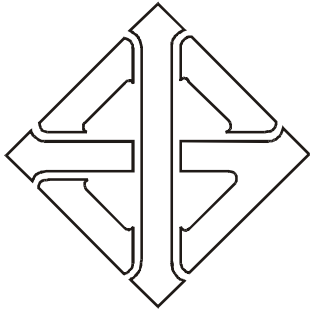




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2479 – 2552

ยางกันเรือกระแทกรูปท่อทรงกระบอกและรูปตัววี

MARINE RUBBER FENDERS : CYLINDRICAL SHAPE AND V-SHAPE

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 83.140.01

ISBN 978-974-292-854-4

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ยางกันเรือกระแทกรูปท่อทรงกระบอกและรูปตัววี

มอก. 2479 – 2552

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 127 ตอนพิเศษ 71ง
วันที่ 7 มิถุนายน พุทธศักราช 2553

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 1028

มาตรฐานยางกันกระแทก

ประธานกรรมการ

นางวราภรณ์ ขจรไชยกุล

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

กรรมการ

นายอนรรักษ์ ศรีสมศักดิ์

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

นายสมชาย สุ่มนัสขจรกุล

กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี

นายธัญวิทย์ ปิ่นประไพ

การทำเรือแห่งประเทศไทย

นายวิฑูรย์ อยู่ทิม

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ดร.พงษ์ธร แซ่อู่

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค)

นายณรงค์ชัย แจ่มจำรัส

สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ในพระบรมราชูปถัมภ์

นายบุญหาญ อุ่อดมยั้ง

บริษัท แสงไทยผลิตยาง จำกัด

นายเสถียร เตชะปัญญารักษ์

บริษัท ย่งไทยการยาง จำกัด

นายสมศักดิ์ บุญประสิทธิ์

บริษัท เอ็น.ซี.อาร์ รับเบอร์ อินดัสตรี จำกัด

นายสุชาติ เตชาพลาเลิศ

บริษัท อินเตอร์เนชชั่นแนลรับเบอร์พาสส์ จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นางกิงแก้ว อริยเดช

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

นายนรพงศ์ วรอาคม

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ยางกันเรือกระแทก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ป้องกันการเฉี่ยวชนหรือการกระแทกโดยตรงจากการเคลื่อนผ่านหรือเข้าจอดเทียบท่าของเรือ ดังนั้นเพื่อให้มีการทำยางกันเรือกระแทกที่มีคุณภาพดี และปลอดภัยในการใช้งาน จึงเห็นควรกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางกันเรือกระแทกรูปท่อทรงกระบอกและรูปตัววีขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากผู้ทำ ผู้ใช้ และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

EAU-E 62	Acceptance Requirements for Fender Elastomers
MS 1385 : 1995	Marine Fenders – Specification for rubber materials
KS M 6709 : 1993	Rubber Fender
IS 13848 : 1993	Inland Vessels – Rubber Fenders – Specification
BS 6349 Part 1 : 2000	Maritime Structures – Part 1 : Code of practice for general criteria
BS 6349 Part 4 : 1994	Maritime Structures – Part 4 : Code of practice for design of fendering and mooring systems
BS 6349 Part 6 : 1989	Maritime Structures – Part 6 : Design of inshore moorings and floating structures
ISO 17357 : 2002	Ships and marine technology – High-pressure floating pneumatic rubber fenders
ISO 34-1 : 2004	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tear strength – Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces
ISO 37 : 2005	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties
ISO 188 : 2007	Rubber, vulcanized or thermoplastics – Accelerated ageing and heat resistance tests
ISO 813 : 1997	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of adhesion to a rigid substrate – 90° peel method
ISO 815 : 1991	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of compression set at ambient, elevated or low temperatures
ISO 1431-1 : 2004	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Resistance to ozone cracking – Part 1 : Static and dynamic strain testing
ISO 1817 : 2005	Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids
ISO 4649 : 2002	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device
ISO 6133 : 1998	Rubber and plastics – Analysis of multipeak traces obtained in determinations of tear strength and adhesion strength
ISO 7619-1 : 2004	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of indentation hardness – Part 1 : Durometer method (Shore hardness)

มอก.1479-2540

เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแผ่นม้วน แผ่นแถบ แผ่นหนา และแผ่นบาง
สำหรับงานโครงสร้างทั่วไป

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศ
ตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4179 (พ.ศ.2553)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ.2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ยางกันเรือกระแทกรูปท่อทรงกระบอกและรูปตัววี

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยางกันเรือกระแทกรูปท่อทรงกระบอกและรูปตัววี มาตรฐานเลขที่ มอก. 2479-2552 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2553

ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ยางกันเรือกระแทกรูปท่อทรงกระบอกและรูปตัววี

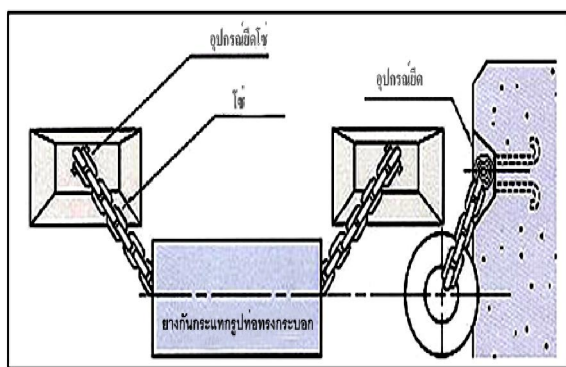
1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะยางกันเรือกระแทกที่มีรูปท่อทรงกระบอก (cylindrical shape) และรูปตัววี (V-shape) แต่ไม่ครอบคลุมยางกันกระแทกทรงอื่น และที่เติมลมหรือทำจากโฟม

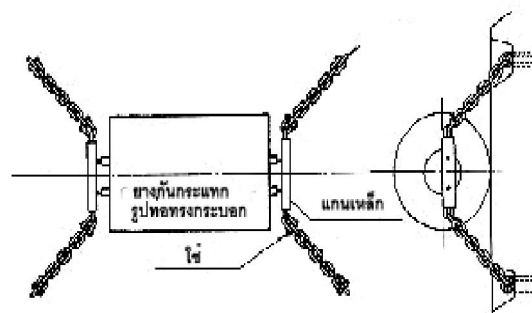
2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ยางกันเรือกระแทก ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า "ยางกันกระแทก" หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากยางธรรมชาติและ/หรือยางสังเคราะห์ ใช้ป้องกันความเสียหายของเรือและท่าเทียบเรือที่เกิดจากการเฉี่ยวชนหรือการกระแทกโดยตรงจากการเคลื่อนที่ผ่านหรือเข้าจอดเทียบท่าของเรือ
- 2.2 ยางกันกระแทกรูปท่อทรงกระบอก หมายถึง ยางกันกระแทกที่มีลักษณะเป็นท่อทรงกระบอก ใช้อ้อยด้วยโซ่หรือโซ่และแกนเหล็กเวลาติดตั้ง ตัวอย่างดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 (ก) ติดตั้งด้วยการร้อยด้วยโซ่



รูปที่ 1 (ข) ติดตั้งด้วยโซ่และแกนเหล็ก

รูปที่ 1 ตัวอย่างยางกันกระแทกรูปท่อทรงกระบอก
(ข้อ 2.2)

- 2.3 ยางกันกระแทกรูปตัววี หมายถึง ยางกันกระแทกที่มีภาคตัดขวางเป็นรูปคล้ายตัว V มีเหล็กแผ่นเป็นโครงสร้างเสริมความแข็งแรงที่ฐาน มี 2 ลักษณะ คือ ฐานปิด (close) และฐานเปิด (open) ตัวอย่างดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 (ก) ยางกันกระแทกรูปตัววีฐานปิด

รูปที่ 2 (ข) ยางกันกระแทกรูปตัววีฐานเปิด

รูปที่ 2 ตัวอย่างยางกันกระแทกรูปตัววี
(ข้อ 2.3)

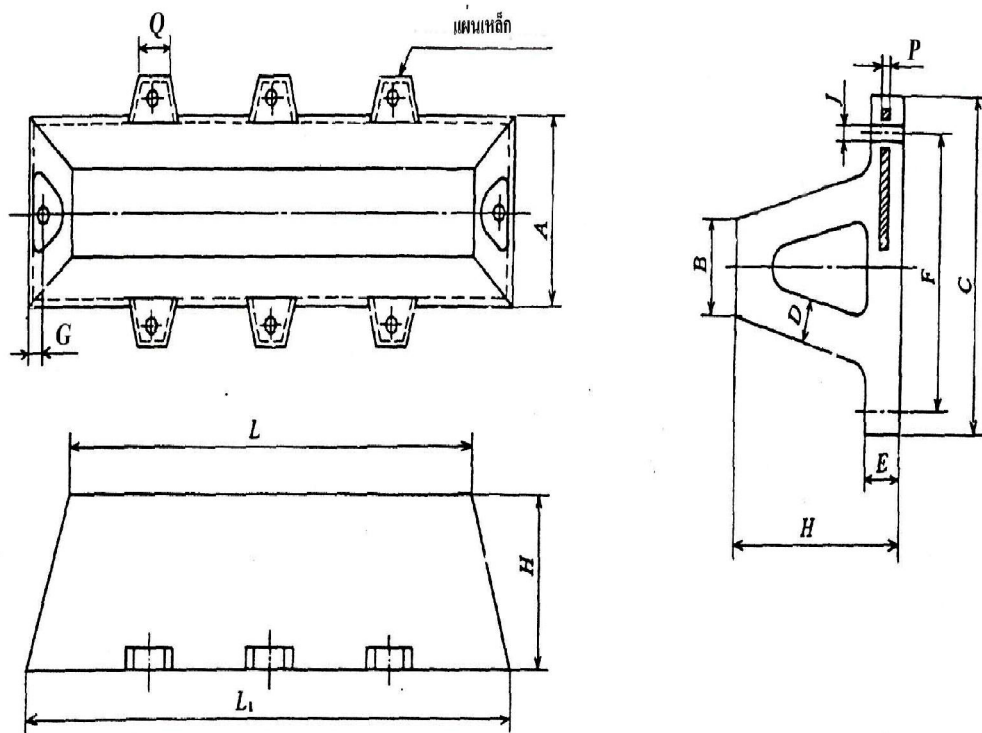
- 2.4 แรงต้าน (reaction force) หมายถึง แรงที่ยางกันกระแทกกระทำตอบกับตัวเรือและแนวชายฝั่ง มีขนาดเท่ากับแรงที่ยางกันกระแทกถูกกดจากตัวเรือและแนวชายฝั่ง
- 2.5 พลังงานที่ดูดซับ (absorption energy) หมายถึง พลังงานจลน์ที่ยางกันกระแทกสามารถดูดซับ ถ่ายโอน และกระจายพลังงานที่เกิดขึ้นนี้จากการกระทำของเรือต่อยางกันกระแทกทำให้ค่าของพลังงานตั้งต้นลดลงเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับทั้งตัวเรือและแนวชายฝั่ง

3. แบบ

- 3.1 ยางกันกระแทกแบ่งตามรูปทรง เป็น 2 แบบ คือ
- 3.1.1 แบบรูปท่อทรงกระบอก
 - 3.1.2 แบบรูปตัววี

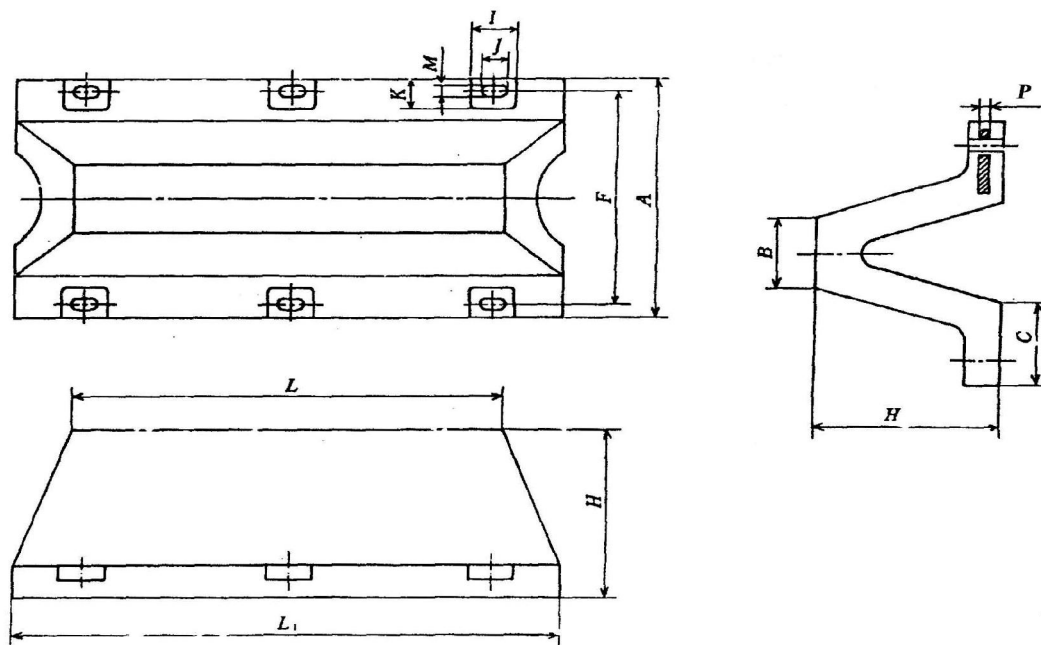
4. มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

- 4.1 มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
- ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตามตารางที่ 1
- การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3



- หมายเหตุ
- L, L_1 คือ ความยาวของยางกันกระแทก
 - A, B, C คือ ความกว้างของยางกันกระแทก
 - H คือ ความสูงของยางกันกระแทก
 - D, E คือ ความหนาของยางกันกระแทก
 - J คือ มิติของรูสำหรับสลัก
 - F, G คือ ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของรูสลัก
 - P คือ ความหนาของแผ่นเหล็ก
 - Q คือ ความกว้างของแผ่นเหล็ก

รูปที่ 3 มิติของยางกันกระแทกรูปตัววีฐานปิด
(ข้อ 4.1)



- หมายเหตุ
- L, L_1 คือ ความยาวของยางกันกระแทก
 - A, B, C คือ ความกว้างของยางกันกระแทก
 - H คือ ความสูงของยางกันกระแทก
 - I, J, K, M คือ มิติของรูสำหรับสลัก
 - F คือ ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของรูสลัก
 - P คือ ความหนาของแผ่นเหล็ก

รูปที่ 4 มิติของยางกันกระแทกรูปตัววีฐานเปิด
(ข้อ 4.1)

ตารางที่ 1 มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
(ข้อ 4.1)

รายการ ที่	มิติ		เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	
			รูปทรงกระบอก	รูปตัววี
1	เส้นผ่านศูนย์กลางภายในและภายนอก ร้อยละ ไม่เกิน		± 3	ไม่กำหนด
2	ความยาว (L_1, L) ร้อยละ ไม่เกิน		+4 -2	+4 -2
3	ความกว้าง (A, B, C) ร้อยละ ไม่เกิน		ไม่กำหนด	+4 -2
4	ความสูง (H) ร้อยละ ไม่เกิน		ไม่กำหนด	+4 -2
5	ความหนา (D, E) ร้อยละ			
	D (เฉพาะฐานปิด)	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 80	ไม่กำหนด	+10 -5
		มากกว่า 80		+8 -2
	E (เฉพาะฐานปิด)	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 40	ไม่กำหนด	+10 -5
		มากกว่า 40		+8 -2
6	มิติของรูสำหรับสลัก (I, J, K, M) มิลลิเมตร ไม่เกิน		ไม่กำหนด	± 2
7	ระยะระหว่างจุดศูนย์กลางของรูสลัก (F, G) มิลลิเมตร ไม่เกิน		ไม่กำหนด	± 4

5. วัสดุ

5.1 แผ่นเหล็ก

ความหนาและคุณภาพของแผ่นเหล็กให้เป็นไปตาม มอก. 1479
การตรวจสอบให้ทำโดยการพิจารณาใบรับรองจากผู้ผลิต

5.2 สมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุที่ใช้ทำอย่างกันกระแทก

ต้องเป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุที่ใช้ทำยางกันกระแทก
(ข้อ 5.2)

รายการ ที่	สมบัติ	หน่วย	เกณฑ์กำหนด	วิธี ทดสอบตาม
1	ความแข็ง ไม่เกิน	Shore A	78	ข้อ 9.4
2	ความต้านแรงดึง ไม่น้อยกว่า	MPa	16	ข้อ 9.5
3	ความยืดเมื่อขาด ไม่น้อยกว่า	%	350	ข้อ 9.5
4	หลังการเร่งการเสื่อมอายุ - ความแข็ง เพิ่มขึ้น ไม่เกิน ของค่าก่อนการเร่งการเสื่อมอายุ - ความต้านแรงดึง ไม่น้อยกว่า ของค่าก่อนการเร่งการเสื่อมอายุ - ความยืดเมื่อขาด ไม่น้อยกว่า ของค่าก่อนการเร่งการเสื่อมอายุ	Shore A % %	8 80 80	ข้อ 9.6
5	ความต้านแรงฉีกขาด ไม่น้อยกว่า	kN/m	70	ข้อ 9.7
6	ความทนการขัดสี - ปริมาตรสูญเสีย ไม่เกิน	mm ³	100	ข้อ 9.8
7	การยุบตัวเนื่องจากแรงอัด ไม่เกิน	%	30	ข้อ 9.9
8	ปริมาตรเพิ่มขึ้นหลังแช่น้ำ ไม่เกิน	%	8	ข้อ 9.10
9	ความทนโอโซน	-	ต้องไม่มีรอยแตก	ข้อ 9.11
10	แรงยึดติดระหว่างยางกับเหล็ก ไม่น้อยกว่า	N/mm	7	ข้อ 9.12

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

ผิวด้านนอกต้องปราศจากข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่มีผลเสียต่อการใช้งาน เช่น สิ่งแปลกปลอม ฟองอากาศ เป็นต้น การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 แรงต้านและพลังงานที่ดูดซับ

ค่าแรงต้านต้องต่ำกว่าค่าแรงต้านสูงสุดที่ระบุ และค่าพลังงานที่ดูดซับต้องสูงกว่าค่าพลังงานที่ดูดซับต่ำสุดที่ระบุ การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.13

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ด้านนอกของยางกันกระแทก อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และไม่ลบเลือนง่าย

- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
 - (2) แบบ
 - (3) เส้นผ่านศูนย์กลางและความยาว เป็นมิลลิเมตรหรือเมตร สำหรับยางกันกระแทกรูปท่อทรงกระบอก
 - (4) ความสูงและความยาว เป็นมิลลิเมตรหรือเมตร สำหรับยางกันกระแทกรูปตัววี
 - (5) เดือน ปีที่ทำ หรือรหัสรุ่นที่ทำ
 - (6) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้ หรือวิธีอื่นใดที่เทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้ง ให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้

9.2 ภาวะทดสอบ

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ทดสอบที่อุณหภูมิ (23 ± 2) องศาเซลเซียส

9.3 การวัดมิติ

9.3.1 ความยาว ความกว้าง ความสูง และความหนา

ให้ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม สุ่มวัดที่ตำแหน่งต่าง ๆ มิติละ 3 ครั้ง หาค่าเฉลี่ย แล้วรายงานผลโดยคำนวณเป็นร้อยละของความคลาดเคลื่อน

9.3.2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายในและภายนอก

ให้ใช้เครื่องวัดละเอียด 1 มิลลิเมตร สุ่มวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในและภายนอกทั้ง 2 ด้านของ ยางกันกระแทกตัวอย่าง แต่ละปลายให้วัด 2 ครั้ง ซึ่งตั้งฉากกัน หาค่าเฉลี่ย แล้วรายงานผลโดยคำนวณ เป็นร้อยละของความคลาดเคลื่อน

9.3.3 มิติของรูสำหรับสลัก

ให้ใช้เครื่องวัดละเอียด 0.1 มิลลิเมตร วัดมิติต่างๆ ของรูสลักของยางกันกระแทกตัวอย่างทุกรูสลัก โดยแต่ละรูสลักให้วัด 2 ครั้งตั้งฉากกัน แล้วรายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย

9.3.4 ระยะระหว่างจุดศูนย์กลางของรูสลัก

ให้ใช้เครื่องวัดละเอียด 0.10 มิลลิเมตร สุ่มวัดระยะระหว่างจุดศูนย์กลางของรูสลักของ ยางกันกระแทก ตัวอย่าง ให้วัด 3 ครั้ง แล้วรายงานเป็นค่าเฉลี่ย

9.4 การทดสอบความแข็ง

ให้ปฏิบัติตาม ISO 7619-1 โดยใช้เครื่อง Durometer Type A

9.5 การทดสอบความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด

ให้ปฏิบัติตาม ISO 37 โดยตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปดัมป์เบลล์ Type 1

9.6 การทดสอบการเร่งการเสื่อมอายุ

9.6.1 ความแข็ง

นำชิ้นทดสอบที่วัดความแข็งจากข้อ 9.4 ไปเร่งการเสื่อมอายุตาม ISO 188 ที่อุณหภูมิ (70 ± 1) องศาเซลเซียส เป็นเวลา $(96 \pm \frac{0}{2})$ ชั่วโมง แล้วนำไปทดสอบความแข็งอีกครั้งตามข้อ 9.4

9.6.2 ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด

ตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปดัมป์เบลล์ Type 1 ตามข้อ 9.5 นำไปเร่งการเสื่อมอายุตาม ISO 188 ที่อุณหภูมิ (70 ± 1) องศาเซลเซียส เป็นเวลา $(96 \pm \frac{0}{2})$ ชั่วโมง แล้วนำไปทดสอบความต้านแรงดึง และความยืด เมื่อขาดตามข้อ 9.5

9.7 การทดสอบความต้านแรงฉีกขาด

ให้ปฏิบัติตาม ISO 34-1 method C

9.8 การทดสอบความทนการขัดสี

ให้ปฏิบัติตาม ISO 4649 method A

9.9 การทดสอบการยุบตัวเนื่องจากแรงอัด

ให้ปฏิบัติตาม ISO 815 ที่อุณหภูมิ (70 ± 1) องศาเซลเซียส เป็นเวลา $(22 \pm \frac{0}{2})$ ชั่วโมง

9.10 การทดสอบปริมาตรเพิ่มขึ้นหลังแช่น้ำ

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1817 ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา (168 ± 2) ชั่วโมง แล้วคำนวณหาปริมาตรที่เพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ

9.11 การทดสอบความทนโอโซน

ให้ปฏิบัติตาม ISO 1431-1 procedure A ที่ภาวะต่อไปนี้

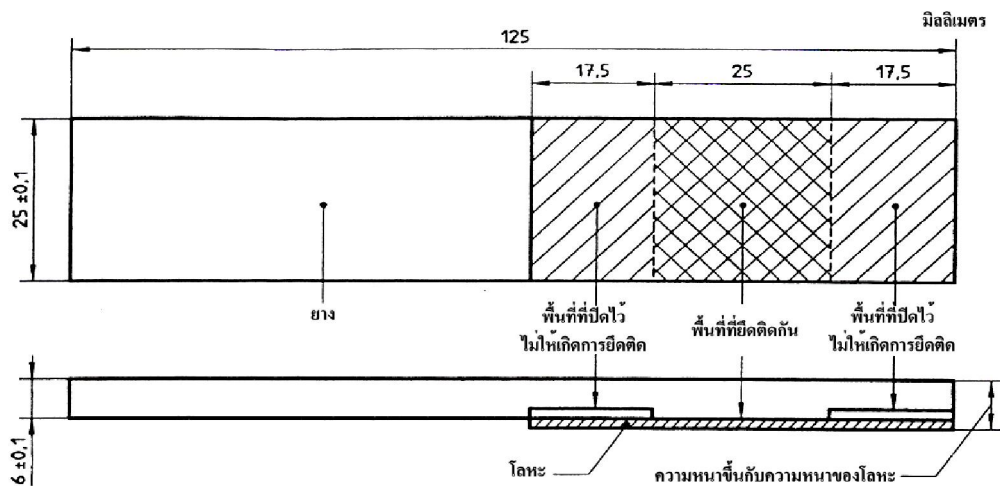
- (1) ความเข้มข้นของโอโซน (50 ± 5) ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร
- (2) อุณหภูมิ (40 ± 2) องศาเซลเซียส
- (3) ระยะเวลา 48 ชั่วโมง
- (4) ความยืดร้อยละ 20

ตรวจพินิจทันทีด้วยเลนส์กำลังขยาย 7 เท่า ขณะยังยึดอยู่ที่ความยืดตามข้อ (4)

9.12 การทดสอบแรงยึดติดระหว่างยางกับเหล็ก

9.12.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดชิ้นทดสอบจากแผ่นยางหนา (6 ± 0.1) มิลลิเมตรให้มีขนาดกว้าง (25 ± 0.1) มิลลิเมตร ยาว 125 มิลลิเมตรยึดติดกับโลหะที่มีขนาดกว้าง (25 ± 0.1) มิลลิเมตร ยาว (60 ± 1) มิลลิเมตร หนา (1.5 ± 0.1) มิลลิเมตร โดยให้พื้นที่ที่ยึดติดกันมีขนาดกว้าง (25 ± 0.1) มิลลิเมตร ยาว 25 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ชิ้นทดสอบแรงยึดติดระหว่างยางกับเหล็ก
(ข้อ 9.12)

9.12.2 วิธีทดสอบ

ให้ปฏิบัติตาม ISO 813

9.12.3 การรายงานผล

รายงานค่าแรงยึดติดระหว่างยางกับเหล็ก โดยนำแรงสูงสุดที่ใช้ในการดึงหารด้วยความกว้างของชั้นทดสอบ และค่าแรงสูงสุดที่ใช้ในการดึงให้วิเคราะห์ผลตาม ISO 6133

หมายเหตุ อาจรายงานโดยระบุสัญลักษณ์บริเวณชั้นทดสอบที่เกิดการแตกหักเพิ่มเติม เช่น R หมายถึง เกิดการแตกหักที่ตัวเนื้อยาง เป็นต้น

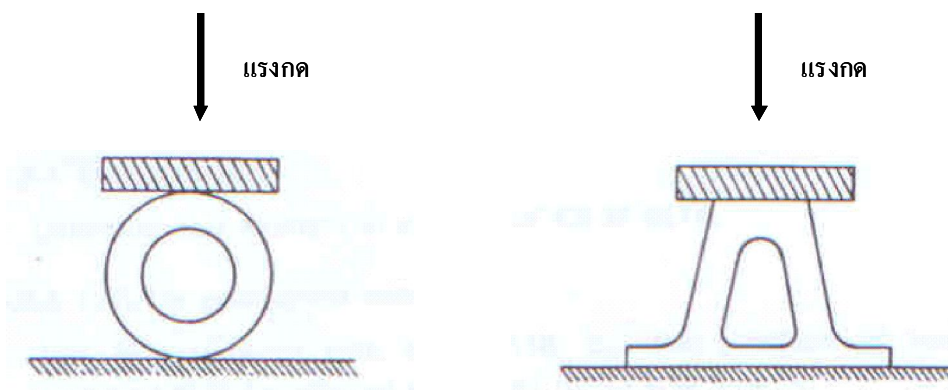
9.13 การทดสอบแรงต้านและพลังงานที่ดูดซับ

9.13.1 การเตรียมชั้นทดสอบ

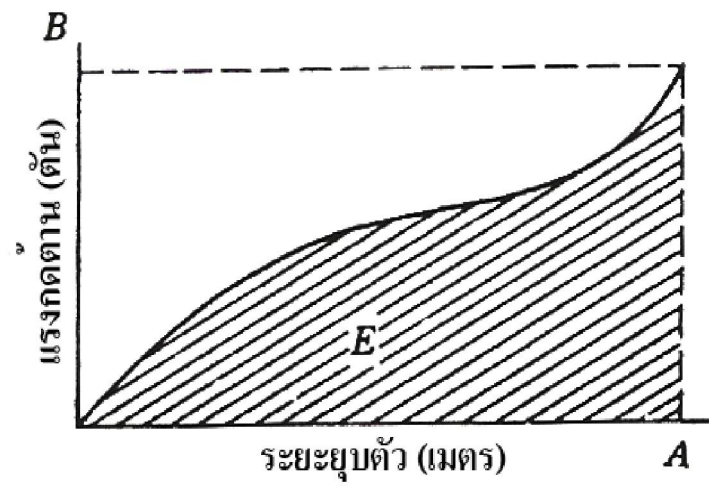
ให้ใช้ยางกันกระแทกตัวอย่างทั้งชิ้นเป็นชั้นทดสอบ

9.13.2 วิธีทดสอบ

- (1) นำชั้นทดสอบวางระหว่างแผ่นกดของเครื่องกดชั้นทดสอบในแนวที่ชั้นทดสอบต้องรับ แรงกดตามลักษณะการใช้งานจริง ดังรูปที่ 6
- (2) กดชั้นทดสอบด้วยอัตราเร็วระหว่าง 20 มิลลิเมตรต่อนาที ถึง 80 มิลลิเมตรต่อนาที จนกระทั่งความสูงของชั้นทดสอบลดลงร้อยละ 50
- (3) คลายเครื่องกดด้วยอัตราเร็วเดียวกับที่ใช้กดชั้นทดสอบ ไม่ต้องบันทึกผลทดสอบในรอบแรก
- (4) กดและคลายชั้นทดสอบตามข้อ (2) และข้อ (3) อีก 2 รอบ บันทึกความสัมพันธ์ระหว่างแรงต้านและระยะยุบตัวในรอบที่ 2 และรอบที่ 3 จะได้กราฟดังรูปที่ 7
- (5) คำนวณหาแรงต้านสูงสุดเฉลี่ยเป็นต้นที่ได้จากการทดสอบในรอบที่ 2 และรอบที่ 3
- (6) คำนวณหาพลังงานที่ดูดซับในแต่ละรอบของการทดสอบจากพื้นที่ใต้กราฟ และรายงานค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบในรอบที่ 2 และรอบที่ 3 เป็นต้น-เมตร



รูปที่ 6 การทดสอบแรงต้านและพลังงานที่ดูดซับ
(ข้อ 9.13)



- A คือ ระยะยุบตัวสูงสุด เป็นเมตร
 B คือ แรงต้านสูงสุด เป็นตัน
 E คือ พลังงานที่ดูดซับ เป็นต้นัน-เมตร

รูปที่ 7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงต้านและระยะยุบตัว
 (ข้อ 9.13)

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 8.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ยางกันกระแทก แบบเดียวกัน ที่มีมิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเดียวกันทำขึ้นโดยกรรมวิธีเดียวกัน จากยางที่มีส่วนผสมอย่างเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบมิติ คุณลักษณะที่ต้องการ และเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 1 หน่วย ทดสอบมิติ คุณลักษณะที่ต้องการและเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.1.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4. ข้อ 6. และข้อ 7. จึงจะถือว่ายางกันกระแทกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบวัสดุ
- ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากยางผสมคอมพาวด์ที่ได้จากการผสมในคราวเดียวกันและใช้ทำยางกันกระแทกรุ่นเดียวกันจำนวนเพียงพอสำหรับการทดสอบ นำไปทำเป็นแผ่นยางหรือชิ้นทดสอบตามที่กำหนด แล้วนำไปทำให้ยางคงรูปโดยใช้เวลาในการคงรูปที่ร้อยละ 90 ของยางคงรูปเต็มที่ (t_{c90}) ดังต่อไปนี้
- (1) แผ่นยางหนา (2.0 ± 0.2) มิลลิเมตร
สำหรับทดสอบสมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุที่ใช้ทำยางกันกระแทก (ตามตารางที่ 2) ดังนี้
 - (ก) ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด ก่อนการเร่งการเสื่อมอายุ
 - (ข) ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด หลังการเร่งการเสื่อมอายุ
 - (ค) ความต้านแรงฉีกขาด
 - (ง) ปริมาตรเพิ่มขึ้น หลังแช่น้ำ
 - (จ) ความทนโอโซน
 - (2) แผ่นยางหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร
สำหรับทดสอบความแข็งก่อนและหลังการเร่งการเสื่อมอายุ
 - (3) แผ่นยางหนา (6 ± 0.1) มิลลิเมตร
สำหรับทดสอบแรงยึดติดระหว่างยางกับเหล็ก
 - (4) ชิ้นทดสอบทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง (16 ± 0.2) มิลลิเมตร สูง 6 มิลลิเมตร
สำหรับทดสอบความทนการขัดสี
 - (5) ชิ้นทดสอบทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง (29 ± 0.5) มิลลิเมตร สูง (12.5 ± 0.5) มิลลิเมตร
สำหรับทดสอบการยุบตัวเนื่องจากแรงอัด

ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.2 ทุกรายการจึงจะถือว่ายางกันกระแทกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างยางกันกระแทกต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่ายางกันกระแทกรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้
