

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 683-2562

ยางในสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด

INNER TUBES FOR MOTORCYCLES AND MOPEDS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 83.160.10

ISBN 978-616-475-174-3

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ยางในสำหรับรถจักรยานยนต์และโมโต

มอก. 683-2562



สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 137 ตอนพิเศษ 126 ง
วันที่ 29 พฤษภาคม พุทธศักราช 2563

อนุกรรมการวิชาการรายสาขา คณะที่ 44/1
ยางในรถจักรยานยนต์

อนุกรรมการวิชาการรายสาขา คณะที่ 44/1 ยางในรถจักรยานยนต์ ได้รับการแต่งตั้งจากกรรมการวิชาการรายสาขา คณะที่ 44 ระบบขับเคลื่อน ขับหมุนและเบรกยานยนต์ ให้จัดทำร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด

ประธานอนุกรรมการ

นายธนวัฒน์ อาโรรา

บริษัท ไทยยามาฮ่ามอเตอร์ จำกัด

อนุกรรมการ

นายกาจพันธ์ สุกุลแก้ว

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

นายทัศนัย บุญเกิดรัตนสกุล

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยางไทย

นายสัมฤทธิ์ สุวรรณโณ

สถาบันยานยนต์

บริษัท ไทยฮอนด้า แมนูแฟคเจอร์ จำกัด

นายอดิพันธ์ แก้วประเสริฐศิลป์

บริษัท ไทยซูซูกิมอเตอร์ จำกัด

นายปฏิฐุม์ คำภู

บริษัท เอ็น ดี รับเบอร์ จำกัด

นางสาวจิรนุช เผ่าจำรูญ

นายเกียรติศักดิ์ ทองสม

นางสาวอรัญญา ภัคดีกิจ

บริษัท อุตสาหกรรมผลิตยางไทยสิน จำกัด

นายวีระ จงสถาพรพันธ์

บริษัท ดีส์โตน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

นายพิทยา วงษ์สมบูรณ์

บริษัท อีโนเว รับเบอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

นางสาวอรอุมา ไชยพรหม

นางสาวสาธิตา พงศ์หริณ

นายชโย ตรังอดิศัยกุล

กลุ่มอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

อนุกรรมการและเลขานุการ

นางสาวปภาดา พึ่งเกียรติไพโรจน์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด นี้ ได้ประกาศใช้เป็นครั้งแรกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางในรถจักรยานยนต์ มาตรฐานเลขที่ มอก.683-2530 โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 104 ตอนที่ 40 วันที่ 5 มีนาคม พุทธศักราช 2530 ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิชาการและมาตรฐานสากลที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ISO 37:2017	Rubber vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties
ISO 188:2011	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Accelerated ageing and heat resistance tests
JIS K 6367 : 1995	Inner tubes for motorcycle tires
JIS K 6251 : 2017	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress – strain properties
JIS K 6257 : 2017	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of heat ageing properties
มอก. 2390-2551	ประเภทและบทนิยามของยานยนต์และส่วนพ่วง
มอก. 2720-2560	ยางล้อแบบสุบลม สำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2558



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๕๗๑๐ (พ.ศ. ๒๕๖๓)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ยางในรถจักรยานยนต์

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ยางในสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเพด

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยางในรถจักรยานยนต์ มาตรฐานเลขที่ มอก. 683-2530

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ ๗) พ.ศ. ๒๕๕๘ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑๑๓๕ (พ.ศ. ๒๕๓๐) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยางในรถจักรยานยนต์ ลงวันที่ ๒๓ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๓๐ และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยางในสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเพด มาตรฐานเลขที่ มอก. 683-2562 ขึ้นใหม่ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลตั้งแต่กฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดให้ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ยางในสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเพด ต้องเป็นไปตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 683-2562 ใช้บังคับ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

สุริยะ จึงรุ่งเรืองกิจ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

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
- ยางในต้องมีรูปร่างสมดุค มีขนาดสม่ำเสมอกันตลอดเส้น และปราศจากข้อบกพร่องที่อาจเป็นอันตรายต่อการใช้งาน เช่น รอยแตก สิ่งแปลกปลอมที่สังเกตเห็นได้และอื่นๆ วาล์วไม่มีสนิม ชั้นและคลายปลอกเกลียวได้สะดวก การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ
- 5.2 การใช้งานร่วมกันและการรั้วซึม
- ยางในที่ระบุขนาดให้ใช้กับยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์หรือโมเปด แต่ละชื่อขนาด ต้องใช้งานร่วมกันอย่างเหมาะสม การทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 8.2
- การรั้วซึมของยางในเมื่อทดสอบตามข้อ 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			วิธีทดสอบ ตาม
		ประเภท			
		ยางธรรมชาติ	ยางสังเคราะห์ ชนิดบิวทิล	ยางสังเคราะห์ ชนิดอื่น	
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 ที่วางในทุกเส้นอย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมาย แจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และไม่ลบเลือนง่าย
- 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 ที่บรรจุภัณฑ์วางในทุกหน่วย 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 ละเอียต 1 kPa

8.2.3 วิธีการทดสอบ

8.2.3.1 ประกอบยางใน ยางล้อแบบสุบลมสำหรับรถจักรยานยนต์และโมเปด และวงล้อรถจักรยานยนต์และโมเปด ที่มีชื่อขนาดเดียวกัน และมีมิติถูกต้องตามมาตรฐานเข้าด้วยกัน โดยที่ยางในต้องไม่ตึงหรือหย่อนเกินไปจนทำให้เกิดรอยพับ ตรวจสอบพินิจขณะประกอบ

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 ของพิคัดแรงดึงสูงสุดของเครื่องทดสอบ

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

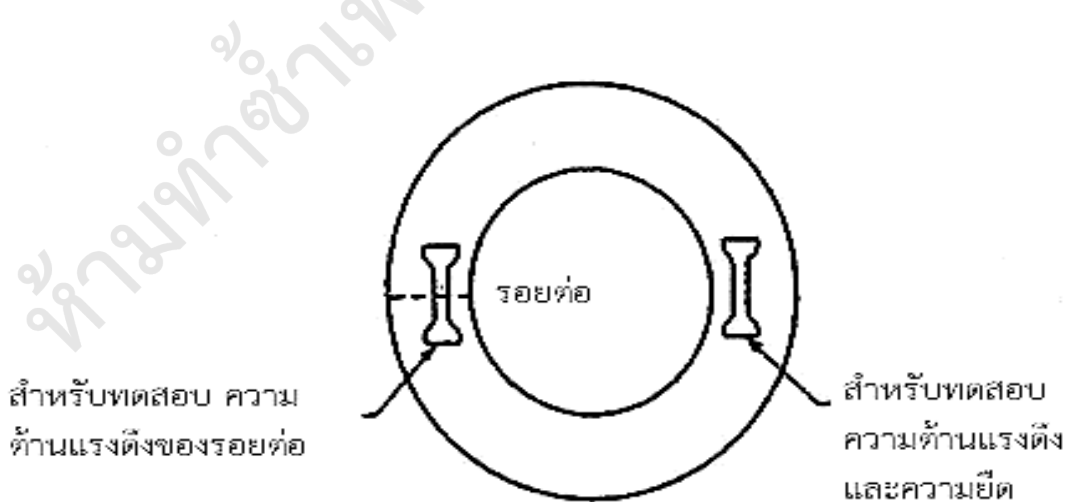
8.3.2.5 ในระหว่างการทดสอบให้บันทึก เพื่อประเมินความถูกต้องของการทดสอบ

(1) ความต้านแรงดึง และร้อยละการยืดขณะขึ้นงานทดสอบขาด

(2) ระบุหมายเลขชนิดของดัมป์เบลล์ ความหนา และความกว้างของชิ้นทดสอบ

8.3.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ

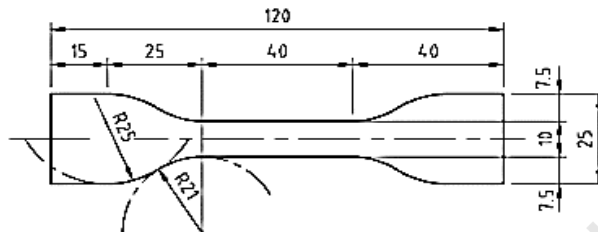
8.3.3.1 ตัดตัวอย่างจากยางในรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 เส้น โดยแต่ละเส้นตัดชิ้นทดสอบรูปดัมป์เบลล์ ตามแนวเส้นรอบวง ตามรูปที่ 1 ให้มีรูปร่างแบบใดแบบหนึ่งตามรูปที่ 2 และมีขนาดตามตารางที่ 2 เพื่อทดสอบความต้านแรงดึงและความยืด จำนวน 4 ชิ้น และใช้ทดสอบความต้านแรงดึงของรอยต่อ จำนวน 2 ชิ้น สำหรับชิ้นทดสอบรอยต่อต้องตัดให้รอยต่ออยู่กึ่งกลางของชิ้นทดสอบมากที่สุด



รูปที่ 1 แสดงการตัดชิ้นทดสอบ

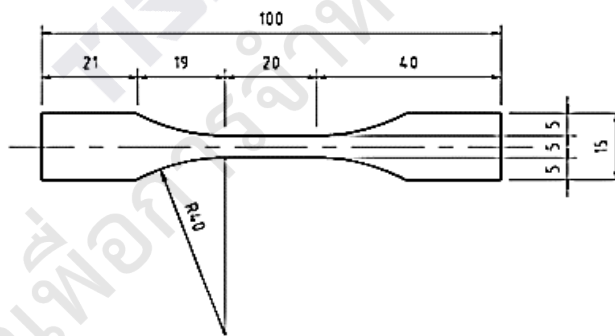
(ข้อ 8.3.3.1)

หน่วย : mm



รูปดัมป์เบลล์ แบบที่ 1

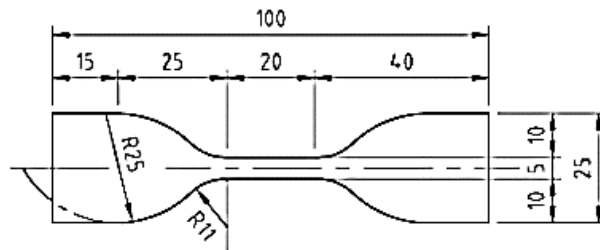
หน่วย : mm



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) เครื่องมือที่ใช้วัดความหนาต้องวัดได้ละเอียดถึง 0.01 mm และมีแป้นกดรูปวงกลมผิวหน้าเรียบ เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 mm กดชิ้นทดสอบด้วยแรง $(0.80 \pm 0.12) \text{ N}$
- (2) การวัดความหนา ให้วัดอย่างน้อย 3 จุดในช่วงความยาวพิกัดของชิ้นทดสอบ และใช้ค่าเฉลี่ยเป็นความหนาของชิ้นทดสอบ ในการวัดจะต้องไม่ให้จุดศูนย์กลางของแป้นกดเลยขอบของชิ้นทดสอบออกไป
- (3) สำหรับชิ้นทดสอบรอยต่อ ให้วัดความหนาทางด้านขวาและซ้ายของรอยต่อในจำนวนเท่าๆ กัน ทั้ง 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 เพื่อสำหรับใช้เป็นค่าคำนวณเปรียบเทียบกับค่าความต้านแรงดึงภายหลังการบ่มเร่ง

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 ± 2 °C

8.4.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ

เตรียมชิ้นทดสอบจำนวน 2 ชิ้น โดยวิธีการตามข้อ 8.3.3

8.4.4 วิธีทดสอบ

จับชิ้นทดสอบด้วยปากจับให้แน่นและไม่ให้เกิดการบิดระหว่างทดสอบ ดึงชิ้นทดสอบให้ความยาวพิกัดยืดเป็น 1.5 เท่า ของความยาวพิกัดเดิม คงสภาพการดึงไว้ นำไปอบที่อุณหภูมิ (105 ± 2) °C เป็นเวลา 5 h นำออกจากตู้อบแล้วปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง 2 h แล้วจึงปลดออกจากอุปกรณ์ดึงทดสอบ ปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้องอีกอย่างน้อย 8 h วัดความยาวพิกัดของชิ้นทดสอบอีกครั้ง แล้วคำนวณหาความยืดถาวร โดยใช้สูตร

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

เมื่อ E_s คือ ความยืดถาวร เป็นร้อยละ

L_0 คือ ความยาวพิกัดเดิม เป็นมิลลิเมตร

L_1 คือ ความยาวพิกัดหลังปล่อยให้เย็นอย่างน้อย 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

อบชิ้นทดสอบในตู้อบควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 24 h นำชิ้นทดสอบออกจากตู้อบ ปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้องอย่างน้อย 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

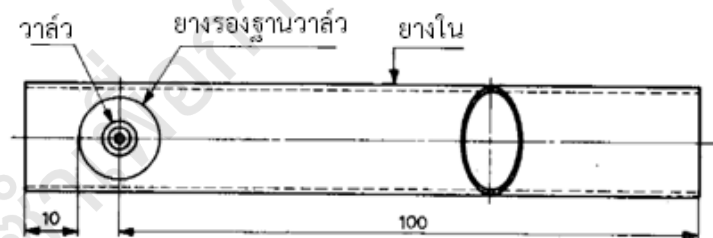
8.6 ความต้านแรงยึดเหนี่ยวของวาล์วกับยาง

8.6.1 ภาวะการทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 8.1

8.6.2 เครื่องมือทดสอบให้เป็นไปตามข้อ 8.3.2

8.6.3 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดตัวอย่างตามขวาง ให้มีขนาดและรูปร่างดังรูปที่ 3 จำนวน 1 ชิ้น

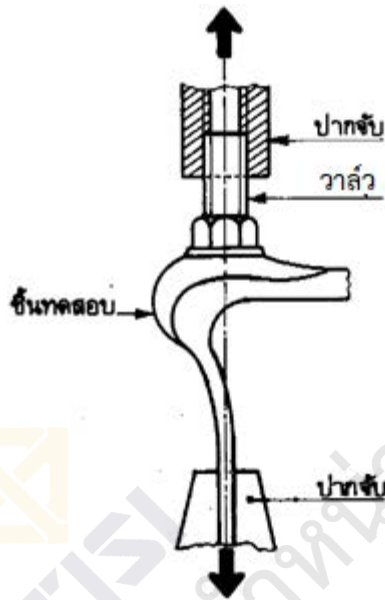


หน่วย : mm

รูปที่ 3 ขนาดและรูปร่างของชิ้นทดสอบความต้านแรงยึดเหนี่ยวของวาล์วกับยาง
(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 อนุไลเซอร์ (Thermogravimetric analyzer)
4. เครื่องรามานไมโครสโคปี (Raman Microscopy)
5. วิธีอื่นที่เทียบเท่า

หมายเหตุ การตรวจสอบให้เป็นไปตามที่ผู้ทดสอบระบุ
