

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ยางในสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมเฉพาะยางในสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปดใหม่ ที่ออกแบบเพื่อใช้สำหรับยางล้อแบบสูบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด ประเภท L₁ L₂ L₃ L₄ และ L₅^{1/}

หมายเหตุ 1/ ประเภทยานยนต์รายละเอียดตาม มอก. 2390

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ยางในสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด (inner tube) ซึ่งต่อไปในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้จะเรียกว่า “ยางใน” หมายถึง ยางที่มีรูปร่างเป็นท่อ ปลายทั้งสองข้างเชื่อมต่อกัน และมีวาล์ว เป็นส่วนประกอบใช้กักเก็บลมเพื่อใช้งานร่วมกับยางล้อแบบสูบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด
- 2.2 ยางธรรมชาติ (natural rubber, NR) หมายถึง ยางที่ได้จากพืช เช่น ต้นยางพารา
- 2.3 ยางสังเคราะห์ ชนิดบิวทิล (butyl rubber, IIR) หมายถึง ยางสังเคราะห์ ที่มีพอลิเมอร์ร่วมของไอโซพรีนและไอโซพรีน
- 2.4 ยางสังเคราะห์ ชนิดอื่น หมายถึง ยางสังเคราะห์ที่นอกเหนือจากยางสังเคราะห์ชนิดบิวทิล
- 2.5 วาล์ว (valves for tube) หมายถึง หัวสูบลมสำหรับยางใน
- 2.6 ยางล้อแบบสูบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด หมายถึง ยางนอกรถจักรยานยนต์และโมเปด

3. ประเภท

- 3.1 ยางใน แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ
 - 3.1.1 ทำจากยางธรรมชาติ หมายถึง ยางในที่ทำจากยางธรรมชาติหรือยางในที่มียางธรรมชาติผสมอยู่มากกว่าร้อยละ 50 ของพอลิเมอร์ยาง
 - 3.1.2 ทำจากยางสังเคราะห์ชนิดบิวทิล หมายถึง ยางในที่ทำจากยางสังเคราะห์ชนิดบิวทิลที่ผสมอยู่มากกว่าร้อยละ 50 ของพอลิเมอร์ยาง
 - 3.1.3 ทำจากยางสังเคราะห์ชนิดอื่น หรือยางในที่นอกเหนือจากข้อ 3.1.1 และข้อ 3.1.2

การตรวจสอบให้ปฏิบัติตามภาคผนวก ก

4. การระบุชื่อขนาด

- 4.1 ชื่อขนาดของยางใน ต้องสอดคล้องกับชื่อขนาดของยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด มาตรฐานเลขที่ มอก. 2720 ที่ใช้งานร่วมกัน
- 4.2 การระบุชื่อขนาดยางใน ให้ระบุโดยวิธีเดียวกับการระบุชื่อขนาดยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด มาตรฐานเลขที่ มอก. 2720 ยกเว้นดัชนีความสามารถในการรับโหลด (load capacity index) สัญลักษณ์ความเร็ว (speed symbol) และโครงสร้างของยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปดไม่ต้องระบุ โดยระบุได้ 5 วิธี ดังนี้
- 4.2.1 การระบุขนาดเดียว
- (1) ระบบอเมริกัน เช่น 2.25-17 หมายถึง ให้ใช้กับยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปดขนาด 2.25-17
 - (2) ระบบเมตริก เช่น 60/90-17 หมายถึง ให้ใช้กับยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปดขนาด 60/90-17
- 4.2.2 การระบุขนาดเดียว 2 ระบบ เช่น 2.25-17 60/90-17 หมายถึง ให้ใช้กับยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปดขนาด 2.25-17 และ 60/90-17
- 4.2.3 การระบุหลายขนาด ระบบอเมริกัน เช่น 2.25/2.50/2.75-17 หมายถึง ให้ใช้กับยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปดขนาด 2.25-17 2.50-17 และ 2.75-17
- 4.2.4 การระบุหลายขนาด ระบบเมตริก เช่น 110/90 120/90 130/90-17 หมายถึง ให้ใช้กับยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปดขนาด 110/90-17 120/90-17 และ 130/90-17
- 4.2.5 การระบุหลายขนาด 2 ระบบ เช่น 2.25/2.50-17 60/90 70/90-17 หมายถึง ให้ใช้กับยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปดขนาด 2.25-17 2.50-17 60/90-17 และ 70/90-17

5. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 5.1 ทัวไป
- ยางในต้องมีรูปร่างสมดุลง มีขนาดสม่ำเสมอจนตลอดเส้น และปราศจากข้อบกพร่องที่อาจเป็นอันตรายต่อการใช้งาน เช่น รอยแตก สิ่งแปลกปลอมที่สังเกตได้และอื่นๆ วาล์วไม่มีสนิม ชันและคลายปลอกเกลียวได้สะดวก การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ
- 5.2 การใช้งานร่วมกันและการรั่วซึม
- ยางในที่ระบุขนาดให้ใช้กับยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์หรือโมเปด แต่ละชื่อขนาด ต้องใช้งานร่วมกันอย่างเหมาะสม การทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 8.2

การรั่วซึมของยางในเมื่อทดสอบตามข้อ 8.2 แล้ว ยางในมีความดันลมลดลงได้ไม่เกิน

5.2.1 ยางในประเภททำจากยางธรรมชาติ ความดันลมลดลงได้ไม่เกิน 10 kPa

5.2.2 ยางในประเภททำจากยางสังเคราะห์ชนิดบิวทิล ความดันลมลดลงได้ไม่เกิน 4 kPa

5.2.3 ยางในประเภททำจากยางสังเคราะห์ชนิดอื่น ความดันลมลดลงได้ไม่เกิน 4 kPa

5.3 สมบัติทางกลของยางใน

ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สมบัติทางกลของยางใน

(ข้อ 5.3)

ที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์กำหนด			วิธีทดสอบตาม
		ประเภท			
		ยางธรรมชาติ	ยางสังเคราะห์ชนิดบิวทิล	ยางสังเคราะห์ชนิดอื่น	
1	ความต้านแรงดึง ไม่น้อยกว่า (MPa)	11.77	-	11.77	8.3
2	ความยืด ไม่น้อยกว่าร้อยละ	500	450	500	
3	ความต้านแรงดึงของรอยต่อ ไม่น้อยกว่า (MPa)	6.86	3.40	6.86	
4	ความยืดถาวร ไม่มากกว่าร้อยละ	25	35	25	8.4
5	ความต้านแรงดึงภายหลังการบ่มเร่ง ลดลง ไม่มากกว่าร้อยละ	10	-	10	8.5
6	ความต้านแรงยึดเหนี่ยวของวาล์วกับยาง ไม่น้อยกว่า (N)	500	500	500	8.6
	วาล์ว ชนิด TR4	400	400	400	
	วาล์ว ชนิด TR4S	400	400	400	
	วาล์ว ชนิด TR87	ตามผู้ทำระบุ	ตามผู้ทำระบุ	ตามผู้ทำระบุ	
	วาล์ว ชนิดอื่นๆ				

6. เครื่องหมายและฉลาก

- 6.1 ที่ียงในทุกเส้นอย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และไม่ลบลื่อนง่าย

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องเป็นภาษาอังกฤษ ที่มีความหมายตรงกับภาษาไทย ที่กำหนดไว้ข้างต้น

- 6.1.1 ชื่อขนาด ระบุตามข้อ 4.

- 6.1.2 ประเภท

- 6.1.2.1 ทำจากยางธรรมชาติ ระบุ NR หรือ N

- 6.1.2.2 ทำจากยางสังเคราะห์ชนิดบิวทิล ใช้แถบสีน้ำเงิน หรือ สีฟ้า ตลอดเส้นยาง

- 6.1.2.3 ทำจากยางสังเคราะห์ชนิดอื่น ใช้แถบสีขาว ตลอดเส้นยาง

- 6.1.3 รหัสรุ่นที่ทำ (อย่างน้อยระบุ สัปดาห์และปีที่ผลิต เช่น 0159 หมายถึงสัปดาห์ที่ 1 ปี พ.ศ.2559 หรือ 4816 หมายถึงสัปดาห์ที่ 48 ปี ค.ศ. 2016)

- 6.1.4 ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในประเทศไทย

- 6.1.5 ประเทศที่ทำ

- 6.2 ที่บรรจุภัณฑ์ยางในทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน (ถ้ามี)

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีภาษาไทยกำกับตามที่กำหนดไว้ข้างต้น

- 6.2.1 ชื่อผลิตภัณฑ์

- 6.2.2 ประเภท ระบุตามข้อ 3.

- 6.2.3 ชื่อขนาด ระบุตามข้อ 4.

- 6.2.4 รหัสรุ่นที่ทำ (อย่างน้อยระบุ สัปดาห์และปีที่ผลิต เช่น 0159 หมายถึงสัปดาห์ที่ 1 ปี พ.ศ.2559 หรือ 4816 หมายถึงสัปดาห์ที่ 48 ปี ค.ศ. 2016)

- 6.2.5 ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในประเทศไทย

- 6.2.6 ประเทศที่ทำ

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ยางในชื่อขนาดเดียวกัน ประเภทเดียวกัน โดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- 7.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

7.3 การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างยางใน ตามประเภท ชื่อขนาดระบุ เดียวกันเพื่อทดสอบรายการดังต่อไปนี้

7.3.1 จำนวน 3 เส้น เพื่อทดสอบตามข้อ 3. ข้อ 5.1 ข้อ 5.3 และข้อ 6.

7.3.2 จำนวน 1 เส้น เพื่อทดสอบตามข้อ 5.2

7.4 เกณฑ์ตัดสิน

ยางในต้องเป็นไปตามข้อ 3. 5. และ 6. ทุกรายการ จึงจะถือว่ายางในรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

8. การทดสอบ

8.1 ภาวะการทดสอบ

8.1.1 ให้ทดสอบในห้องทดสอบที่ควบคุมอุณหภูมิ (25 ± 5) °C

8.1.2 ตัวอย่างทดสอบจะต้องปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 16 h หลังจากผ่านกระบวนการทำให้สุก (vulcanization) และก่อนการทดสอบ ชิ้นทดสอบจะต้องเก็บไว้ที่อุณหภูมิ (25 ± 5) °C เป็นเวลาอย่างน้อย 3 h จึงสามารถทดสอบได้

8.2 การทดสอบการใช้งานร่วมกันและการรั่วซึม

8.2.1 ภาวะการทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 8.1

8.2.2 เครื่องมือทดสอบ

เครื่องวัดแรงดันลมที่สามารถวัดได้ ละเอียด 1 kPa

8.2.3 วิธีการทดสอบ

8.2.3.1 ประกอบยางใน ยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด และวงล้อรถจักรยานยนต์และโมเปด ที่มีชื่อขนาดเดียวกัน และมีมิติถูกต้องตามมาตรฐานเข้าด้วยกัน โดยที่ยางในต้องไม่ตึงหรือหย่อนเกินไปจนทำให้เกิดรอยพับ ตรวจพินิจขณะประกอบ

8.2.3.2 สูบลมยางให้มีความดันลม (225 ± 5) kPa เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 5) °C เป็นเวลาอย่างน้อย 3 h แล้วปรับแรงดันลมให้ได้ (225 ± 5) kPa เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาอย่างน้อย 24 h แล้ววัดค่าความดันลม

8.2.3.3 หลังจากทดสอบตามข้อ 8.2.3.2 แล้ว ถอดยางในเพื่อตรวจพินิจ โดยที่ยางในต้องไม่เกิดรอยพับ

8.2.4 การรายงานผล

8.2.4.1 รายงานผลการใช้งานร่วมกันจากการตรวจพินิจ

8.2.4.2 รายงานผลความดันลมที่ลดลง

8.3 การทดสอบความต้านแรงดึง ความยืด และความต้านแรงดึงของรอยต่อ

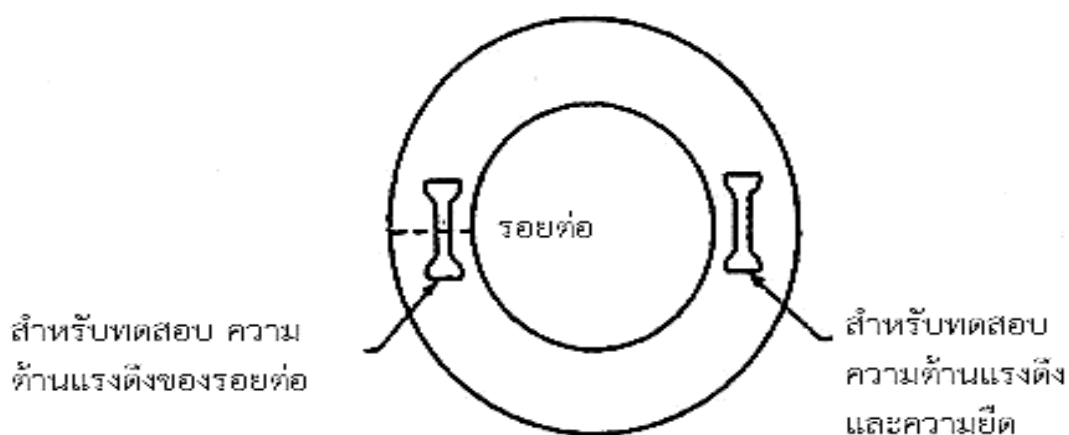
8.3.1 ภาวะการทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 8.1

8.3.2 เครื่องมือทดสอบ

- 8.3.2.1 เครื่องทดสอบความต้านแรงดึง ความยืด ความต้านแรงดึงของรอยต่อ และความต้านแรงดึงภายหลังการบ่มแรง มีอุปกรณ์ที่แสดงค่าแรงดึงสูงสุด
- 8.3.2.2 การทดสอบความต้านแรงดึง จะต้องใช้ช่วงการวัดแรงดึงให้เหมาะสม โดยช่วงการวัดแรงดึงต้องอยู่ระหว่างร้อยละ 20 ถึงร้อยละ 80 ของพิสัยแรงดึงสูงสุดของเครื่องทดสอบ
- 8.3.2.3 เครื่องทดสอบความต้านแรงดึง ความเร็วเคลื่อนที่ ด้วยอัตราเร็ว (500 ± 50) mm/min
- 8.3.2.4 เครื่องทดสอบ ต้องมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเครื่องมือไม่เกินคลาส 1 (class 1) ตาม ISO 7500-1 หรือเทียบเท่า
- 8.3.2.5 ในระหว่างการทดสอบให้บันทึก เพื่อประเมินความถูกต้องของการทดสอบ
 - (1) ความต้านแรงดึง และร้อยละการยืดขณะขึ้นงานทดสอบขาด
 - (2) ระบุหมายเลขชนิดของดัมป์เบลล์ ความหนา และความกว้างของชิ้นทดสอบ

8.3.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ

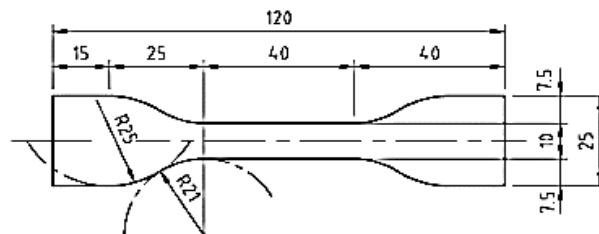
- 8.3.3.1 ตัดตัวอย่างจากยางในรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 เส้น โดยแต่ละเส้นตัดขึ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์ ตามแนวเส้นรอบวง ตามรูปที่ 1 ให้มีรูปร่างแบบใดแบบหนึ่งตามรูปที่ 2 และมีขนาดตามตารางที่ 2 เพื่อทดสอบความต้านแรงดึงและความยืด จำนวน 4 ชิ้น และใช้ทดสอบความต้านแรงดึงของรอยต่อ จำนวน 2 ชิ้น สำหรับขึ้นทดสอบรอยต่อต้องตัดให้รอยต่ออยู่กึ่งกลางของชิ้นทดสอบมากที่สุด



รูปที่ 1 แสดงการตัดขึ้นทดสอบ

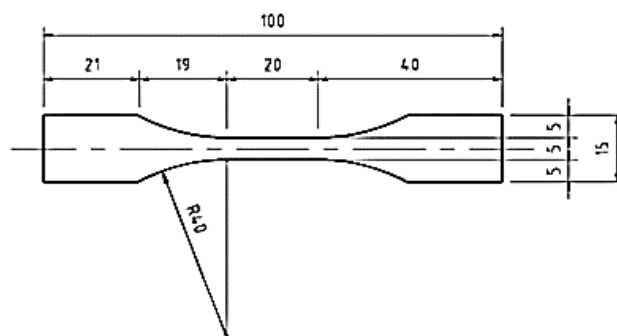
(ข้อ 8.3.3.1)

หน่วย : mm



รูปดัมป์เบลล์ แบบที่ 1

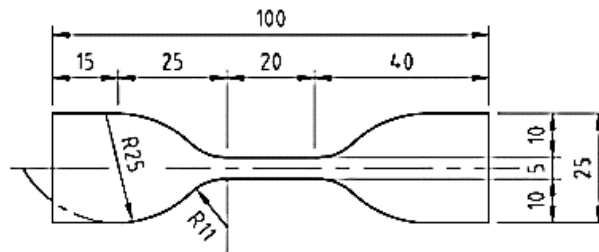
หน่วย : mm



รูปดัมป์เบลล์ แบบที่ 2

รูปที่ 2 รูปร่างของชิ้นทดสอบ

(ข้อ 8.3.3.1)



รูปดัมป์เบลล์ แบบที่ 3

รูปที่ 2 รูปร่างของชิ้นทดสอบ (ต่อ)

(ข้อ 8.3.3.1)

ตารางที่ 2 ขนาดของรูปดัมป์เบลล์

(ข้อ 8.3.3.1)

รูปดัมป์เบลล์	ขนาดของแบบตัด		ขนาดของชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์
	ความกว้าง (mm)	ความยาว (mm)	ระยะที่ทำเครื่องหมายพิกัด (mm)
แบบที่ 1	10 ± 0.1	40 ± 0.5	40
แบบที่ 2	5 ± 0.1	20 ± 0.5	20
แบบที่ 3	5 ± 0.1	20 ± 0.5	20

8.3.3.2 วัดความหนาและความกว้างส่วนขนานของชิ้นทดสอบดังนี้

- (1) เครื่องมือที่ใช้วัดความหนาท้องวัดได้ละเอียดถึง 0.01 mm และมีแป้นกดรูปวงกลมผิวหน้าเรียบ เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 mm กดชิ้นทดสอบด้วยแรง (0.80 ± 0.12) N
- (2) การวัดความหนา ให้วัดอย่างน้อย 3 จุดในช่วงความยาวพิกัดของชิ้นทดสอบ และใช้ค่าเฉลี่ยเป็นความหนาของชิ้นทดสอบ ในการวัดจะต้องไม่ให้จุดศูนย์กลางของแป้นกดเลยขอบของชิ้นทดสอบออกไป
- (3) สำหรับชิ้นทดสอบรอยต่อ ให้วัดความหนาทางด้านขวาและซ้ายของรอยต่อในจำนวนเท่าๆ กันทั้ง 2 ข้าง ข้างละไม่น้อยกว่า 2 ตำแหน่ง ตัดค่าสูงสุดและต่ำสุดออก แล้วเฉลี่ยค่าที่เหลือเป็นความหนาของชิ้นทดสอบ
- (4) ความกว้างส่วนขนานของความยาวพิกัด ให้วัดจากความกว้างของแบบตัด

- (5) ทำเครื่องหมายความยาวพิกัดให้ถูกต้อง และเด่นชัดบนส่วนขนานของชิ้นทดสอบ โดยให้จุดกึ่งกลางของส่วนขนานเป็นจุดกึ่งกลางของความยาวพิกัด
- (6) พื้นที่ภาคตัดขวางของชิ้นทดสอบให้คำนวณดังนี้

$$\text{พื้นที่ภาคตัดขวาง} = \text{ความหนา} \times \text{ความกว้างส่วนขนานของความยาวพิกัด}$$

8.3.4 วิธีทดสอบ

- 8.3.4.1 จับชิ้นทดสอบด้วยปากจับให้แน่น และไม่ให้เกิดการบิดในระหว่างทดสอบ
- 8.3.4.2 ดึงชิ้นทดสอบด้วยอัตราเร็ว (500 ± 50) mm/min จนชิ้นทดสอบขาด อ่านค่าแรงดึงสูงสุดพร้อมทั้งวัดระยะระหว่างเครื่องหมายความยาวพิกัด ขณะชิ้นทดสอบขาด

หมายเหตุ ในระหว่างการทดสอบความยืด ให้ทำการวัดและบันทึกค่าความต้านแรงดึงไว้ เพื่อสำหรับใช้เป็นค่าคำนวณเปรียบเทียบกับค่าความต้านแรงดึงภายหลังการบ่มแรง

8.3.5 วิธีคำนวณ

ให้คำนวณหาความต้านแรงดึง ความต้านแรงดึงของรอยต่อ และความยืด โดยใช้สูตร ดังต่อไปนี้

- 8.3.5.1 ความต้านแรงดึงและความต้านแรงดึงของรอยต่อ

$$T_b = F_b / A$$

เมื่อ	T_b	คือ	ความต้านแรงดึง เป็นเมกะพาสคัล
	F_b	คือ	แรงดึงสูงสุดที่ทดสอบ เป็นนิวตัน
	A	คือ	พื้นที่ภาคตัดขวางของชิ้นทดสอบก่อนทดสอบ เป็นตารางมิลลิเมตร

- 8.3.5.2 ความยืด

$$E_b = ((L_1 - L_0) / L_0) \times 100$$

เมื่อ	E_b	คือ	ความยืด เป็นร้อยละ
	L_0	คือ	ความยาวพิกัดเดิม เป็นมิลลิเมตร
	L_1	คือ	ระยะระหว่างเครื่องหมายความยาวพิกัดขณะชิ้นทดสอบขาด เป็นมิลลิเมตร

8.3.6 การรายงานผล

ให้จัดเรียงค่าความต้านแรงดึง และความยืดของชิ้นทดสอบของตัวอย่างแต่ละเส้นจากมากไปหาน้อยตามลำดับ แล้วแทนด้วย $T_{b1} \geq T_{b2} \geq T_{b3} \geq T_{b4}$ สำหรับค่าความต้านแรงดึง และ $E_{b1} \geq E_{b2} \geq E_{b3} \geq E_{b4}$ สำหรับค่าความยืด แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยโดยใช้ค่ากลางที่ได้จากทดสอบ ตามสูตรดังต่อไปนี้

$$T_b = (T_{b2} + T_{b3})/2$$

$$E_b = (E_{b2} + E_{b3})/2$$

สำหรับค่าความต้านแรงดึงของรอยต่อให้ใช้ค่าเฉลี่ยของชิ้นทดสอบหลังผ่านการทดสอบ

8.4 การทดสอบความยืดถาวร

8.4.1 ภาวะการทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 8.1

8.4.2 เครื่องมือทดสอบ

ตู้อบที่มีความถูกต้องในการควบคุมอุณหภูมิ $\pm 2^{\circ}\text{C}$

8.4.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ

เตรียมชิ้นทดสอบจำนวน 2 ชิ้น โดยวิธีการตามข้อ 8.3.3

8.4.4 วิธีทดสอบ

จับชิ้นทดสอบด้วยปากจับให้แน่นและไม่ให้เกิดการบิดระหว่างทดสอบ ดึงชิ้นทดสอบให้ความยาวพิศัดยัดเป็น 1.5 เท่า ของความยาวพิศัดเดิม คงสภาพการดึงไว้ นำไปอบที่อุณหภูมิ $(105 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 5 h นำออกจากตู้อบแล้วปล่อยไว้ที่อุณหภูมิห้อง 2 h แล้วจึงปลดออกจากอุปกรณ์ดึงทดสอบ ปล่อยไว้ที่อุณหภูมิห้องอีกอย่างน้อย 8 h วัดความยาวพิศัดของชิ้นทดสอบอีกครั้ง แล้วคำนวณหาความยืดถาวร โดยใช้สูตร

$$E_s = ((L_1 - L_0) / L_0) \times 100$$

เมื่อ E_s คือ ความยืดถาวร เป็นร้อยละ

L_0 คือ ความยาวพิศัดเดิม เป็นมิลลิเมตร

L_1 คือ ความยาวพิศัดหลังปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 8 h เป็นมิลลิเมตร

8.4.5 การรายงานผล

ให้รายงานเป็นค่าเฉลี่ยของความยืดถาวรของชิ้นทดสอบ

8.5 การทดสอบความต้านแรงดึงภายหลังการบ่มเร่ง

8.5.1 ภาวะการทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 8.1

8.5.2 เครื่องมือทดสอบ

เครื่องมือและอุปกรณ์ให้เป็นไปตามข้อ 8.3.2 และข้อ 8.4.2

8.5.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ

เตรียมชิ้นทดสอบจำนวน 4 ชิ้น โดยวิธีการตามข้อที่ 8.3.3

8.5.4 วิธีทดสอบ

อบขึ้นทดสอบในตู้อบควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 24 h นำขึ้นทดสอบออกจากตู้อบ ปล่อยให้อุณหภูมิห้องอย่างน้อย 16 h หลังจากนั้นนำไปทดสอบตามข้อ 8.3.4 ทั้งนี้ให้ทดสอบให้เสร็จภายใน 96 h แล้วคำนวณค่าความต้านแรงดึงเปรียบเทียบกับความต้านแรงดึงก่อนอบ โดยใช้สูตร

$$T_{b(Ac)} = ((X_1 - X_0)/X_0) \times 100$$

เมื่อ $T_{b(Ac)}$ คือ ค่าความต้านแรงดึงภายหลังการบ่มแรงที่ลดลง เป็น ร้อยละ

X_0 คือ ค่ากลางของค่าความต้านแรงดึงก่อนบ่มแรงจากข้อ 8.3.6 เป็น MPa

X_1 คือ ค่ากลางของค่าความต้านแรงดึงหลังบ่มแรง เป็น MPa

8.5.5 การรายงานผล

ให้รายงานเป็นค่าที่คำนวณได้จากข้อ 8.5.4

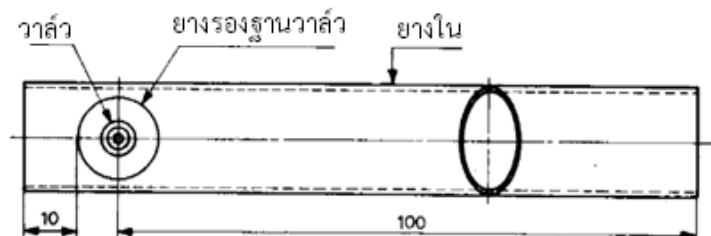
8.6 ความต้านแรงยึดเหนี่ยวของวาล์วกับยาง

8.6.1 ภาวะการทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 8.1

8.6.2 เครื่องมือทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 8.3.2

8.6.3 การเตรียมขึ้นทดสอบ

ตัดตัวอย่างตามขวาง ให้มีขนาดและรูปร่างดังรูปที่ 3 จำนวน 1 ชิ้น



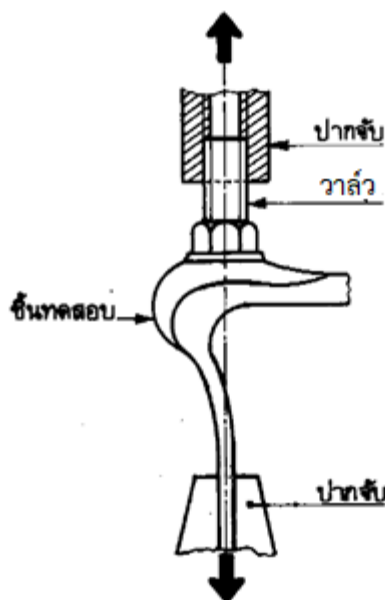
หน่วย : mm

รูปที่ 3 ขนาดและรูปร่างของขึ้นทดสอบความต้านแรงยึดเหนี่ยวของวาล์วกับยาง

(ข้อ 8.6.3)

8.6.4 วิธีการทดสอบ

จับขึ้นทดสอบด้วยปากจับที่ปลายด้านยาว 100 mm และปากจับอีกด้านหนึ่งจับที่วาล์วให้แน่น ดังรูปที่ 4 แล้วดึงขึ้นทดสอบด้วยอัตราเร็ว (500 ± 50) mm/min อ่านค่าแรงดึงสูงสุดขณะที่ยางฉีกขาดหรือหลุดออกจากวาล์ว



รูปที่ 4 การดึงขึ้นทดสอบ

(ข้อ 8.6.4)

8.6.5 การรายงานผล

ให้รายงานเป็นค่าที่วัดได้จากการทดสอบ

ภาคผนวก ก

การตรวจสอบประเภทของยางใน

การตรวจสอบเพื่อจำแนกประเภทของยางใน ตามข้อ 3.1 ใช้เครื่องวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเพื่อจำแนกประเภทของวัสดุที่ใช้ทำยางใน ดังนี้

1. เครื่องอินฟราเรด สเปกโตรมิเตอร์ แบบฟูเรียร์ทรานสฟอร์ม Fourier transform infrared spectrometer (FT-IR) หรือ
2. เครื่องไพโรไลซิส-ก๊าซโครมาโตกราฟี-แมส สเปกโตรมิเตอร์ Pyrolysis-Gas Chromatography-Mass Spectrometer (Py-GC-MS) หรือ
3. เครื่องเทอร์โมแกรวิเมตริก อานาไลเซอร์ (Thermogravimetric analyzer)
4. เครื่องรามานไมโครสโคปี (Raman Microscopy)
5. วิธีอื่นที่เทียบเท่า

หมายเหตุ การตรวจสอบให้เป็นไปตามที่ผู้ทดสอบระบุ
