

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๔๘๒๖ (พ.ศ. ๒๕๕๙)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ยางรัดของ

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยางรัดของ มาตรฐานเลขที่ มอก. 886 - 2555

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ ๗) พ.ศ. ๒๕๕๘ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๔๔๕๕ (พ.ศ. ๒๕๕๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ เรื่อง ยกเลิกและกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยางรัดของ ลงวันที่ ๓๐ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๕ และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยางรัดของ มาตรฐานเลขที่ มอก. 886 - 2559 ขึ้นใหม่ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๙

อรรชกา สีบุญเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยางรัดของ

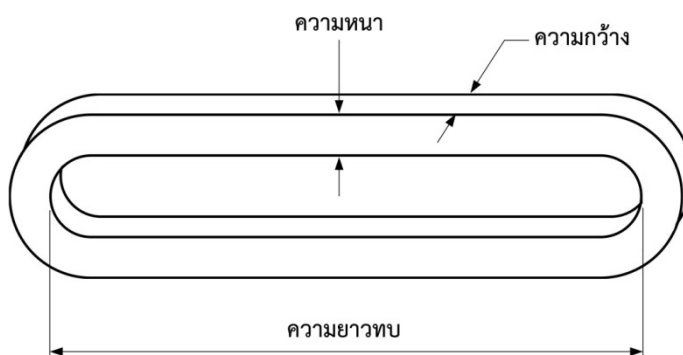
1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมเฉพาะยางรัดของที่ใช้งานทั่ว ๆ ไป ไม่ครอบคลุมถึงยางรัดของที่ใช้สัมผัสอาหาร ยางรัดของที่ใช้งานในเชิงวิศวกรรม และอุปกรณ์ทางการแพทย์

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ยางรัดของ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากยางธรรมชาติ มีลักษณะเป็นวงใช้สำหรับรัดของ
- 2.2 ความยาวทบ (lay flat length) หมายถึง ความยาวที่เป็นครึ่งหนึ่งของเส้นรอบวงภายในของวงยางรัดของ ดังรูปที่ 1
- 2.3 ความกว้าง (cut-width) หมายถึง ระยะระหว่างผิวรอยตัดของวงยางรัดของ ดังรูปที่ 1
- 2.4 ความหนา (thickness) หมายถึง ความแตกต่างระหว่างรัศมีภายในกับรัศมีภายนอกของวงยางรัดของ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ความยาวทบ ความกว้าง และความหนาของยางรัดของ
(ข้อ 2.2 ข้อ 2.3 และข้อ 2.4)

3. ชั้นคุณภาพ

- 3.1 ยางรัดของ แบ่งออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ คือ
- 3.1.1 ชั้นคุณภาพที่ 1 มีมอดูลัสต่ำ
- 3.1.2 ชั้นคุณภาพที่ 2 มีมอดูลัสปานกลาง
- 3.1.3 ชั้นคุณภาพที่ 3 มีมอดูลัสสูง

4. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

4.1 ความยาวทบ

ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$

4.2 ความหนา

ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน $\pm 15\%$

4.3 ความกว้าง

ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตามตารางที่ 1
การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3

ตารางที่ 1 ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
(ข้อ 4.3)

ขนาด	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน (%)
ความกว้าง (mm)	
- น้อยกว่า 3	± 10
- ระหว่าง 3 ถึง 12	± 9
- มากกว่า 12	± 7

5. คุณลักษณะที่ต้องการ

5.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องไม่มีข้อบกพร่องที่ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อการใช้งาน เช่น รู ตำหนิจากรอยตัด ฟองอากาศ
สิ่งแปลกปลอมเจือปน เหนียวเกาะติดกัน

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

5.2 สมบัติทางฟิสิกส์

ต้องเป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สมบัติทางฟิสิกส์
(ข้อ 5.2)

รายการ ที่	สมบัติ	หน่วย	เกณฑ์กำหนด			วิธีทดสอบ ตาม
			ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3	
1	มอดูลัสที่ความยืด 300%	MPa	ไม่เกิน 1.4	มากกว่า 1.4 แต่ต่ำกว่า 2.0	ไม่ต่ำกว่า 2.0	ข้อ 9.4
2	ความต้านแรงดึง ¹⁾ ไม่น้อยกว่า					
	- ตัวอย่างแบบวง	MPa	13.0	15.5	13.5	ข้อ 9.4.1
	- ตัวอย่างแบบท่อ	MPa	14.5	17.5	15.0	ข้อ 9.4.2
3	ความยืดเมื่อขาด ¹⁾ ไม่น้อยกว่า					
	- ตัวอย่างแบบวง	%	600	550	470	ข้อ 9.4.1
	- ตัวอย่างแบบท่อ	%	700	650	550	ข้อ 9.4.2
4	การยืดอยู่ตัว ไม่เกิน	%	2	3	5	ข้อ 9.5
5	ความหนาแน่น ไม่เกิน	g/cm ³	1.0	1.1	1.3	ข้อ 9.6
6	การเร่งการเสื่อมอายุ เปลี่ยนแปลง ไม่เกิน ของค่าก่อนเร่ง					ข้อ 9.7
	- ความต้านแรงดึง	%	25	25	25	
	- ความยืดเมื่อขาด	%	20	20	20	

หมายเหตุ ¹⁾ ให้ทดสอบตัวอย่างแบบวง แต่ในกรณีที่สามารถหาตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นท่อได้ ให้ทดสอบด้วยตัวอย่างแบบท่อ เนื่องจากผลการทดสอบตัวอย่างแบบท่อมักค่าการเบี่ยงเบนที่ต่ำกว่า

6. การบรรจุ

- 6.1 ให้หุ้มห่ออย่างรัดของด้วยวัสดุที่เหมาะสม เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการขนส่งและการเก็บรักษา
- 6.2 น้ำหนักสุทธิหรือจำนวนชิ้นของยางรัดของ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

7. เครื่องหมายและฉลาก

- 7.1 ที่ภาชนะบรรจุยางรัดของ อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และไม่ลบเลือนง่าย
 - (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้หรือชื่ออื่นที่สื่อความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
 - (2) ประเภท

- (3) ขนาด (ความยาวทบ x ความกว้าง x ความหนา) เป็น มิลลิเมตร
- (4) น้ำหนักสุทธิ เป็น กรัม หรือ กิโลกรัม หรือจำนวนชิ้น
- (5) เดือน ปีที่ทำ หรือรหัสรุ่นที่ทำ
- (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- (7) คำแนะนำ “เป็นยางรัดของสำหรับใช้รัดของทั่วไป ไม่ควรนำไปใช้สัมผัสกับอาหาร” หรือข้อความอื่นที่มีความหมายตรงกัน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 ภาวะทดสอบ

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ทดสอบที่อุณหภูมิ $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

9.2 การวัดขนาด

9.2.1 ความยาวทบ

ให้ใช้เครื่องวัดละเอียดถึง 0.1 mm วัดความยาวของผิวด้านในของชิ้นทดสอบยางรัดของที่ตัดให้ขาดจากกันแล้วหารด้วย 2 รายงานทุกค่า

9.2.2 ความหนาและความกว้าง

ให้ใช้เครื่องวัดละเอียดถึง 0.01 mm วัดความหนาและความกว้าง ตามความยาวของชิ้นทดสอบมิติละ 4 ตำแหน่ง รายงานค่าเฉลี่ย

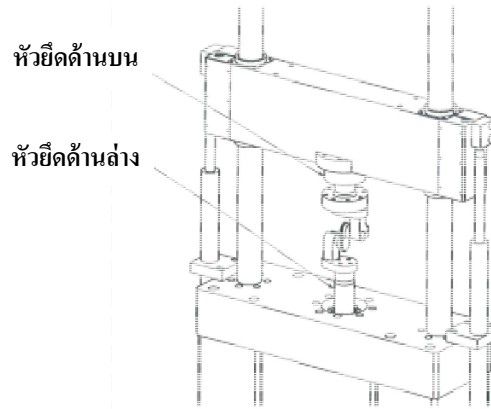
9.4 การทดสอบมอดูลัสที่ความยืด 300% ความต้านแรงดึง และความยืดเมื่อขาด

9.4.1 กรณีที่ใช้ชิ้นทดสอบเป็นยางรัดของในลักษณะวง

9.4.1.1 วัดความกว้าง (w) และ วัดความหนา (t) ของชิ้นทดสอบตามวิธีในข้อ 9.3.2 ใช้ค่าต่ำสุดของความกว้างและความหนาที่วัดได้

9.4.1.2 ใช้หัวยึดชิ้นทดสอบสำหรับยางแบบวงแหวน ลักษณะดังรูปที่ 2 โดยหัวยึดด้านบนและด้านล่างมีเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดที่เหมาะสมกับชิ้นทดสอบ หัวยึดด้านล่างต้องสามารถหมุนรอบแกนของหัวยึดได้ด้วยความเร็วประมาณ 10 rpm ถึง 15 rpm ส่วนหัวยึดด้านบนต้องสามารถหมุนรอบแกนของหัวยึดได้ตามการหมุนของชิ้นทดสอบ

- หมายเหตุ**
1. อาจใช้หัวยึดขึ้นทดสอบแบบที่หัวยึดทั้งสองด้านเป็นแบบที่ไม่สามารถหมุนรอบแกนได้แต่ต้องเคลือบผิวหัวยึดส่วนที่สัมผัสกับขึ้นทดสอบด้วยน้ำมันละหุ่ง (*caster oil*)
 2. สำหรับการทดสอบเพื่ออ้างอิงหรือเปรียบเทียบให้ใช้ หัวยึดตามข้อ 9.4.1.2



รูปที่ 2 ตัวอย่างหัวยึดขึ้นทดสอบสำหรับทดสอบมอดูลัสที่ความยืด 300% ความต้านแรงดึง และความยืดเมื่อขาดของยางรัดของกรณีที่ใช้ขึ้นทดสอบเป็นยางรัดของที่ตัดเป็นวงแล้ว
(ข้อ 9.4.1.2)

- 9.4.1.3 ตั้งระยะเริ่มต้นการทดสอบโดยปรับหัวยึดด้านบนและด้านล่างให้มีระยะประมาณความยาวทบของขึ้นทดสอบ แล้วคล้องขึ้นทดสอบเข้ากับหัวยึดทั้งสองด้าน จากนั้นปรับระยะระหว่างหัวยึดทั้งสองให้อยู่ในตำแหน่งที่ไม่ดึงรั้งขึ้นทดสอบ
- 9.4.1.4 ดึงขึ้นทดสอบโดยใช้ความเร็ว (500 ± 50) mm/min บันทึกแรงที่ทำให้ขึ้นทดสอบยืดไป 300% (F_{300}) และแรงที่ทำให้ขึ้นทดสอบขาด (F_{break}) หน่วยเป็น นิวตัน และระยะระหว่างจุดกึ่งกลางของหัวยึดบนและล่าง ณ จุดที่ขึ้นทดสอบขาดหน่วยเป็น มิลลิเมตร
- 9.4.1.5 คำนวณค่ามอดูลัสที่ความยืด 300% (M_{300}) ความต้านแรงดึง (TS) และความยืดเมื่อขาด (E) โดยใช้สูตรดังนี้

$$M_{300} = \frac{F_{300}}{2 \times t \times w}$$

$$TS = \frac{F_{break}}{2 \times t \times w}$$

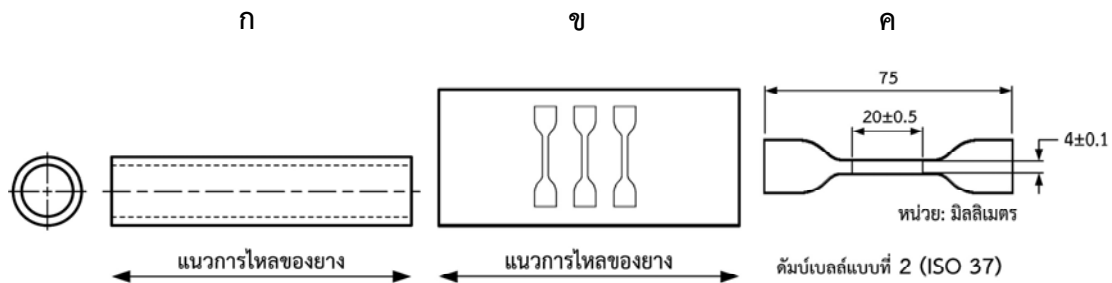
โดยที่	M_{300}	คือ	ค่ามอดูลัสที่ความยืด 300% หน่วย เมกกะพาสคัล
	TS	คือ	ความต้านแรงดึง หน่วย เมกกะพาสคัล
	F_{300}	คือ	แรงที่ทำให้ชิ้นทดสอบยืดไป 300% หน่วย นิวตัน
	F_{break}	คือ	แรงที่ทำให้ชิ้นทดสอบขาด หน่วย นิวตัน
	t	คือ	ความหนาของชิ้นทดสอบ หน่วย มิลลิเมตร
	w	คือ	ความกว้างของของชิ้นทดสอบ หน่วย มิลลิเมตร

$$E = \frac{100 \times [(2D + G) - C]}{C}$$

โดยที่	E	คือ	ความยืดเมื่อขาด หน่วย ร้อยละ
	D	คือ	ระยะระหว่างจุดกึ่งกลางของหัวยึดบนและล่าง ณ ที่จุดที่ชิ้นทดสอบขาด หน่วย มิลลิเมตร
	G	คือ	เส้นรอบวงของหัวยึดหน่วย มิลลิเมตร
	C	คือ	ความยาวเส้นรอบวงของชิ้นทดสอบ (ความยาวทวนคูณด้วย 2) หน่วย มิลลิเมตร

9.4.2 กรณีที่ใช้ชิ้นทดสอบเป็นยางในลักษณะที่ก่อนการตัดเป็นวง ให้ปฏิบัติตาม ISO 37 โดยให้ตัดชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์แบบที่ 2 จำนวนอย่างน้อย 3 ชิ้นในแนวตั้งฉากกับแนวการไหลของยางที่ผ่านเครื่องอัดรีดและทำให้คงรูปแล้ว ดังรูปที่ 3 รายงานคำมัธยฐาน

หมายเหตุ หากตัวอย่างเป็นท่อเล็ก (เส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 25 mm) และเมื่อตัดผ่าตามแนวตั้งฉากกับแนวการไหลของยางแล้วไม่สามารถเตรียมชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์แบบที่ 2 ได้ ให้ใช้ชิ้นทดสอบตามข้อ 9.4.2



รูปที่ 3 (ก) ตัวอย่างยางรีดของกรณีที่ใช้ชิ้นทดสอบเป็นยางในลักษณะที่ก่อนการตัดเป็นวง (ข) ตัดผ่าตามแนวตั้งฉากกับแนวการไหลของยางที่ผ่านเครื่องอัดรีดเพื่อเตรียมชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์ (ค) รูปดัมป์เบลล์แบบที่ 2 (ข้อ 9.4)

9.5 การทดสอบการยืดอยู่ตัว

9.5.1 กรณีที่ใช้ชิ้นทดสอบเป็นยางรัดของในลักษณะวง

9.5.1.1 ตัดยางรัดของให้ขาดจากกันแล้วทำเครื่องหมายที่ชิ้นทดสอบเป็นความยาวเริ่มต้นเท่ากับ 20 mm (L_0)

9.5.1.3 ดึงยืดยางที่ความยืด 300% ด้วยความเร็วคงที่แล้วคงความยืดนี้ไว้เป็นเวลา 10 min ปล่อยแรงดึงและทิ้งชิ้นทดสอบไว้อีก 10 min วัดความยาวที่เพิ่มขึ้น (ΔL) และคำนวณค่าการยืดอยู่ตัวเป็นร้อยละ รายงานค่ามัธยฐาน

9.5.1.4 สูตรการคำนวณค่าการยืดอยู่ตัว มีดังนี้

$$TS_{10\min} = \frac{100 \times \Delta L}{L_0}$$

โดยที่ $TS_{10\min}$ คือ การยืดอยู่ตัว หน่วย ร้อยละ
 ΔL คือ ความยาวที่เพิ่มขึ้น หน่วย mm
 L_0 คือ ความยาวเริ่มต้น หน่วย mm

9.5.2 กรณีที่ใช้ชิ้นทดสอบเป็นยางในลักษณะท่อนก่อนการตัดเป็นวง

ให้ปฏิบัติตาม ISO 2285 โดยตัดชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์แบบที่ 2 ในแนวตั้งฉากกับแนวการไหลของยางที่ผ่านเครื่องอัดรีดและทำให้คงรูปแล้ว ดึงยืดยางที่ความยืด 300% ด้วยความเร็วคงที่ คงความยืดนี้ไว้เป็นเวลา 10 min ปล่อยแรงดึงและทิ้งชิ้นทดสอบไว้อีก 10 min วัดความยาวที่เพิ่มขึ้น (ΔL) และคำนวณค่าการยืดอยู่ตัว ($TS_{10\min}$) เป็นร้อยละ รายงานค่ามัธยฐาน

9.6 การทดสอบความหนาแน่น

ให้ปฏิบัติตาม ISO 2781 method A รายงานค่าเฉลี่ย

9.7 การทดสอบการบ่มเร่ง

นำชิ้นทดสอบมาบ่มเร่งตาม ISO 188 method B ที่อุณหภูมิ $(70 \pm 1)^\circ\text{C}$ เป็นระยะเวลา (168 ± 2) h แล้วนำไปทดสอบความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาดตามข้อ 9.4

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 8.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ขางรัดของประเภทและขนาดเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน จากยางที่มีส่วนผสมอย่างเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
 - ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบ การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
 - ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากขางรัดของรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1 เพื่อทดสอบการบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบขนาด การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

(ข้อ ก.2.1)

ขนาดรุ่น (ภาชนะบรรจุ)	ขนาดตัวอย่าง (ภาชนะบรรจุ)	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 500	8	1
501 ถึง 3 200	13	2
3 200 ถึง 35 000	20	3
35 001 ขึ้นไป	32	5

- ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6. และข้อ 7. ในแต่ละข้อ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าขางรัดของรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาดและลักษณะทั่วไป
 - ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างขางรัดของจากภาชนะบรรจุโดยวิธีสุ่ม 5% ถ้าภาชนะบรรจุมีขนาดต่ำกว่า 100 g 1% ถ้าภาชนะบรรจุมีขนาดระหว่าง 100 g ถึง 500 g และ 0.5% ถ้าภาชนะบรรจุมีขนาดมากกว่า 500 g ขึ้นไป เพื่อทดสอบขนาดและลักษณะทั่วไป
 - ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4. และข้อ 5.1 ทุกข้อ จึงจะถือว่าขางรัดของรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบสมบัติทางฟิสิกส์
 - ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากขางที่ขึ้นรูปจากการอัดรีดและทำให้คงรูปแล้วก่อนการตัดเป็นวง เพื่อใช้ทำขางรัดของรุ่นเดียวกัน จำนวนเพียงพอสำหรับการทดสอบ

ก.2.2.2 กรณีที่ไม่มียางที่ขึ้นรูปจากการอัดรีดและทำให้คงรูปแล้วก่อนการตัดเป็นวง ให้ชักตัวอย่างยางรัดของจากภาชนะบรรจุ จำนวนเพียงพอสำหรับการทดสอบ

ก.2.2.3 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.2 จึงจะถือว่ายางรัดของรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างยางรัดของต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 ข้อ ก.2.1.4 และข้อ ก.2.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่ายางรัดของรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้
