746-2530

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 1293 (พ.ศ.2530) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางดูดและส่งน้ำ มาตรฐานเลขที่ มอก.746-2530 ลงวันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ.2530 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อยางดูดและส่งน้ำ มาตรฐานเลขที่ มอก. 746-2551 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนด 90 วัน นับแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2551

สุวิทย์ คุณกิตติ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ท่อยางดูดและส่งน้ำ

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมท่อยางดูดและส่งน้ำ และให้รวมถึงท่อยางส่งน้ำ ที่มีการใช้งานในสภาพแวดล้อมและอุณหภูมิของน้ำภายในท่อยางตั้งแต่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ถึง 70 องศาเซลเซียส ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ท่อยาง”

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ท่อยางดูดและส่งน้ำ หมายถึง ท่อยางที่ประกอบด้วยยางชั้นใน วัสดุเสริมแรง และยางชั้นนอกใช้ดูดน้ำและส่งน้ำ

2.2 ท่อยางส่งน้ำ หมายถึง ท่อยางที่ประกอบด้วยยางชั้นใน วัสดุเสริมแรง และยางชั้นนอกใช้ส่งน้ำเพียงอย่างเดียว

2.3 ความดันส่งใช้งาน หมายถึง ความดันสูงสุดที่กำหนดให้สำหรับใช้งาน

2.4 ความดันดูดใช้งาน หมายถึง ความดันที่ต่ำกว่าบรรยากาศและต่ำสุดที่กำหนดให้สำหรับใช้งาน

3. ชนิดและประเภท

3.1 ท่อยางแบ่งตามการใช้งานเป็น 2 ชนิด คือ

3.1.1 ชนิดที่ 1 ท่อยางดูดและส่งน้ำ

3.1.2 ชนิดที่ 2 ท่อยางส่งน้ำ

3.2 ท่อยางแต่ละชนิด แบ่งตามความดันใช้งานเป็น 3 ประเภท ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชนิดและประเภท

(ข้อ 3.1 และข้อ 3.2)

หน่วยเป็นเมกะพาสคัล

ประเภท	ชนิดที่ 1		ชนิดที่ 2
	ความดันดูดใช้งาน	ความดันส่งใช้งาน	ความดันส่งใช้งาน
1	−0.097	1.0	1.0
2	−0.080	0.5	0.5
3	−0.063	0.3	0.3

4. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 เส้นผ่านศูนย์กลางภายในและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

ให้เป็นไปตามตารางที่ 2

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 10.1.1

ตารางที่ 2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายในและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

(ข้อ 4.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

<table>
<tr><th rowspan="2">เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน</th><th colspan="3">เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน</th></tr>
<tr><th>ท่อยางที่ทำโดยอาศัยแกนกลางแข็ง (1)</th><th>ท่อยางที่ทำโดยอาศัยแกนกลางที่โค้งงอได้ (2)</th><th>ท่อยางที่ทำโดยไม่อาศัยแกนกลาง (3)</th></tr>
<tr><td>3.2</td><td>± 0.30</td><td>-0.30 ถึง + 0.50</td><td rowspan="2">± 0.60</td></tr>
<tr><td>4.0
5.0</td><td rowspan="3">± 0.40</td><td rowspan="3">-0.40 ถึง + 0.60</td></tr>
<tr><td>6.3
8.0
10.0</td><td rowspan="4">± 0.80</td></tr>
<tr><td>12.5
16</td><td rowspan="2">± 0.60</td><td>-0.50 ถึง + 0.70</td></tr>
<tr><td>19
20</td><td rowspan="2">-0.70 ถึง + 0.90</td></tr>
<tr><td>25</td><td>± 0.80</td><td>± 1.20</td></tr>
<tr><td>31.5
38
40</td><td>± 1.00</td><td>-0.80 ถึง + 1.20</td><td>± 1.60</td></tr>
<tr><td>50
51</td><td rowspan="2">± 1.20</td><td>-1.00 ถึง + 1.50</td><td rowspan="3">ไม่กำหนด</td></tr>
<tr><td>63</td><td rowspan="2">ไม่กำหนด</td></tr>
<tr><td>76
80</td><td>± 1.40</td></tr>
</table>

ตารางที่ 2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายในและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน (ต่อ)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน		
	ท่อยางที่ทำโดยอาศัยแกนกลางแข็ง[1]	ท่อยางที่ทำโดยอาศัยแกนกลางที่โค้งงอได้[2]	ท่อยางที่ทำโดยไม่อาศัยแกนกลาง[3]
100 125	± 1.60	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด
150	± 2.00		
200	± 2.50		
250 315	± 3.00		
เกิน 315	± ร้อยละ1		

หมายเหตุ *(1) หมายถึง ท่อยางที่ขึ้นรูปโดยอาศัยแกนกลางแข็งช่วยในระหว่างการขึ้นรูป*

(2) หมายถึง ท่อยางที่ขึ้นรูปโดยอาศัยแกนกลางที่โค้งงอได้ช่วยในระหว่างการขึ้นรูป

(3) หมายถึง ท่อยางที่ขึ้นรูปโดยไม่ต้องอาศัยแกนกลางช่วยในระหว่างการขึ้นรูป

4.2 ความยาวและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตามตารางที่ 3

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 10.1.2

ตารางที่ 3 ความยาวและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

(ข้อ 4.2)

ความยาว เมตร	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน มิลลิเมตร
0 ถึง 0.3	± 3.0
0.4 ถึง 0.6	± 4.5
0.7 ถึง 0.9	± 6.0
1.0 ถึง 1.2	± 9.0
1.3 ถึง 1.8	± 12.0
มากกว่า 1.8	± ร้อยละ 1

5. วัสดุ

5.1 ยางที่ใช้ทำท่อยางต้องมีสมบัติทางฟิสิกส์ ดังนี้

5.1.1 ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.2 แล้ว ยางชั้นในและยางชั้นนอก ต้องมีค่าความต้านแรงดึงและค่าความยืดเมื่อขาดเป็นไปตามตารางที่ 4

5.1.2 การบ่มเร่ง

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.3 แล้ว ยางชั้นในและยางชั้นนอก ต้องมีค่าการบ่มเร่งเป็นไปตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สมบัติทางฟิสิกส์ของยางที่ใช้ทำท่อยาง

(ข้อ 5.1.1 และข้อ 5.1.2)

สมบัติ	เกณฑ์กำหนด	
	ยางชั้นใน	ยางชั้นนอก
ความต้านแรงดึง เมกะพาสคัล ไม่น้อยกว่า	7	7
ความยืดเมื่อขาด ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	200	200
การบ่มเร่ง เมื่อเทียบกับค่าก่อนบ่มเร่ง		
- ความต้านแรงดึงเปลี่ยนแปลง ร้อยละ ไม่เกิน	± 25	± 25
- ความยืดเมื่อขาดเปลี่ยนแปลง ร้อยละ ไม่เกิน	± 50	± 50

5.1.3 ความทนต่อโอโซน

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.4 แล้ว ต้องไม่มีรอยแตก

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ความทนความดันพิสูจน์

เมื่อทดสอบตาม ISO 1402 ที่ความดันส่งใช้งาน ความยาวและเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อยางเปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน ± ร้อยละ 5 และท่อยางต้องไม่แตกหรือเกิดความเสียหาย เช่น รั่ว บิดเบี้ยวเสียรูปทรง เมื่อให้ความดันต่อไปจนถึงค่าความดันพิสูจน์ (1.5 เท่าของความดันส่งใช้งาน) ท่อยางต้องไม่แตกหรือเกิดความเสียหายต่าง ๆ

6.2 ความทนความดันระเบิด

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.5 แล้ว ท่อยางต้องมีค่าความทนความดันระเบิดต่ำสุดเป็นไปตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความทนความดันระเบิดต่ำสุด

(ข้อ 6.2)

หน่วยเป็นเมกะพาสคัล

ประเภท	ความดันส่งใช้งาน	ความทนความดันระเบิดต่ำสุด
1	1.0	3.0
2	0.5	1.6
3	0.3	1.0

6.3 ความทนสุญญากาศ (เฉพาะชนิดที่ 1)

6.3.1 ท่อยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่เกิน 80 มิลลิเมตร

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.6.1 แล้ว ลูกบอลล์แข็ง (solid ball) ต้องสามารถเคลื่อนที่จากปลายด้านหนึ่งไปยังปลายอีกด้านหนึ่งได้โดยตลอด

6.3.2 ท่อยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในมากกว่า 80 มิลลิเมตร

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.6.2 แล้ว เส้นผ่านศูนย์กลางภายในของท่อยางลดลงได้ไม่เกินกว่า ร้อยละ 5 ของเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเริ่มต้น โดยผนังภายนอกท่อยางต้องไม่แฟบ ยุบตัว หรือหลุดลอกเป็นชั้น และผนังภายในท่อยางต้องไม่เสียหายในระหว่างการทดสอบ เช่น หลุดลอกเป็นชั้น

6.4 ความต้านแรงยึดเหนี่ยว

แรงยึดเหนี่ยวระหว่างยางชั้นในกับวัสดุเสริมแรง ระหว่างชั้นของวัสดุเสริมแรง และระหว่างยางชั้นนอกกับวัสดุเสริมแรง ต้องไม่น้อยกว่า 2.0 นิวตันต่อมิลลิเมตร

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม ISO 8033

6.5 ความต้านทานการดัดโค้ง

เมื่อทดสอบตาม ISO 1746 โดยใช้รัศมีดัดโค้งต่ำสุดตามที่กำหนดในตารางที่ 6 แล้ว ท่อยางต้องไม่บิดเบี้ยว แตก หรือ หลุดลอก และอัตราส่วนระหว่าง T/D ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.95

ในกรณีที่ความยาวของท่อยางไม่เพียงพอต่อการทดสอบ ผู้ทำต้องเตรียมชิ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบตามที่กำหนดใน ISO 1746

หมายเหตุ *T คือ มิติของท่อยางด้านนอกส่วนที่ดัดโค้ง (ดูรูปที่ 1)*

D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อยาง วัดที่จุดกึ่งกลางของท่อยางก่อนทดสอบ

C คือ 2 เท่าของรัศมีดัดโค้งต่ำสุด

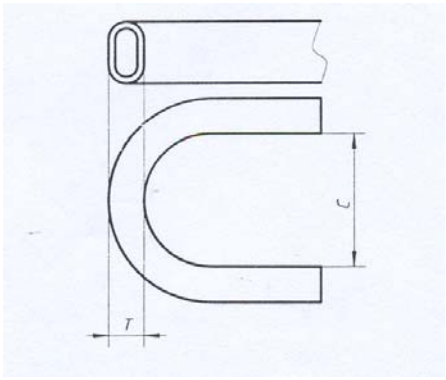
ตารางที่ 6 รัศมีดัดโค้งต่ำสุด

(ข้อ 6.5)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน	รัศมีดัดโค้งต่ำสุด
16	50
20	60
25	75
31.5	95
40	120
50	150
63	250
80	320
100	500
125	750
150	960
160	
200	1200
250	1500
315	1900
เกิน 315	6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง

หมายเหตุ *สำหรับท่อยางที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่เท่ากับที่ระบุไว้ในตารางให้ใช้ค่ารัศมีดัดโค้งต่ำสุดเท่ากับค่ารัศมีดัดโค้งต่ำสุดของท่อยางที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในขนาดใหญ่กว่า 1 ขั้น*



รูปที่ 1 การวัดค่าสัมประสิทธิ์การดัดโค้ง
(ข้อ 6.5)

7. การบรรจุ

7.1 ให้บรรจุท่อยางในภาชนะบรรจุที่เหมาะสม เพื่อป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นในระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา

8. เครื่องหมายและฉลาก

8.1 ที่ปลายด้านใดด้านหนึ่งของท่อยางทุกท่อ อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจนและไม่ลบเลือนง่าย

(1) ชื่อผลิตภัณฑ์ “ท่อยางดูดและส่งน้ำ” หรือ “ท่อยางส่งน้ำ”
(2) ประเภท
(3) ความดันส่งใช้งาน และความดันดูดใช้งาน เป็นเมกะพาสคัล
(4) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน เป็นมิลลิเมตร
(5) ความยาว เป็นมิลลิเมตรหรือเมตร
(6) เดือน ปีที่ทำ
(7) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

8.2 ที่ภาชนะบรรจุท่อยางทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษรหรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และ ไม่ลบเลือนง่าย

(1) ชื่อผลิตภัณฑ์ “ท่อยางดูดและส่งน้ำ” หรือ “ท่อยางส่งน้ำ”
(2) ประเภท
(3) ความดันส่งใช้งาน และความดันดูดใช้งาน เป็นเมกะพาสคัล
(4) เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน เป็นมิลลิเมตร
(5) ความยาว เป็นมิลลิเมตรหรือเมตร
(6) เดือน ปีที่ทำ

(7) แกนกลางที่ทำ (ถ้ามี)

(8) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

8.3 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

9. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

9.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

10. การทดสอบ

10.1 ขนาด

10.1.1 เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน

ให้ใช้เครื่องวัดละเอียดถึง 0.10 มิลลิเมตร วัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในที่ปลายทั้ง 2 ด้านของท่อยางตัวอย่างแต่ละด้านให้วัด 2 ครั้งตั้งฉากซึ่งกันและกัน แล้วรายงานค่าเฉลี่ย

10.1.2 ความยาว

ให้ใช้เครื่องวัดละเอียดถึง 1.0 มิลลิเมตร

10.2 ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด

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

10.3 การบ่มเร่ง

ตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปดัมบ์เบลล์ type 1 เช่นเดียวกับข้อ 10.2 แล้วนำไปบ่มเร่งตาม ISO 188 ที่อุณหภูมิ (70 ± 1) องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา $(168\ ^{0}_{-2})$ ชั่วโมง แล้วนำไปทดสอบความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาดตามข้อ 10.2

10.4 ความทนต่อโอโซน

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1431-1 procedure A โดยใช้ยางผสมสูตรที่ใช้ทำยางชั้นนอก ขึ้นรูปเป็นแผ่นยางตามข้อ ก.2.2.1 หรือปฏิบัติตาม ISO 7326 method 2 โดยตัดชิ้นทดสอบจากท่อยางตามข้อ ก.2.3.1 ขนาดยาว 150 มิลลิเมตร กว้าง 50 มิลลิเมตร ทดสอบที่ภาวะต่อไปนี้

(1) ความเข้มข้นของโอโซน (50 ± 5) ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร

(2) อุณหภูมิ (40 ± 2) องศาเซลเซียส

(3) ระยะเวลา 72 ชั่วโมง

(4) ความยืดร้อยละ 20

10.5 ความทนความดันระเบิด

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1402 จนกระทั่งท่อยางตัวอย่างแตก หรือในกรณีที่ทดสอบจนได้ความดันระเบิดต่ำสุดตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ท่อยางตัวอย่างยังไม่แตก ก็สามารถหยุดการทดสอบได้

10.6 ความทนสุญญากาศ

ตัวอย่างท่อยางที่ใช้ทดสอบต้องยาวเป็น 5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางภายในหรือยาวเป็น 1 เมตร แล้วแต่ค่าใดจะมากกว่า หรือใช้ท่อยางทั้งท่อถ้าท่อยางนั้นมีความยาวน้อยกว่า 1 เมตร

10.6.1 ท่อยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่เกิน 80 มิลลิเมตร

(1) ใส่ลูกบอลล์แข็งขนาด 0.9 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของท่อยางตัวอย่าง

(2) ดูดอากาศภายในท่อยางตัวอย่างออก จนกระทั่งความดันภายในมีค่าตามที่กำหนดในตารางที่ 7 ให้คงค่าความดันนี้ไว้เป็นระยะเวลา 10 นาที

(3) ตรวจพินิจการเคลื่อนที่ของลูกบอลล์แข็งจากปลายด้านหนึ่งไปยังปลายอีกด้านหนึ่งของท่อยางตัวอย่าง

ตารางที่ 7 ความดันสัมบูรณ์

(ข้อ 10.6.1(2))

หน่วยเป็นกิโลพาสคัล

ประเภทของท่อยาง	ความดันสัมบูรณ์
1	-97
2	-80
3	-63

10.6.2 ท่อยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในมากกว่า 80 มิลลิเมตร

(1) ปิดปลายท่อยางตัวอย่างทั้งสองด้านด้วยแผ่นโปร่งใสโดยมีปลายด้านหนึ่งต่อเข้ากับปั๊มดูดอากาศและมาตรวัด

(2) ดูดอากาศภายในท่อยางตัวอย่างออกจนกระทั่งได้ความดันภายในมีค่าตามตารางที่ 7 และให้คงค่าความดันนี้ไว้เป็นระยะเวลา 10 นาที

(3) ตรวจพินิจผนังภายนอกและผนังภายในของท่อยางตัวอย่างด้วยตาผ่านแผ่นโปร่งใส

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 9.1)

ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ท่อยางชนิดและประเภทเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน จากยางที่มีส่วนผสมอย่างเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาด การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากท่อยางรุ่นเดียวกันที่มีขนาดเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบขนาด การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

(ข้อ ก.2.1.1)

ขนาดรุ่น ท่อ	ขนาดตัวอย่าง ท่อ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 150	8	1
151 ถึง 280	13	2
เกิน 280	20	3

ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4. ข้อ 7. และข้อ 8. ในแต่รายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าท่อยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบวัสดุ

ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากยางผสม (compound rubber) ที่ผสมในคราวเดียวกันและใช้ทำท่อยางรุ่นเดียวกัน จำนวนเพียงพอสำหรับการทดสอบ นำไปทำเป็นแผ่นยางหนา (2.0 ± 0.2) มิลลิเมตร แล้วนำไปทำให้ยางคงรูปภายใต้ภาวะเดียวกันกับการทำท่อยาง สำหรับการทดสอบความทนต่อโอโซน ให้ใช้ตัวอย่างจากยางผสมหรือท่อยางก็ได้

ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5. จึงจะถือว่าท่อยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะที่ต้องการ

ก.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างท่อยางโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 2 ท่อ

ก.2.3.2 ตัวอย่างท่อยางทุกท่อต้องเป็นไปตามข้อ 6.1 ข้อ 6.2 ข้อ 6.3 ข้อ 6.4 และข้อ 6.5 ทุกข้อ จึงจะถือว่าท่อยางรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างท่อยางต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 ข้อ ก.2.2.2 และข้อ ก.2.3.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าท่อยางรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ภาคผนวก ข.

ข้อแนะนำ
การทดสอบเพื่อการยอมรับ

ข.1 นิยาม

ข.1.1 การทดสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์ หมายถึง การทดสอบที่มีหลักฐานจากผู้ทำว่าผลิตภัณฑ์นั้นผ่านข้อกำหนดตามมาตรฐานทุกข้อทั้งวิธีการทำและการออกแบบท่อยาง การทดสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์ท่อยางนั้น จะทดสอบกับท่อยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่ที่สุดของท่อยางแต่ละชนิดและประเภท การทดสอบนี้ควรทำซ้ำทุก ๆ 5 ปี หรือเมื่อมีการเปลี่ยนวิธีการทำหรือเปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำ

ข.1.2 การทดสอบประจำ เป็นการทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ทำทุกครั้งก่อนที่จะมีการส่งมอบผลิตภัณฑ์

ข.1.3 การทดสอบเพื่อการยอมรับวิธีการทำ เป็นการทดสอบสมบัติต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในตารางที่ ข.2 ซึ่งได้จากผู้ทำเพื่อควบคุมคุณภาพของการทำ ความถี่ตามที่ระบุไว้ในตารางที่ ข.2 นั้นเป็นเพียงข้อแนะนำเท่านั้น

ข.2 การทดสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์และการทดสอบประจำ

การทดสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์และการทดสอบประจำแสดงไว้ในตารางที่ ข.1

ตารางที่ ข.1 การทดสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์และการทดสอบประจำ

(ข้อ ข.2)

สมบัติ	การทดสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์	การทดสอบประจำ
<u>การทดสอบวัสดุ</u>		
ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด	✓	×
การบ่มเร่ง	✓	×
<u>การทดสอบท่อยาง</u>		
ความต้านแรงยึดเหนี่ยว	✓	×
ความทนต่อโอโซน (เฉพาะยางชั้นนอก)	✓	×
ความต้านทานการดัดโค้ง	✓	×
เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน	✓	✓
ความหนาของยางชั้นใน	✓	×
ความหนาของยางชั้นนอก	✓	×
ความทนสุญญากาศ (เฉพาะท่อยางดูดและส่งน้ำ)	✓	✓

ตารางที่ ข.1 การทดสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์และการทดสอบประจำ (ต่อ)

สมบัติ	การทดสอบเพื่อการยอมรับผลิตภัณฑ์	การทดสอบประจำ
ความทนความดันพิสูจน์	✓	✓
การเปลี่ยนแปลงความยาวที่ความดันใช้งานสูงสุด	✓	✓
การเปลี่ยนแปลงเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกที่ความดันใช้งานสูงสุด	✓	✓
ความทนความดันระเบิด	✓	×
การทดสอบอุปกรณ์ประกอบท่อยาง		
ความยาวอุปกรณ์ประกอบ	×	✓
ความทนสุญญากาศ (เฉพาะท่อยางดูดและส่งน้ำ)	×	✓
ความทนความดันพิสูจน์	×	✓
การเปลี่ยนแปลงความยาวที่ความดันใช้งานสูงสุด	×	✓
การเปลี่ยนแปลงเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกที่ความดันใช้งานสูงสุด	×	✓
✓ ทดสอบ × ไม่ต้องทดสอบ		

ข.3 การทดสอบเพื่อการยอมรับวิธีการทำ

การทดสอบเพื่อการยอมรับวิธีการทำจะทดสอบทุกรอบการทำหรือทุก 10 รอบการทำดังแสดงไว้ในตารางที่ ข.2

หมายเหตุ *หนึ่งรอบการทำ คือ การทำท่อยางยาว 500 เมตร หรือ 10 000 กิโลกรัมของยางผสมชั้นใน และ/หรือ ยางชั้นนอก*

ตารางที่ ข.2 การทดสอบเพื่อการยอมรับวิธีการทำ

(ข้อ ข.3)

สมบัติ	การทดสอบเพื่อการยอมรับวิธีการทำ	
	หนึ่งรอบการทำ	10 รอบการทำ
การทดสอบวัสดุ		
ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด	✓	×
การบ่มเร่ง	×	✓
การทดสอบท่อยาง		
ความต้านแรงยึดเหนี่ยว	✓	×
ความทนต่อโอโซน (เฉพาะยางชั้นนอก)	×	P
ความต้านทานการดัดโค้ง	✓	P
เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน	✓	×
ความหนาของยางชั้นใน	✓[1]	×
ความหนาของยางชั้นนอก	✓[1]	×
ความยาวของท่อยาง	×	×
ความทนสุญญากาศ (เฉพาะท่อยางดูดและส่งน้ำ)	✓	✓
ความทนความดันพิสูจน์	✓	✓
การเปลี่ยนแปลงความยาวที่ความดันใช้งานสูงสุด	✓	✓
การเปลี่ยนแปลงเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกที่ความดันใช้งานสูงสุด	✓	✓
ความทนความดันระเบิด	×	×

✓ ทดสอบ

× ไม่ต้องทดสอบ

✓[1] ทดสอบ 1 ครั้งต่อการทำ 1 รุ่น