

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๔๒๓๐ (พ.ศ. ๒๕๕๓)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ยางกันเรือกระแทกรูปตัวดีและรูปจตุรัส

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยางกันเรือกระแทกรูปตัวดีและรูปจตุรัส มาตรฐานเลขที่ มอก. 2507 - 2553 ไว้ ดังมีรายการละเอียด ต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๓

ชัยวุฒิ บรรณวัฒน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยางกันเรือกระแทกรูปตัวดีและรูปจัตุรัส

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมเฉพาะยางกันเรือกระแทกรูปตัวดี (D-shape) และรูปจัตุรัส (square shape) แต่ไม่ครอบคลุมยางกันเรือกระแทกทรงอื่นและที่เติมลมหรือทำจากโฟม

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ยางกันเรือกระแทก ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “ยางกันกระแทก” หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากยางธรรมชาติและ/หรือยางสังเคราะห์ ใช้ป้องกันความเสียหายของเรือและท่าเทียบเรือที่เกิดจากการเฉี่ยวชนหรือการกระแทกโดยตรงจากการเคลื่อนผ่านหรือเข้าจอดเทียบท่าของเรือ
- 2.2 ยางกันกระแทกรูปตัวดี หมายถึง ยางกันกระแทกที่มีภาคตัดขวางเป็นรูปตัว D อาจเป็นยางตันหรือมีช่องเป็นรูปร่างต่างๆ ได้แก่ รูปตัว D รูปตัว O เป็นต้น ดังรูปที่ 1
- 2.3 ยางกันกระแทกรูปจัตุรัส หมายถึง ยางกันกระแทกที่มีภาคตัดขวางเป็นรูปจัตุรัส อาจเป็นยางตันหรือมีช่องเป็นรูปร่างต่างๆ ได้แก่ รูปจัตุรัส รูปตัว D รูปตัว O เป็นต้น ดังรูปที่ 2
- 2.4 แรงต้าน (reaction force) หมายถึง แรงที่ยางกันกระแทกกระทำตอบกับตัวเรือและแนวชายฝั่ง มีขนาดเท่ากับแรงที่ยางกันกระแทกถูกกดจากตัวเรือและแนวชายฝั่ง
- 2.5 พลังงานที่ดูดซับ (absorption energy) หมายถึง พลังงานจลน์ที่ยางกันกระแทกสามารถดูดซับ ถ่ายโอน และกระจายพลังงานที่เกิดขึ้นนี้จากการกระทำของเรือต่อยางกันกระแทก ทำให้ค่าพลังงานตั้งต้นลดลงเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับทั้งตัวเรือและแนวชายฝั่ง

3. แบบและสัญลักษณ์

3.1 ยางกันกระแทกแบ่งตามรูปทรง เป็น 2 แบบ คือ

3.1.1 แบบรูปตัวดี

- 3.1.1.1 รูปตัวดี ไม่มีช่อง สัญลักษณ์ D
- 3.1.1.2 รูปตัวดี มีช่องรูปตัว D สัญลักษณ์ DD
- 3.1.1.3 รูปตัวดี มีช่องรูปตัว O สัญลักษณ์ DO



(ก) D



(ข) DD



(ค) DO

รูปที่ 1 ยางกันกระแทกรูปตัวดี
(ข้อ 2.2)

3.1.2 แบบรูปจัตุรัส

- 3.1.2.1 รูปจัตุรัส ไม่มีช่อง สัญลักษณ์ S
- 3.1.2.2 รูปจัตุรัส มีช่องรูปจัตุรัส สัญลักษณ์ SS
- 3.1.2.3 รูปจัตุรัส มีช่องรูปตัว D สัญลักษณ์ SD
- 3.1.2.4 รูปจัตุรัส มีช่องรูปตัว O สัญลักษณ์ SO



(ก) S



(ข) SS



(ค) SD



(ง) SO

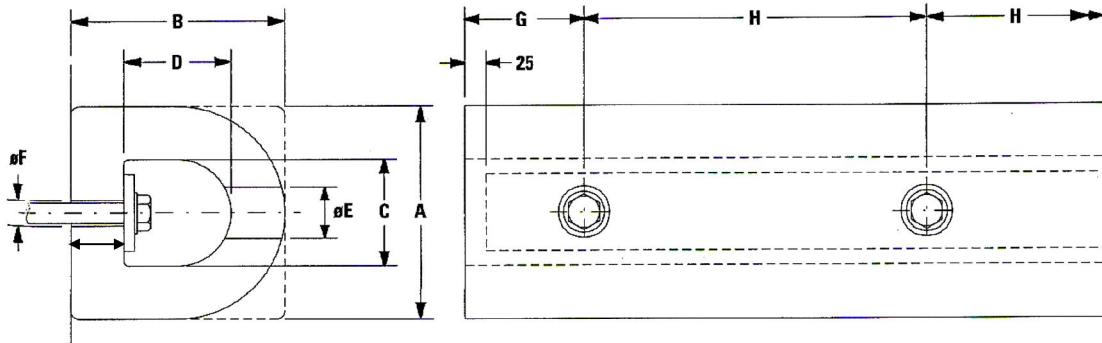
รูปที่ 2 ยางกันกระแทกรูปจัตุรัส
(ข้อ 2.3)

4. มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1.1 ยางกันกระแทกรูปตัวดี (D หรือ DD) หรือรูปจัตุรัส (S หรือ SD)

ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตามตารางที่ 1 การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2



(ก) ภาคตัดขวาง

(ข) รูปตัดตามยาว

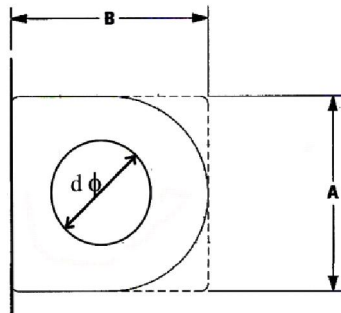
- หมายเหตุ A คือ ความสูงของยางกันกระแทก
 B คือ ความกว้างของยางกันกระแทก
 C คือ ความสูงของช่องรูปตัวดีของยางกันกระแทก
 D คือ ความกว้างของช่องรูปตัวดีของยางกันกระแทก
 E คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวสลัก
 F คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของขาสลัก
 H คือ ระยะระหว่างจุดศูนย์กลางของรูสลัก
 G คือ ระยะระหว่างรูสลักถึงขอบยางกันกระแทก
 Z คือ ความหนาของยางกันกระแทก

รูปที่ 3 มิติของยางกันกระแทกที่มีช่องเป็นรูปตัวดี

(ข้อ 4.1.1)

4.1.2 ยางกันกระแทกรูปตัวดี (DO) หรือรูปจัตุรัส (SO)

ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตามตารางที่ 1 การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2

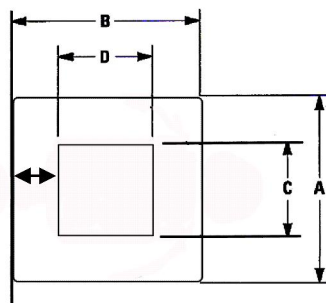


- หมายเหตุ A คือ ความสูงของยางกันกระแทก
- B คือ ความกว้างของยางกันกระแทก
- d คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของช่องของยางกันกระแทก

รูปที่ 4 มิติของยางกันกระแทกที่มีช่องเป็นรูปตัวโอ (ข้อ 4.1.2)

4.1.3 ยางกันกระแทกที่มีช่องเป็นรูปจัตุรัส (SS)

ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตามตารางที่ 1 การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2



- หมายเหตุ A B คือ ความสูงของยางกันกระแทก
- C D คือ ความสูงของช่องรูปจัตุรัสของยางกันกระแทก
- Z คือ ความหนาของยางกันกระแทก

รูปที่ 5 มิติของยางกันกระแทกที่มีช่องเป็นรูปจัตุรัส (ข้อ 4.1.3)

ตารางที่ 1 มิติและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
(ข้อ 4.1)

รายการที่	มิติ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
1	ภาคตัดขวาง (A B C D d) ร้อยละ ไม่เกิน	± 4
2	ความยาว มิลลิเมตร ไม่เกิน	+40 0
3	ระยะระหว่างจุดศูนย์กลางของรูสลัก (H) มิลลิเมตร ไม่เกิน	± 4
4	ความหนา (Z) มิลลิเมตร ไม่เกิน	± 2

5. วัสดุ

5.1 วัสดุที่ใช้ทำยางกันกระแทก

ต้องมีสมบัติทางฟิสิกส์เป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุที่ใช้ทำยางกันกระแทก
(ข้อ 5.1)

รายการที่	สมบัติ	หน่วย	เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีทดสอบตาม
1	ความแข็ง ไม่เกิน	Shore A	78	ข้อ 9.3
2	ความต้านแรงดึง ไม่น้อยกว่า	MPa	16	ข้อ 9.4
3	ความยืดเมื่อขาด ไม่น้อยกว่า	%	350	ข้อ 9.4
4	เมื่อเปรียบเทียบกับค่าก่อนเร่งการเสื่อมอายุ			ข้อ 9.5
	- ความแข็งเพิ่มขึ้น ไม่เกิน	Shore A	8	
	- ความต้านแรงดึง ไม่น้อยกว่า	%	80	
	- ความยืดเมื่อขาด ไม่น้อยกว่า	%	80	
5	ความต้านแรงฉีกขาด ไม่น้อยกว่า	kN/m	70	ข้อ 9.6
6	ความทนการขัดสี			ข้อ 9.7
	- ปริมาตรสูญเสียน้ำ ไม่เกิน	mm ³	100	
7	การยุบตัวเนื่องจากแรงอัด ไม่เกิน	%	30	ข้อ 9.8
8	ปริมาตรเพิ่มขึ้นหลังแช่น้ำ ไม่เกิน	%	8	ข้อ 9.9
9	ความทนต่อโอโซน	-	ต้องไม่มีรอยแตก	ข้อ 9.10

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

ผิวหนังนอกต้องเรียบไม่ขรุขระ ปราศจากข้อบกพร่องที่อาจมีผลเสียต่อการใช้งาน เช่น สิ่งแปลกปลอม ฟองอากาศ

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 แรงต้านและพลังงานที่ดูดซับ

ค่าแรงต้านต้องต่ำกว่าค่าแรงต้านสูงสุดที่ระบุ และค่าพลังงานที่ดูดซับต้องสูงกว่าค่าพลังงานที่ดูดซับต่ำสุดที่ระบุ การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.11

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ด้านนอกของยางกันกระแทก อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้อย่างชัดเจน และไม่ลบเลือนง่าย

- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
- (2) แบบและสัญลักษณ์
- (3) มิติ เป็นมิลลิเมตรหรือเมตร
- (4) เดือน ปีที่ทำ หรือรหัสรุ่นที่ทำ
- (5) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 ภาวะทดสอบ

ให้ทดสอบที่อุณหภูมิ (23 ± 2) องศาเซลเซียส

9.2 การวัดมิติ

9.2.1 ภาคตัดขวาง

ให้ใช้เครื่องวัดที่เหมาะสม สุ่มวัดที่ตำแหน่งต่าง ๆ มิติละ 3 ครั้ง หาค่าเฉลี่ย แล้วรายงานผลโดยคำนวณเป็นร้อยละของความคลาดเคลื่อน

9.2.2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน

ให้ใช้เครื่องวัดละเอียด 0.1 มิลลิเมตร สุ่มวัดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในที่ปลายทั้ง 2 ด้านของยางกันกระแทกตัวอย่าง แต่ละปลายให้วัด 2 ครั้งตั้งฉากซึ่งกันและกัน หาค่าเฉลี่ย แล้วรายงานผลโดยคำนวณเป็นร้อยละของความคลาดเคลื่อน

- 9.2.3 ความยาว
ให้ใช้เครื่องวัดละเอียด 1 มิลลิเมตร สุ่มวัดความยาว 3 ครั้ง แล้วรายงานเป็นค่าเฉลี่ย
- 9.2.4 ระยะระหว่างจุดศูนย์กลางของรูสลัก
ให้ใช้เครื่องวัดละเอียด 0.1 มิลลิเมตร สุ่มวัดระยะระหว่างจุดศูนย์กลางของรูสลัก 3 ครั้ง แล้วรายงานเป็นค่าเฉลี่ย
- 9.2.5 ความหนา
ให้ใช้เครื่องวัดละเอียด 0.1 มิลลิเมตร สุ่มวัดความหนา 3 ครั้ง แล้วรายงานเป็นค่าเฉลี่ย
- 9.3 ความแข็ง
ให้ปฏิบัติตาม ISO 7619-1 โดยใช้เครื่อง Durometer Type A
- 9.4 ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด
ให้ปฏิบัติตาม ISO 37 โดยตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปดัมป์เบลล์ Type 1
- 9.5 การเร่งการเสื่อมอายุ
- 9.5.1 ความแข็ง
ให้นำชิ้นทดสอบที่วัดความแข็งจากข้อ 9.3 ไปเร่งการเสื่อมอายุตาม ISO 188 ที่อุณหภูมิ (70 ± 1) องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา (96 ± 2) ชั่วโมง แล้วนำไปทดสอบความแข็งอีกครั้งตามข้อ 9.3
- 9.5.2 ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด
ให้ตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปดัมป์เบลล์ Type 1 ตามข้อ 9.4 นำไปเร่งการเสื่อมอายุตาม ISO 188 ที่อุณหภูมิ (70 ± 1) องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา (96 ± 2) ชั่วโมง แล้วนำไปทดสอบความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาดตามข้อ 9.4
- 9.6 ความต้านแรงฉีกขาด
ให้ปฏิบัติตาม ISO 34-1 method C
- 9.7 ความทนต่อการขัดสี
ให้ปฏิบัติตาม ISO 4649 method A
- 9.8 การยุบตัวเนื่องจากแรงอัด
ให้ปฏิบัติตาม ISO 815 ที่อุณหภูมิ (70 ± 1) องศาเซลเซียส เป็นเวลา (22 ± 2) ชั่วโมง
- 9.9 ปริมาตรเพิ่มขึ้นหลังแช่น้ำ
ให้ปฏิบัติตาม ISO 1817 ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา (168 ± 2) ชั่วโมง แล้วคำนวณหาปริมาตรที่เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ
- 9.10 ความทนต่อไอโซน
ให้ปฏิบัติตาม ISO 1431-1 procedure A ที่ภาวะต่อไปนี้
- (1) ความเข้มข้นของไอโซน (50 ± 5) ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อ 100 ลูกบาศก์เมตร
 - (2) อุณหภูมิ (40 ± 2) องศาเซลเซียส
 - (3) ระยะเวลา 48 ชั่วโมง
 - (4) ความยืดร้อยละ 20
- แล้วตรวจพินิจทันทีด้วยเลนส์กำลังขยาย 7 เท่า ขณะที่ยืดอยู่ที่ความยืดตามข้อ (4)

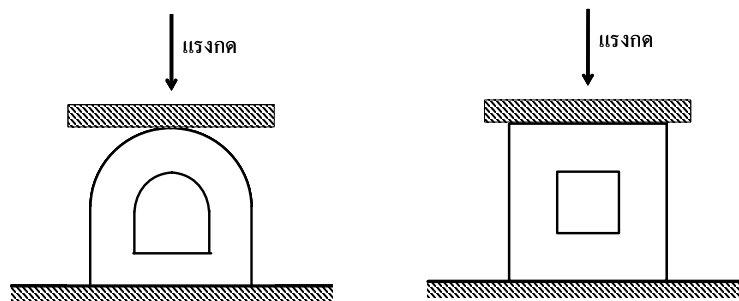
9.11 แรงต้านและพลังงานที่ดูดซับ

9.11.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

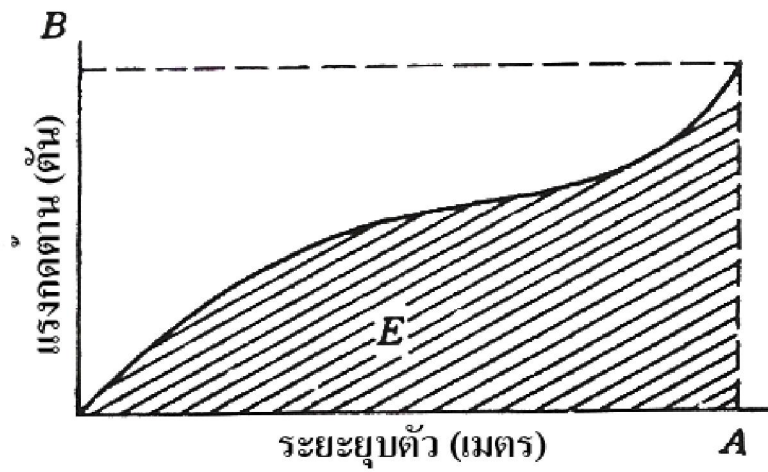
ให้ทดสอบผลิตภัณฑ์ทั้งชิ้นหรือกรณีที่ชิ้นทดสอบมีความยาวมากให้ใช้ชิ้นทดสอบที่มีความยาวสูงสุดเท่าที่เครื่องมือจะทำได้ และคำนวณเป็นพลังงานที่ดูดซับทั้งชิ้นผลิตภัณฑ์

9.11.2 วิธีทดสอบ

ให้ใช้เครื่องกดชิ้นทดสอบในแนวที่ชิ้นทดสอบต้องรับแรงกดตามลักษณะการใช้งานจริง ดังรูปที่ 6 กดชิ้นทดสอบด้วยอัตราเร็ว 20 มิลลิเมตรต่อนาที ถึง 80 มิลลิเมตรต่อนาที จนกระทั่งความสูงของชิ้นทดสอบลดลงร้อยละ 50 คลายเครื่องกดด้วยอัตราเร็วเดียวกับที่ใช้กดชิ้นทดสอบ ปฏิบัติเช่นเดียวกันนี้รวม 3 รอบ โดยไม่ต้องบันทึกค่าในรอบแรก เขียนกราฟระหว่างค่าแรงต้านเฉลี่ยกับระยะกดรอบที่ 2 และรอบที่ 3 พื้นที่ใต้กราฟคือพลังงานที่ดูดซับ ดังรูปที่ 7 รายงานค่าแรงต้านสูงสุดเป็นต้น และค่าพลังงานที่ดูดซับเฉลี่ยในรอบที่ 2 และรอบที่ 3 เป็นต้น-เมตร



รูปที่ 6 การทดสอบแรงต้านและพลังงานที่ดูดซับ
(ข้อ 9.11)



- A คือ ระยะยวบตัวสูงสุด เป็นเมตร
 B คือ แรงต้านสูงสุด เป็นตัน
 E คือ พลังงานที่ดูดซับ เป็นตัน-เมตร

รูปที่ 7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงต้านและระยะยวบตัว
 (ข้อ 9.11)

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 8.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ยางกันกระแทก แบบและสัญลักษณ์เดียวกัน ที่มีมิติเดียวกัน ทำขึ้นโดยกรรมวิธีเดียวกัน จากยางที่มีส่วนผสมอย่างเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบมิติ คุณลักษณะที่ต้องการ และเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 1 ชั้น ทดสอบมิติ คุณลักษณะที่ต้องการ และเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.1.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4. ข้อ 6. และข้อ 7. จึงจะถือว่ายางกันกระแทกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบวัสดุ
- ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากยางผสมเสร็จที่ได้จากการผสมในคราวเดียวกันและใช้ทำยางกันกระแทกรุ่นเดียวกันจำนวน เพียงพอสำหรับการทดสอบ นำไปทำเป็นแผ่นยางสำหรับเตรียมเป็นชั้นทดสอบขนาดต่างๆ ตามที่กำหนด แล้วนำไปทำให้ยางคงรูปโดยใช้เวลาในการคงรูปที่ร้อยละ 90 ของยางคงรูปเต็มที่ (t_c90) ดังต่อไปนี้
- (1) แผ่นยางหนา (2.0 ± 0.2) มิลลิเมตร
สำหรับการทดสอบสมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุที่ใช้ทำยางกันกระแทก (ตามตารางที่ 2) ดังนี้
 - (ก) ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด ก่อนการเร่งการเสื่อมอายุ
 - (ข) ความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาด หลังการเร่งการเสื่อมอายุ
 - (ค) ความต้านแรงฉีกขาด
 - (ง) ปริมาตรเพิ่มขึ้น หลังแช่น้ำ
 - (จ) ความทนต่อโอโซน
 - (2) แผ่นยางหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร
สำหรับการทดสอบความแข็งก่อนและหลังการเร่งการเสื่อมอายุ
 - (3) ชั้นทดสอบทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง (16 ± 0.2) มิลลิเมตร สูง 6 มิลลิเมตร
สำหรับการทดสอบความทนต่อการขัดสี
 - (4) ชั้นทดสอบทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง (29 ± 0.5) มิลลิเมตร สูง (12.5 ± 0.5) มิลลิเมตร
สำหรับการทดสอบการยุบตัวเนื่องจากแรงอัด
- ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.1 ทุกรายการจึงจะถือว่ายางกันกระแทกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างยางกันกระแทกต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่ายางกันกระแทกรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้
