

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๒๒๕๔ (พ.ศ. ๒๕๕๐)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ที่นอนฟองน้ำโพลียูรีเทน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์
อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ออกประกาศ
กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่นอนฟองน้ำโพลียูรีเทน มาตรฐานเลขที่
มอก. ๑๔๐๔-๒๕๕๐ ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๕ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๐

กร ทัพพะรังสี

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ฟีนอนฟองน้ำโพลียูรีเทน

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมถึง ฟีนอนฟองน้ำโพลียูรีเทนทั้งที่ใช้ฟองน้ำโพลียูรีเทนที่มีความหนาแน่นเดียวกันและความหนาแน่นต่างกัน

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ฟีนอนฟองน้ำโพลียูรีเทน ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า "ฟีนอน" หมายถึง ฟีนอนที่ทำด้วยแผ่นฟองน้ำโพลียูรีเทนชั้นเดียวหรือมากกว่า ที่มีความหนาแน่นเดียวกันหรือต่างกันและหุ้มด้วยผ้าสำหรับหุ้มฟีนอน แล้วเย็บปิดให้เรียบร้อย
- 2.2 ฟองน้ำโพลียูรีเทน (flexible polyurethane foam) หมายถึง วัสดุที่มีลักษณะเป็นรูพรุน ยืดหยุ่นได้ ทำจากสารประกอบหลักโพลีเอทเธอร์และโพลีไอโซไซยาเนต
- 2.3 ดัชนีความแข็งเชิงกด (indentation hardness index) หมายถึง แรงกดทั้งหมดเป็นนิวตัน ที่ใช้กระทำเพื่อขึ้นทดสอบที่เป็นชั้นเดียว ซึ่งมีขนาดมาตรฐานกว้างยาวด้านละ 380 มิลลิเมตร + 20 มิลลิเมตร หนา 50 มิลลิเมตร $\pm$ 2 มิลลิเมตร ให้มีความหนาคลงร้อยละ 40 $\pm$ ร้อยละ 1 ของความหนาเริ่มต้น ภายใต้ภาวะทดสอบและเครื่องมือทดสอบมาตรฐานที่กำหนด

3. ชนิด

- 3.1 ฟีนอน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ
- 3.1.1 ฟีนอนเดี่ยว
- 3.1.2 ฟีนอนคู่

6.2 ความหนาแน่น

ต้องไม่น้อยกว่า 27 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.4

6.3 อัตราส่วนความแข็งเชิงกด (indentation hardness ratio)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.5 แล้ว ที่นอมแต่ละชั้นต้องมีความแข็งเชิงกดไม่น้อยกว่า 1.9 ต่อ 1

6.4 ความต้านแรงดึงขาดและความยืดเมื่อขาด

6.4.1 ก่อนบ่มแรง

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.6.1 แล้ว ที่นอมแต่ละชั้นต้องมีความต้านแรงดึงขาดไม่น้อยกว่า 70 กิโลพาสคัล และความยืดเมื่อขาดไม่น้อยกว่าร้อยละ 150

6.4.2 หลังบ่มแรง

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.6.2 แล้ว ที่นอมแต่ละชั้นต้องมีความต้านแรงดึงขาดไม่น้อยกว่า 55 กิโลพาสคัล และความต้านแรงดึงขาดจะเปลี่ยนแปลงจากเดิมได้ไม่เกินร้อยละ 30

6.5 การยุบตัวเนื่องจากแรงอัด (compression set)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.7 แล้ว ค่าการยุบตัวเนื่องจากแรงอัดของที่นอมต้องไม่เกินร้อยละ 10

6.6 ความยืดหยุ่น (resilience)

ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 40

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.8

6.7 ความล้าเนื่องจากน้ำหนักกดคงที่ (fatigue by constant-load pounding)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.9 แล้ว ดัชนีความแข็งเชิงกดสำหรับที่นอมใช้พองน้ำโพลียูรีเทนชั้นเดียว และความแข็งเชิงกดที่ความหนาลดลงร้อยละ $40 \pm$ ร้อยละ 1 สำหรับที่นอมใช้พองน้ำโพลียูรีเทนมากกว่า 1 ชั้น จะเปลี่ยนแปลงจากเดิมได้ไม่เกินร้อยละ 40

6.8 ความแข็งแรงของตะเข็บ

ต้องไม่น้อยกว่า 70 นิวตันสำหรับค้ำทุ้มที่นอมประเภทค้ำถัก และไม่น้อยกว่า 50 นิวตันสำหรับค้ำทุ้มที่นอมประเภททอ

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 10.10

7. การบรรจุ

7.1 ให้หุ้มที่นอมด้วยวัสดุที่สะอาด และสามารถป้องกันสิ่งสกปรกและน้ำได้

8. เครื่องหมายและฉลาก

8.1 ที่วัสดุห่อหุ้มที่มอบทุกหลัง อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้ได้
ง่าย ชัดเจน

- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์
- (2) ชนิด
- (3) ขนาด ปริมาตร
- (4) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในการใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

9. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

9.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

10. การทดสอบ

10.1 ภาวะทดสอบ

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้เก็บตัวอย่างหรือชิ้นทดสอบไว้ที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 65 ± 5 ร้อยละ 5 เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง และทดสอบ
ในภาวะดังกล่าว

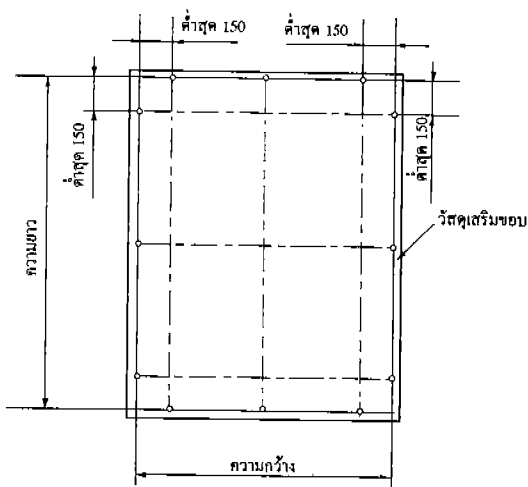
10.2 การวัดขนาด (ดูรูปที่ 1)

10.2.1 ความกว้างและความยาว

ใช้เครื่องมือวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร วัดระยะห่างระหว่างแนวที่ตั้งฉากกับผิวหน้าของพื้นนอน
ตัวอย่างทั้งด้านยาวและด้านกว้างโดยไม่รวมวัสดุเสริมขอบ ให้วัดทุกด้าน ด้านละ 3 ตำแหน่ง
แต่ละตำแหน่งอยู่ห่างกันเป็นระยะเท่า ๆ กัน และห่างจากมุมพื้นนอนไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร
ตลอดความยาวและความกว้างของพื้นนอน แล้วรายงานผลทุกค่า

10.2.2 ความหนา

ใช้เครื่องมือวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร วัดระยะห่างในแนวตั้งฉากกับผิวหน้าพื้นนอนตัวอย่างด้าน
หนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง โดยไม่รวมวัสดุเสริมขอบ ให้วัดด้านกว้างและด้านยาวทุกด้าน ด้านละ 3
ตำแหน่ง แต่ละตำแหน่งอยู่ห่างกันเป็นระยะเท่า ๆ กัน และห่างจากมุมพื้นนอนไม่น้อยกว่า 150 มิลลิ
เมตร ตลอดความยาวและความกว้างของพื้นนอน แล้วรายงานผลทุกค่า



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

หมายเหตุ ๐ คือ ตำแหน่งที่วัดความกว้าง ความยาว และความหนา

รูปที่ 1 การวัดขนาดที่นอน

(ข้อ 10.2)

10.3 การทดสอบแรงดึงของค้ายับ

10.3.1 เครื่องมือ

เครื่องทดสอบแรงดึง

10.3.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดค้ายับตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบยาว 400 มิลลิเมตร จำนวน 10 ชิ้น กำหนดช่วงความยาวหักของชิ้นทดสอบ 300 มิลลิเมตร $\pm$ 1 มิลลิเมตร

10.3.3 วิธีทดสอบ

ครึ่งชิ้นทดสอบเข้ากับปากจับโดยให้ปากจับทั้งสองอยู่ห่างกันเท่ากับช่วงความยาวหัก เค็นเครื่องดึงชิ้นทดสอบด้วยอัตราเร็ว 200 มิลลิเมตรต่อวินาที $\pm$ 25 มิลลิเมตรต่อวินาที จนชิ้นทดสอบขาด บันทึกค่าแรงดึงสูงสุดของชิ้นทดสอบขาด บันทึกเช่นเดียวกันกับชิ้นทดสอบที่เหลืออีก 9 ชิ้น

10.3.4 การรายงานผล

ให้รายงานค่าเฉลี่ยแรงดึงของชิ้นทดสอบทั้ง 10 ชิ้น เป็นอันดับ

10.4 การทดสอบความหนาแน่น

10.4.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

สุ่มตัดตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบรูปสี่เหลี่ยมให้มีปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร จำนวน 3 ชิ้น ในกรณีทดสอบใช้พองน้ำโพลิยูรีเทนมากกว่า 1 ชิ้น ให้สุ่มตัดตัวอย่างให้ครอบคลุมชิ้นพองน้ำโพลิยูรีเทนให้ทุกชิ้น

10.4.2 วิธีทดสอบ

10.4.2.1 ใช้เครื่องวัดหัวคัลเลอร์เฉลี่ยถึง 0.5 มิลลิเมตร วัดมิติละ 3 ตำแหน่ง ให้ระยะห่างเท่าๆ กัน หาค่าเฉลี่ย แล้วคำนวณหาปริมาตรของชิ้นทดสอบ

10.4.2.2 ชั่งมวลชิ้นทดสอบด้วยเครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียดถึง 0.1 กรัม ให้ทราบมวลที่แน่นอน

10.4.3 วิธีคำนวณ

คำนวณหาความหนาแน่น จากสูตร

$$D = \frac{M}{V} \times 10^6$$

เมื่อ D คือ ความหนาแน่น เป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

M คือ มวลของชิ้นทดสอบ เป็นกรัม

V คือ ปริมาตรของชิ้นทดสอบ เป็นลูกบาศก์มิลลิเมตร

10.4.4 การรายงานผล

ให้รายงานผลทุกค่า

10.5 การทดสอบอัตราส่วนความแข็งเชิงกด

10.5.1 เครื่องมือ

10.5.1.1 เครื่องทดสอบความแข็งที่กดในแนวตั้ง สามารถรับอัตราเร็วได้และมีความแม่นยำ ร้อยละ 1 ประกอบด้วยแป้นกดทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 มิลลิเมตร + 3 มิลลิเมตร ที่มีรัศมีความโค้งขอบล่าง 1.0 มิลลิเมตร + 0.5 มิลลิเมตร และอุปกรณ์วัดความหนาที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร

10.5.1.2 แผ่นรองรับชิ้นทดสอบที่มีผิวหน้าเรียบและแข็ง มีขนาดใหญ่กว่าชิ้นทดสอบและมีรูปร่างอากาศขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร แต่ละรูห่างกัน 14 มิลลิเมตร ถึง 20 มิลลิเมตร

10.5.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ฉีกตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบกว้าง 380 มิลลิเมตร + 20 มิลลิเมตร ยาว 380 มิลลิเมตร + 20
 0 0

มิลลิเมตร ที่มีความหนาครอบคลุมชั้นห้องน้ำโพลิยูรีเทนทั่วทุกชั้น จำนวน 1 ชิ้น

10.5.3 วิธีทดสอบ

10.5.3.1 วางชิ้นทดสอบบนแผ่นรองรับชิ้นทดสอบ เลื่อนให้แนบกดกลงบนชิ้นทดสอบ โดยให้น้ำหนักกด

0
 5 นิวตัน นาน 1 นาที แล้ววัดความหนา บันทึกความหนาที่ได้เป็นความหนาเริ่มต้น
 -2

10.5.3.2 เพิ่มน้ำหนักกดให้ความหนาลดลงร้อยละ $70 \pm$ ร้อยละ 2.5 ของความหนาเริ่มต้น ด้วยอัตรา
 เร็ว 100 มิลลิเมตรต่อวินาที ± 20 มิลลิเมตรต่อวินาที แล้วคลายแรงกดด้วยอัตราเร็ว 10 มิลลิเมตร
 ต่อวินาที ± 20 มิลลิเมตรต่อวินาที แล้ววัดความหนาซ้ำอีกครั้ง

10.5.3.3 เพิ่มน้ำหนักกดให้ความหนาลดลงร้อยละ $25 \pm$ ร้อยละ 1 ของความหนาเริ่มต้น ด้วยอัตรา
 เร็ว 100 มิลลิเมตรต่อวินาที ± 20 มิลลิเมตรต่อวินาที ปล่อยให้ตั้งไว้เป็นเวลา 30 วินาที ± 1
 วินาที แล้วบันทึกค่าความแข็งจากน้ำหนักกดที่อ่านได้ เป็นนิวตัน (H_1)

10.5.3.4 เพิ่มน้ำหนักกดให้ความหนาลดลงร้อยละ $40 \pm$ ร้อยละ 1 ของความหนาเริ่มต้น ด้วยอัตรา
 เร็ว 100 มิลลิเมตรต่อวินาที ± 20 มิลลิเมตรต่อวินาที ปล่อยให้ตั้งไว้เป็นเวลา 30 วินาที ± 1
 วินาที แล้วบันทึกค่าความแข็งจากน้ำหนักกดที่อ่านได้ เป็นนิวตัน

10.5.3.5 แล้วเพิ่มน้ำหนักกดให้ความหนาลดลงร้อยละ $65 \pm$ ร้อยละ 1 ของความหนาเริ่มต้นด้วยอัตรา
 เร็ว 100 มิลลิเมตรต่อวินาที ± 20 มิลลิเมตรต่อวินาที ปล่อยให้ตั้งไว้เป็นเวลา 30 ± 1 วินาที
 แล้วบันทึกค่าความแข็งจากน้ำหนักกดที่อ่านได้ เป็นนิวตัน (H_2)

10.5.4 วิธีคำนวณ

คำนวณหาอัตราส่วนความแข็งเชิงกด จากสูตร

$$H = \frac{H_2}{H_1}$$

เมื่อ H คือ อัตราส่วนความแข็งเชิงกด

H_1 คือ ความแข็งเมื่อกดที่ความหนาลดลงร้อยละ 25 ของความหนาเริ่มต้น เป็นนิวตัน

H_2 คือ ความแข็งเมื่อกดที่ความหนาลดลงร้อยละ 65 ของความหนาเริ่มต้น เป็นนิวตัน

10.6 การทดสอบความต้านแรงดึงขาดและความยืดเมื่อขาด

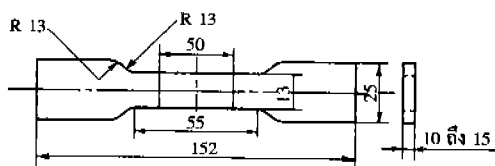
10.6.1 ท่อนมมแรง

10.6.1.1 เครื่องมือ

เครื่องทดสอบความต้านแรงดึง

10.6.1.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ลุ่มตัดตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบ ให้มีรูปร่างและขนาดตามรูปที่ 2 จำนวน 5 ชิ้น ในกรณีที่เหมาะสม ให้พองน้ำโพสิทีฟเทมากกว่า 1 ชั้น ให้ลุ่มตัดตัวอย่างแต่ละชิ้นเป็นชิ้นทดสอบ จำนวน 5 ชิ้น ต่อชิ้น ทำเครื่องหมายกำหนดช่วงความยาวพิคคของชิ้นทดสอบ (L_1) เท่ากับ 50 มิลลิเมตร



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 2 รูปร่างและขนาดชิ้นทดสอบ

(ข้อ 10.6.1.2)

10.6.1.3 วิธีทดสอบ

- (1) ใช้เครื่องวัดความหนาที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร วัดความหนาและความกว้างของชิ้นทดสอบหลาย ๆ จุด ในช่วงความยาวพิคค แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยเพื่อนำค่าที่ได้คำนวณหาพื้นที่หน้าตัดของชิ้นทดสอบ
- (2) จับชิ้นทดสอบบริเวณจับด้วยปากจับให้ตึง แล้วดึงชิ้นทดสอบด้วยอัตราเร็ว 500 มิลลิเมตรต่อนาที $\pm$ 50 มิลลิเมตรต่อนาที จนชิ้นทดสอบขาด บันทึกค่าแรงดึงสูงสุดและความยาวพิคคของชิ้นทดสอบขาด (L_2)

10.6.1.4 วิธีคำนวณ

- (1) คำนวณหาความต้านแรงดึง จากสูตร

$$T = \frac{1000 \cdot F}{A}$$

เมื่อ T คือ ความต้านแรงดึง เป็นกิโลนิวตัน

F คือ แรงดึงสูงสุดขณะขึ้นทดสอบขาต เป็นนิวตัน

A คือ พื้นที่หน้าตัดของชิ้นทดสอบก่อนทดสอบ เป็นตารางมิลลิเมตร

(2) คำนวณความยืดเมื่อขาด จากสูตร

$$E = \frac{L_2 - L_1}{L_1} \times 100$$

เมื่อ E คือ ความยืดเมื่อขาด เป็นร้อยละ

L_1 คือ ความยาวพิคคของชิ้นทดสอบ เป็นมิลลิเมตร

L_2 คือ ความยาวพิคคขณะขึ้นทดสอบขาต เป็นมิลลิเมตร

10.6.1.5 การรายงานผล

ให้รายงานผลทุกค่า

10.6.2 พลังโน้มเร่ง

10.6.2.1 เครื่องมือ

- (1) เครื่องทดสอบความต้านแรงดึง
- (2) เครื่องมือการโน้มเร่งตาม BS 4443 Part 4, Method 11. และ Method 12.

10.6.2.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ผู้ตัดพองน้ำโฟลียูรีเทนตัวอย่างแต่ละชิ้นเป็นชิ้นทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 10.6.1.2 จำนวน 10 ชิ้นต่อชิ้น

10.6.2.3 วิธีทดสอบ

- (1) นำชิ้นทดสอบไปโน้มเร่งตาม BS 4443 Part 4, Method 11. โดยใช้อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง สำหรับชิ้นทดสอบที่เหลืออีก 5 ชิ้นต่อชิ้น ให้นำไปโน้มเร่งตาม BS Part 4, Method 12. โดยใช้อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 ชั่วโมง
- (2) นำชิ้นทดสอบที่ผ่านการโน้มเร่งแล้ว ไปทดสอบความต้านแรงดึงตามข้อ 10.6.1.3

10.6.2.4 วิธีคำนวณ

คำนวณหาความต้านแรงดึงและความยืดเมื่อขาดเช่นเดียวกับข้อ 10.6.1.4 แล้วคำนวณหาความต้านแรงดึงที่เปลี่ยนแปลงจากเดิม เป็นร้อยละ

10.6.2.5 การรายงานผล

ให้รายงานผลทุกค่า

10.7 การทดสอบการยุบตัวเนื่องจากแรงอัด

10.7.1 เครื่องมือ

10.7.1.1 เครื่องกด ประกอบด้วยแผ่นรขนาดกว้าง 300 มิลลิเมตร ยาว 300 มิลลิเมตร ทำด้วย อะลูมิเนียม หรือเหล็กกล้า 2 แผ่น หนา 2 มิลลิเมตร และสามารถปรับระยะห่างระหว่างแผ่นรขนาด ทั้งสองได้ตามความหนาของชิ้นทดสอบ

10.7.1.2 เครื่องวัดความหนาที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร

10.7.1.3 ตู้อบที่ควบคุมอุณหภูมิได้ 70 องศาเซลเซียส ± 1 องศาเซลเซียส

10.7.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

สุ่มตัดตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 50 มิลลิเมตร ± 1 มิลลิเมตร หนา 25 มิลลิเมตร ± 1 มิลลิเมตร โดยให้ความกว้างและความยาวเป็น 2 เท่าของความหนา และมีระยะห่างของผิวด้านบนและด้านล่างชนกัน จำนวน 5 ชิ้น ในกรณีที่ใช้ฟองน้ำโพลียูรีเทนมากกว่า 1 ชิ้น ให้สุ่มตัดตัวอย่างให้ครอบคลุมชิ้นฟองน้ำโพลียูรีเทนที่ใช้ทุกชิ้น

10.7.3 วิธีทดสอบ

10.7.3.1 ใช้เครื่องวัด วัดความหนาของชิ้นทดสอบ ในแนวตั้งจากด้านบนทั้งสองของชิ้นทดสอบ 3 ตำแหน่ง โดยไม่ให้อัดแรงกด แล้วหาค่าเฉลี่ยความหนาของชิ้นทดสอบ (t_1)

10.7.3.2 วางชิ้นทดสอบไว้บริเวณกึ่งกลางระหว่างแผ่นรขนาดของเครื่องกด เลื่อนแผ่นรขนาดทั้งสองเข้าหากัน จนกระทั่งชิ้นทดสอบมีความหนาคลงร้อยละ 75 ของความหนาเดิม ภายในเวลา 15 นาที ห้ามจากเริ่มกดชิ้นทดสอบ

10.7.3.3 นำชิ้นทดสอบเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 22 ชั่วโมง ± 2 ชั่วโมง แกะชิ้นทดสอบออกจากเครื่องกด วางบนแผ่นไม้ ป้อนชิ้นทดสอบไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที ± 5 นาที แล้ววัดความหนาของชิ้นทดสอบ (t_2)

10.7.4 วิธีคำนวณ

คำนวณหาค่าการยุบตัวเนื่องจากแรงอัด จากสูตร

$$C = \frac{t_1 - t_2}{t_1} \times 100$$

เมื่อ C คือ การยุบตัวเนื่องจากแรงอัด เป็นร้อยละ

t₁ คือ ความหนาเริ่มต้นของชิ้นทดสอบ เป็นมิลลิเมตร

t₂ คือ ความหนาของชิ้นทดสอบหลังการทดสอบ เป็นมิลลิเมตร

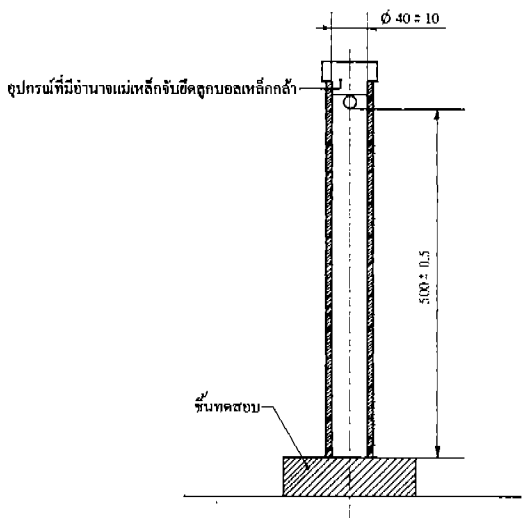
10.7.5 การรายงานผล

ให้รายงานผลทุกค่า

10.8 การทดสอบความยืดหยุ่น

10.8.1 เครื่องมือ (ดูรูปที่ 3)

เครื่องทดสอบที่ประกอบด้วย ห่อโปร่งใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 40 มิลลิเมตร $\pm$ 10 มิลลิเมตร ลูกบอลเหล็กกล้ายาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร $\pm$ 0.5 มิลลิเมตร และมีมวล 16 กรัม $\pm$ 0.5 กรัม ซึ่งถูกดึงด้วยอำนาจแม่เหล็ก แล้วปล่อยให้ตกลงบนผิวชิ้นทดสอบอย่างอิสระ



หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 3 เครื่องทดสอบความยืดหยุ่น

(ข้อ 10.8.1)

10.8.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

สุ่มตัดตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบ กว้างและยาวไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร และผิวของชิ้นทดสอบทั้ง 2 ด้านขนานกัน จำนวน 3 ชิ้น ในการตัดท่อนั้นใช้ฟองน้ำโพลียูรีเทนมากกว่า 1 ชิ้น ให้สุ่มตัดตัวอย่างให้ครอบคลุมชั้นฟองน้ำโพลียูรีเทนที่ใช้ทุกชั้น

10.8.3 วิธีทดสอบ

10.8.3.1 วางชิ้นทดสอบลงบนพื้นราบ ปลดปล่อยลูกบอลเหล็กกลิ้งจากกระยะความสูงจากผิวชิ้นทดสอบ 500 มิลลิเมตร $\pm$ 0.5 มิลลิเมตร วัดระยะการเคลื่อนตัวสูงสุด

10.8.3.2 ให้ทดสอบชิ้นทดสอบละ 3 ตำแหน่ง และบันทึกระยะการเคลื่อนตัวที่มากที่สุด

10.8.3.3 ให้ทดสอบตามข้อ 10.8.3.1 และข้อ 10.8.3.2 กับชิ้นทดสอบอีก 2 ชิ้น

10.8.4 วิธีคำนวณ

คำนวณหาความยืดยุ่น จากสูตร

$$R = \frac{D_1}{D_0} \times 100$$

เมื่อ R คือ ความยืดยุ่น เป็นร้อยละ

D_0 คือ ระยะความสูงจากผิวบนชิ้นทดสอบถึงผิวล่างลูกบอลเหล็กกลิ้ง เป็นมิลลิเมตร

D_1 คือ ระยะการเคลื่อนตัว เป็นมิลลิเมตร

10.8.5 การรายงานผล

ให้รายงานผลทุกค่า

10.9 การทดสอบความล้าเนื่องจากน้ำหนักกดคงที่

10.9.1 เครื่องมือ

10.9.1.1 เครื่องทดสอบความแข็งตามข้อ 10.5.1.1

10.9.1.2 เครื่องทดสอบตามข้อ 10.5.1.1 แต่ใช้บันทึกรูปวงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 250 มิลลิเมตร $\pm$ 1 มิลลิเมตร ที่มีขีดความโค้งขย่งล่าง 25 มิลลิเมตร $\pm$ 1 มิลลิเมตร

10.9.1.3 แผ่นรองรับชิ้นทดสอบตามข้อ 10.5.1.2

10.9.1.4 เครื่องวัดความหนาที่วัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร

10.9.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

สุ่มตัดตัวอย่างเป็นชิ้นทดสอบขนาดมาตรฐาน กว้าง 380 มิลลิเมตร + 20 มิลลิเมตร ยาว 380
0

มิลลิเมตร + 20 มิลลิเมตร หนา 50 มิลลิเมตร $\pm$ 2 มิลลิเมตร มีระนาบของผิวด้านบนและด้าน

ล่างขนานกัน จำนวน 3 ชั้น ในการทดสอบใช้พองน้ำโพลียูรีเทนมากกว่า 1 ชั้น ให้ลุ่มคัตตัวอย่าง ให้ครอบคลุมชั้นพองน้ำโพลียูรีเทนที่ใช้ทุกชั้น

10.9.3 วิธีทดสอบ

10.9.3.1 นำชิ้นทดสอบหาค่าดัชนีความแข็งเชิงกดหรือความแข็งเชิงกด ที่ความหนาลดลงร้อยละ $40 \pm$ ร้อยละ 1 โดยใช้เครื่องทดสอบความแข็งตามข้อ 10.9.1.1 และปฏิบัติดังต่อไปนี้

(1) วางชิ้นทดสอบบนแผ่นรองรับชิ้นทดสอบ เลื่อนให้แบ็กคอลลิงบนชิ้นทดสอบ โดยให้น้ำหนักกด 5 นิวตัน 0 นิวตัน แล้ววัดความหนา บันทึกค่าความหนาที่ได้เป็นความหนาเริ่มต้น - 2

(2) เพิ่มน้ำหนักกดให้ความหนาลดลงร้อยละ $70 \pm$ ร้อยละ 2.5 ของความหนาเริ่มต้น ด้วยตัวอัตราเร็ว 100 มิลลิเมตรต่อนาที $\pm$ 20 มิลลิเมตรต่อนาที ปลดทิ้งไว้เป็นเวลา 30 วินาที $\pm$ 1 วินาที

(3) เพิ่มแรงกดให้ความหนาลดลงร้อยละ $40 \pm$ ร้อยละ 1 ของความหนาเริ่มต้น ด้วยตัวอัตราเร็ว 100 มิลลิเมตรต่อนาที $\pm$ 20 มิลลิเมตรต่อนาที ปลดทิ้งไว้เป็นเวลา 30 วินาที $\pm$ 1 วินาที

แล้วบันทึกค่าดัชนีความแข็งเชิงกดหรือความแข็งเชิงกดจากน้ำหนักกดที่อ่านได้ เป็นนิพจน์ (H_1)

10.9.3.2 นำชิ้นทดสอบไปหาความล้าเนื่องจากน้ำหนักกดคงที่ โดยใช้เครื่องทดสอบตามข้อ 10.9.1.2 และปฏิบัติดังต่อไปนี้

วางชิ้นทดสอบบนแผ่นรองรับชิ้นทดสอบ อาจใช้หัวท้ายรองใต้ชิ้นทดสอบเพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ขณะทดสอบ เลื่อนแบ็กคอลลิงบนชิ้นทดสอบด้วยอัตราเร็ว 70 รอบต่อนาที $\pm$ 5 รอบต่อนาที จำนวน 80 000 ครั้ง โดยให้น้ำหนักกดในแต่ละคาบหรือจังหวะการกดคงที่ 750 นิวตัน $\pm$ 20 นิวตัน ปลดทิ้งไว้เป็นเวลา 10 นาที $\pm$ 0.5 นาที

10.9.3.3 นำชิ้นทดสอบหาค่าดัชนีความแข็งเชิงกด หรือความแข็งเชิงกดที่ความหนาลดลงร้อยละ $40 \pm$ ร้อยละ 1 ตามข้อ 10.9.3.1(1) ถึงข้อ 10.9.3.1(3) แล้วบันทึกค่าดัชนีความแข็งเชิงกดหรือความแข็งเชิงกดจากน้ำหนักกดที่อ่านได้เป็นนิพจน์ (H_2)

10.9.4 วิธีคำนวณ

คำนวณหาดัชนีความแข็งเชิงกดหรือความแข็งเชิงกดที่เปลี่ยนแปลง จากสูตร

$$H = \frac{H_1 - H_2}{H_1} \times 100$$

เมื่อ H คือ ดัชนีความแข็งแรงเชิงกลหรือความแข็งแรงเชิงกลที่เปลี่ยนไป เป็นร้อยละ

H1 คือ ดัชนีความแข็งแรงเชิงกลหรือความแข็งแรงเชิงกลที่ความหนาผลดงร้อยละ $40 \pm$ ร้อยละ 1
(ข้อ 10.9.3.1) เป็นนิวตัน

H2 คือ ดัชนีความแข็งแรงเชิงกลหรือความแข็งแรงเชิงกลที่ความหนาผลดงร้อยละ $40 \pm$ ร้อยละ 1
(ข้อ 10.9.3.3) เป็นนิวตัน

10.9.5 การรายงานผล

ให้รายงานผลทุกค่า

10.10 การทดสอบความแข็งแรงของตะเข็บ

10.10.1 เครื่องมือ

เครื่องทดสอบความต้านแรงดึง

10.10.2 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ให้ลุ่มคัชขอบที่มอญด้วย่างทั้งค้ำมกว้างและค้ำมยาวเป็นชิ้นทดสอบกว้าง 50 มิลลิเมตร ยาว 300 มิลลิเมตร ที่มีตะเข็บอยู่บริเวณกึ่งกลางชิ้นทดสอบ จำนวน 5 ชิ้น ทำเครื่องหมายกำหนดช่วงความยาวพิักของชิ้นทดสอบเท่ากับ 200 มิลลิเมตร $\pm$ 10 มิลลิเมตร

10.10.3 วิธีทดสอบ

ตรึงชิ้นทดสอบเข้ากับปากจับโดยให้ปากจับทั้งสองอยู่ห่างกันเท่ากับช่วงความยาวพิัก ดึงเครื่องดึงชิ้นทดสอบด้วยอัตราเร็ว 100 มิลลิเมตรต่อวินาที $\pm$ 10 มิลลิเมตรต่อวินาที จนชิ้นทดสอบขาดตรงตะเข็บ บันทึกค่าแรงดึงของชิ้นทดสอบขาด ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับชิ้นทดสอบที่เหลืออีก 4 ชิ้น

10.10.4 การรายงานผล

ให้รายงานค่าเฉลี่ยของแรงดึงสูงสุดของตะเข็บของชิ้นทดสอบทั้ง 5 ชิ้น เป็นนิวตัน

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 9.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ที่นอนชนิดเดียวกันที่มาจากตัวอย่างเดียวกัน โดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่หาหรือซื้อขาย หรือส่งมอบในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไป หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาด ลักษณะทั่วไป การบรรจุ และเครื่องหมาย และฉลาก
- ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันที่เป็นชนิดและขนาดเดียวกัน จำนวน 2 หลัง
- ก.2.1.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4. ข้อ 6.1 ข้อ 7. และข้อ 8. จึงจะถือว่าที่นอนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบวัสดุ
- ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ดังนี้
- (1) ค่ายเย็บ ให้ชักตัวอย่างค่ายเย็บที่ใช้เย็บที่นอน จำนวนสี่ละ 1 หลอด ความยาวสี่ละ ไม่น้อยกว่า 50 เมตร
 - (2) ผ้าห่ม ให้สุ่มตัดผ้าที่ใช้ห่มที่นอน ความยาวไม่น้อยกว่า 2 เมตร
- ก.2.2.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.1 จึงจะถือว่าที่นอนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการพ่น และคุณสมบัติที่ต้องการ (ยกเว้นลักษณะทั่วไป)
- ก.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากที่นอนรุ่นเดียวกัน จำนวน 1 หลัง
- ก.2.3.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.2 และข้อ 6.(ยกเว้นข้อ 6.1) จึงจะถือว่าที่นอนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างที่นอนต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 ข้อ ก.2.2.2 และข้อ ก.2.3.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าที่นอนรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้