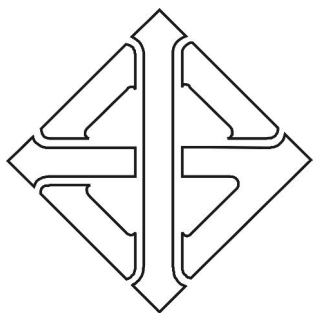




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2173 - 2555

ISO 7438 : 2005

วัสดุโลหะ – การทดสอบการดัดโค้ง

METALLIC MATERIALS – BEND TEST

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 77.040.10

ISBN 978-616-231-328-8

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วัสดุโลหะ – การทดสอบการดัดโค้ง

มอก. 2173 - 2555

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 129 ตอนพิเศษ 129 ง
วันที่ 24 สิงหาคม พุทธศักราช 2555

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 90
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กแผ่น

ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์ประสงค์ ศรีเจริญชัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรรมการ

นาวาเอกอภิรมย์ เงินบำรุง

กรมอุทกหารเรือ

นาวาตรีกมล ศิริไธ

นายธนศ เมฆฉาย

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

นายรัฐ จุลกะรัตน์

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

นางสาวพฐ ทองจุล

นายธีรยุทธ เลิศศิริรังสรรค์

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

นายสุภาพ จิตรายนนท์

สมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย

นายนเรศ กรุดพันธ์

บริษัท เหล็กแผ่นรีดเย็นไทย จำกัด (มหาชน)

นายมานะ รัตนเชิดเกียรติ

นายสุรศักดิ์ จตุรภัทรไพบูรณ์

บริษัท สยามสตีลกรุ๊ปอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)

นายกิตติคม พูลสมบัติ

บริษัท สหวิริยาสตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)

นายอนุวัฒน์ หวังวิชชากร

นางสาวกนิษฐา ประโยชน์

นายณัฐจิต ศรีสมวงษ์

บริษัท สยามยูไนเต็ดสตีล (1995) จำกัด

นายศักดิ์ชัย จงศิริเลิศ

นายสุวัชชัย ชัยอำนวยสุข

นายปวเรศ ปรีดาวิภาต

บริษัท แอล พี เอ็น เพลทมิล จำกัด (มหาชน)

นายเกียรติ สาเงิน

นายสุรพงษ์ ณะพงศ์พิทยา

บริษัท จี เจ สตีล จำกัด (มหาชน)

นายวุฒินันท์ ผลภายี

บริษัท บลูสโคปสตีล (ประเทศไทย) จำกัด

นายสมเจตน์ นิมานะ

สมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย

นายภูวคณ ก้อนทอง

นางวรรณ นันทมนตรี

บริษัท สหวิริยาเพลทมิล จำกัด (มหาชน)

นายชัยณรงค์ ทากุดเรือ

กรรมการและเลขานุการ

นายชัยภัค ภัทรจินดา

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวัสดุโลหะ – การทดสอบการดัดโค้งนี้ ได้ประกาศใช้เป็นครั้งแรกเป็น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การทดสอบโลหะโดยการดัดโค้ง มาตรฐานเลขที่ มอก.2173-2547 ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 122 ตอนที่ 93 ง ลงวันที่ 3 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2548 ปัจจุบัน เพื่อให้เกิดความชัดเจนและอำนวยความสะดวกแก่ผู้นำมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไปใช้ และอ้างอิงในวงกว้าง จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยรับ ISO 7438:2005 Metallic materials – Bend test มาใช้โดย วิธีแปลในระดับเหมือนกันทุกประการ (identical) โดยใช้มาตรฐาน ISO ฉบับภาษาอังกฤษเป็นหลัก

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศ ตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4427 (พ.ศ. 2555)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

การทดสอบโลหะโดยการตัดโค้ง

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วัสดุโลหะ – การทดสอบการตัดโค้ง

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

การทดสอบโลหะโดยการตัดโค้ง

มาตรฐานเลขที่ มอก. 2173–2547

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 3361 (พ.ศ. 2548) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การทดสอบโลหะโดยการตัดโค้ง ลงวันที่ 26 พฤษภาคม พ.ศ. 2548 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วัสดุโลหะ – การทดสอบการตัดโค้ง มาตรฐานเลขที่ มอก. 2173–2555 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนด 120 วัน นับแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 21 พฤษภาคม พ.ศ. 2555

หม่อมราชวงศ์พงษ์สวัสดิ์ สวัสดิวัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วัสดุโลหะ – การทดสอบการดัดโค้ง

1 ขอบข่าย

มาตรฐานนี้กำหนดวิธีการหาความสามารถรับการเปลี่ยนรูปถาวรของวัสดุโลหะในการดัดโค้ง

มาตรฐานนี้ใช้สำหรับชิ้นทดสอบที่มาจากผลิตภัณฑ์โลหะที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง โดยไม่ใช้กับวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น เช่น ท่อที่มีพื้นที่ภาคหน้าขวางเต็ม หรือรอยเชื่อมต่อ

2 สัญลักษณ์และความหมาย

สัญลักษณ์และความหมายที่ใช้ในการทดสอบการดัดโค้งแสดงไว้ในรูปที่ 1 รูปที่ 2 รูปที่ 3 รูปที่ ก.1 และตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์และความหมาย

สัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
a	ความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นทดสอบ (หรือเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมสัมผัสในสำหรับชิ้นทดสอบภาคตัดขวางหลายเหลี่ยม)	mm
b	ความกว้างของชิ้นทดสอบ	mm
L	ความยาวของชิ้นทดสอบ	mm
l	ระยะระหว่างแท่นรองรับ (supports)	mm
D	เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกด (former)	mm
α	มุมดัดโค้ง	องศา
r	รัศมีภายในของส่วนโค้งของชิ้นทดสอบภายหลังการดัดโค้ง	mm
f	ระยะเคลื่อนที่ของหัวกด	mm
c	ระยะระหว่างระนาบที่ผ่านแกนแนวราบของแท่นรองรับและแกนกลางส่วนโค้งมนของหัวกดก่อนการทดสอบ	mm
p	ระยะระหว่างระนาบในแนวตั้งที่ผ่านแกนกลางของแท่นรองรับกับระนาบในแนวตั้งที่ผ่านจุดกึ่งกลางแกนแนวราบของหัวกดหลังการทดสอบ	mm

3 หลักการ

การทดสอบการดัดโค้ง ประกอบด้วยการนำชิ้นทดสอบที่มีภาคตัดขวางเป็นรูปวงกลม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมมุมฉาก หรือหลายเหลี่ยม ไปดัดโค้งให้เปลี่ยนรูปถาวร โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางของการให้แรง จนได้มุมดัดโค้งที่ระบุ

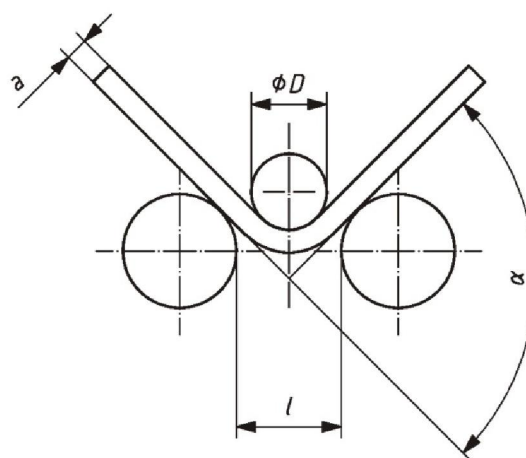
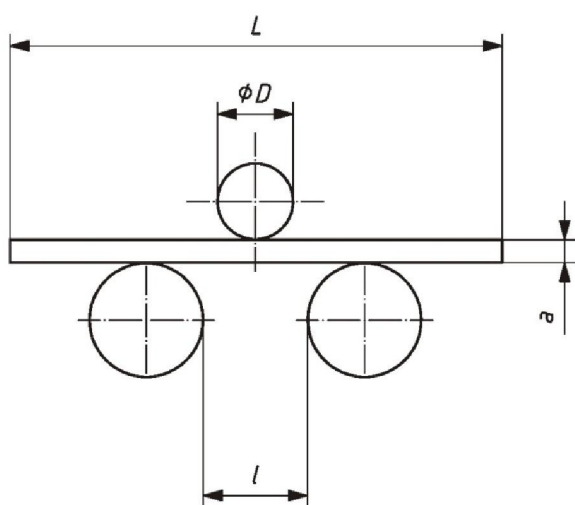
ทั้งนี้ แนวแกนของปลายทั้งสองข้างของชิ้นทดสอบต้องคงอยู่ในระนาบตั้งฉากกับแกนของการตัดโค้ง ในกรณีของการตัดโค้ง 180° อาจตัดให้ผิวของชิ้นทดสอบทั้งสองข้างแบนราบติดกันหรือมีระยะห่างขนานกันตามที่กำหนด โดยใช้ชิ้นวัสดุคั่นกลางเพื่อควบคุมระยะห่างนี้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์

4 เครื่องมือทดสอบ

4.1 บททั่วไป

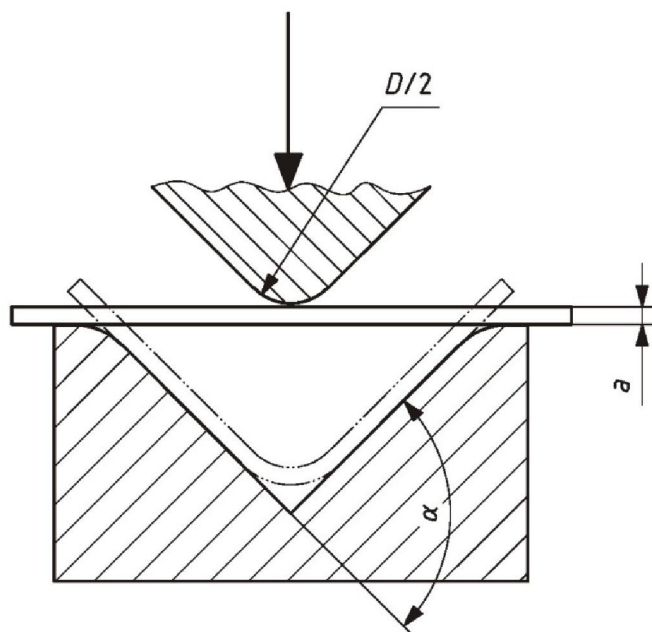
การทดสอบการตัดโค้งต้องใช้เครื่องมือทดสอบที่มีอุปกรณ์ ดังนี้

- 1) อุปกรณ์ตัดโค้งที่มีแท่นรองรับชิ้นทดสอบ 2 ด้าน และหัวกด แสดงไว้ในรูปที่ 1
- 2) อุปกรณ์ตัดโค้งที่มีแท่นรองรับเป็นร่องรูปตัววี (V) และหัวกด แสดงไว้ในรูปที่ 2
- 3) อุปกรณ์ตัดโค้งที่มีที่ยึด แสดงไว้ในรูปที่ 3



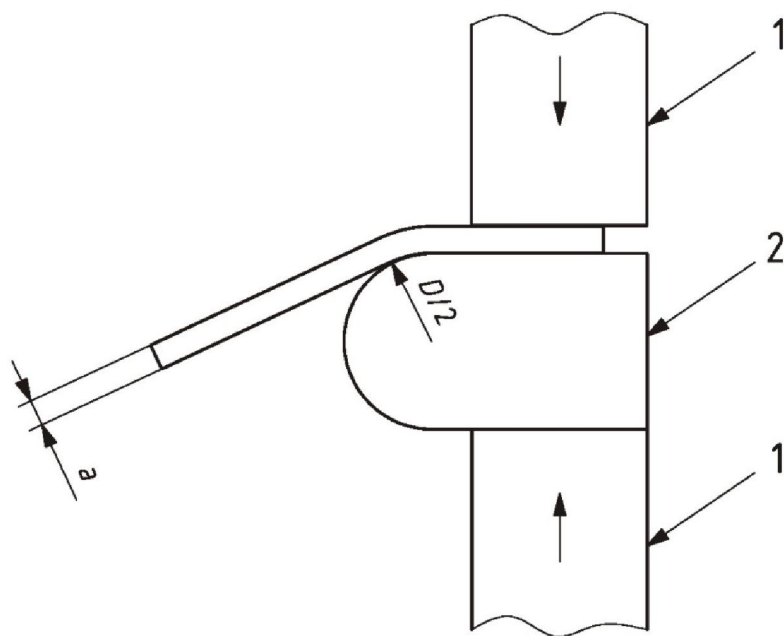
รูปที่ 1 อุปกรณ์ตัดโค้งที่มีแท่นรองรับและหัวกด และการตัดโค้งจนได้มุมตัดโค้งที่ระบุ

(ข้อ 2 ข้อ 4.1 ข้อ 4.2 ข้อ 6.2 และข้อ 6.3)



รูปที่ 2 อุปกรณ์ตัดโค้งที่มีแท่นรองรับเป็นร่องรูปตัววี (V) และการตัดโค้งจนได้มุมตัดโค้งที่ระบุ

(ข้อ 2 ข้อ 4.1 ข้อ 4.3 ข้อ 6.2 และข้อ 6.3)



สัญลักษณ์

1 ที่ยึด

2 หัวกด

รูปที่ 3 อุปกรณ์ตัดโค้งที่มีที่ยึด และการตัดโค้งบนหัวกด

(ข้อ 2 ข้อ 4.1 ข้อ 4.4 ข้อ 6.2 และข้อ 6.3)

4.2 อุปกรณ์ตัดโค้งที่มีแท่นรองรับและหัวกด

4.2.1 ความยาวของแท่นรองรับและความกว้างของหัวกดต้องมากกว่าความกว้างหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นทดสอบ เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกดให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ แท่นรองรับชิ้นทดสอบและหัวกดต้องมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการใช้งาน (ดูรูปที่ 1)

4.2.2 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ระยะห่างระหว่างแท่นรองรับ l มีค่าดังนี้

$$l = (D + 3a) \pm \frac{a}{2}$$

และให้รักษาระยะห่างดังกล่าวไว้คงที่ระหว่างการทดสอบ

4.3 อุปกรณ์ตัดโค้งที่มีแท่นรองรับเป็นร่องรูปตัววี

ระนาบผิวของด้านประกอบมุมทั้งสองข้างของแท่นรองรับ ต้องทำมุมกันเท่ากับ $180^\circ - \alpha$ (ดูรูปที่ 2) มุม α ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกดให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์

ขอบด้านบนของร่องรูปตัววีต้องมีรัศมีอยู่ระหว่าง 1 ถึง 10 เท่าของความหนาของชิ้นทดสอบและต้องมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการใช้งาน

4.4 อุปกรณ์ตัดโค้งที่มีที่ยึด

อุปกรณ์ประกอบด้วยที่ยึดและหัวกดที่มีความแข็งแรงเพียงพอต่อการใช้งาน อาจมีอุปกรณ์เพื่อใช้ส่งแรงไปยังชิ้นทดสอบ (ดูรูปที่ 3) เส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกดให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์

ผิวหน้าด้านซ้ายของที่ยึด (ดูรูปที่ 3) ไม่ควรอยู่ในแนวเดียวกันหรือเกินกว่าเส้นแนวตั้งที่ผ่านจุดศูนย์กลางส่วนวงกลมของหัวกด เนื่องจากตำแหน่งของผิวหน้าด้านซ้าย อาจส่งผลกระทบต่อผลการทดสอบได้

5. ชิ้นทดสอบ

5.1 บททั่วไป

ชิ้นทดสอบต้องมีภาคตัดขวางเป็นรูปวงกลม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมมุมฉาก หรือหลายเหลี่ยม โดยให้ขจัดวัสดุส่วนที่ได้รับผลกระทบจากการตัดเฉือนหรือการตัดด้วยเปลวไฟและการดำเนินการอื่นที่คล้ายกันระหว่างการสัณฐานตัวอย่างชิ้นทดสอบออกไป อย่างไรก็ตาม การทดสอบของชิ้นทดสอบที่มีได้ขจัดส่วนที่ได้รับผลกระทบเป็นที่ยอมรับได้ หากผลการทดสอบเป็นที่น่าพอใจ

5.2 ขอบชิ้นทดสอบภาคตัดขวางรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ให้ทำมุมขอบชิ้นทดสอบภาคตัดขวางรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากให้โค้งมน โดยมีรัศมีไม่เกินค่าในตารางที่ 2

การทำขอบให้โค้งมนนี้ กระทำเพื่อขจัดครีบ รอยขีดข่วน หรือตำหนิ ซึ่งอาจทำให้เป็นผลเสียต่อการทดสอบ อย่างไรก็ตาม การทดสอบชิ้นทดสอบที่มีได้ทำขอบให้โค้งมนเป็นที่ยอมรับได้ หากผลการทดสอบเป็นที่พอใจ

ตารางที่ 2 รัศมีสูงสุดของขอบขึ้นทดสอบภาคตัดขวางรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
(ข้อ 5.2)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความหนาของขึ้นทดสอบ	รัศมีสูงสุด
น้อยกว่า 10	1
ไม่น้อยกว่า 10 แต่ไม่น้อยกว่า 50	1.5
ไม่น้อยกว่า 50	3

5.3 ความกว้างของขึ้นทดสอบ

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ให้ความกว้างของขึ้นทดสอบเป็นไปตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความกว้างของขึ้นทดสอบ

(ข้อ 5.3)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ความกว้างของผลิตภัณฑ์	ความหนาของผลิตภัณฑ์	ความกว้างของขึ้นทดสอบ
ไม่เกิน 20	—	เท่ากับความกว้างผลิตภัณฑ์
มากกว่า 20	น้อยกว่า 3	20 ± 5
	ตั้งแต่ 3 ขึ้นไป	20 ถึง 50

5.4 ความหนาของขึ้นทดสอบ

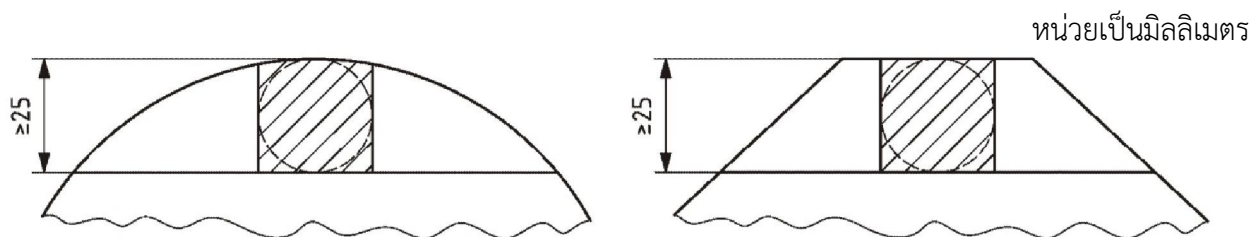
5.4.1 ขึ้นทดสอบที่เตรียมจากแผ่น แผ่นม้วน และรูปพรรณ ต้องมีความหนาเท่ากับความหนาของผลิตภัณฑ์ หากความหนาของผลิตภัณฑ์มากกว่า 25 mm อาจลดขนาดผิวด้านหนึ่งออกให้ความหนาเหลือไม่น้อยกว่า 25 mm และระหว่างการตัดโค้ง ด้านที่ไม่ถูกลดขนาดต้องเป็นผิวด้านตรงกันข้ามกับด้านที่ถูกพับเข้าหากัน

5.4.2 ขึ้นทดสอบภาคตัดขวางรูปวงกลมหรือหลายเหลี่ยม ต้องมีภาคตัดขวางเท่ากับภาคตัดขวางของผลิตภัณฑ์ หากเส้นผ่านศูนย์กลาง (สำหรับภาคตัดรูปวงกลม) หรือเส้นผ่านศูนย์กลางวงกลมสัมผัสใน (สำหรับภาคตัดรูปเหลี่ยม) ไม่เกิน 30 mm

หากเส้นผ่านศูนย์กลางหรือเส้นผ่านศูนย์กลางวงกลมสัมผัสในของขึ้นทดสอบมากกว่า 30 mm แต่ไม่เกิน 50 mm อาจลดขนาดให้เหลือไม่น้อยกว่า 25 mm

หากเส้นผ่านศูนย์กลางหรือเส้นผ่านศูนย์กลางวงกลมสัมผัสในของขึ้นทดสอบมากกว่า 50 mm ต้องลดขนาดให้เหลือไม่น้อยกว่า 25 mm (ดูรูปที่ 4)

ระหว่างการตัดโค้ง ด้านที่ไม่ถูกลดขนาดต้องเป็นผิวด้านตรงกันข้ามกับด้านที่ถูกพับเข้าหากัน



รูปที่ 4 การลดขนาดขึ้นทดสอบภาคตัดขวางรูปวงกลมหรือหลายเหลี่ยม
(ข้อ 5.4.2)

5.5 ขึ้นทดสอบจากผลิตภัณฑ์ทุบขึ้นรูป ผลิตภัณฑ์หล่อ และผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จ

กรณีของผลิตภัณฑ์ทุบขึ้นรูป ผลิตภัณฑ์หล่อ และผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จ ให้มิติของขึ้นทดสอบและการสุ่มตัวอย่างเป็นไปตามข้อกำหนดส่งมอบทั่วไปหรือตามข้อตกลง

5.6 ข้อตกลงสำหรับขึ้นทดสอบที่มีความหนาและความกว้างมาก

หากมีการระบุไว้เป็นข้อตกลง การทดสอบการดัดโค้งอาจใช้ขึ้นทดสอบที่มีความหนาและความกว้างมากกว่าที่ระบุไว้ในข้อ 5.3 และข้อ 5.4 ได้

5.7 ความยาวของขึ้นทดสอบ

ความยาวของขึ้นทดสอบขึ้นอยู่กับความหนาของขึ้นทดสอบและเครื่องมือทดสอบที่ใช้

6. วิธีการทดสอบ

ข้อควรระวัง – ระหว่างการทดสอบ ต้องจัดให้มีมาตรการความปลอดภัยและอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม

6.1 กรณีทั่วไป ให้ทำการทดสอบที่อุณหภูมิโดยรอบ ระหว่าง 10 °C ถึง 35 °C กรณีมีข้อกำหนดให้ทดสอบภายใต้สภาวะควบคุม ให้ทำการทดสอบที่อุณหภูมิ (23 ± 5) °C

6.2 ให้ทำการทดสอบการดัดโค้ง โดยใช้วิธีใดวิธีหนึ่งต่อไปนี้ ตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

- 1) ขึ้นทดสอบได้รับการดัดโค้งจนได้มุมดัดโค้งที่ระบุ ภายใต้แรงกระทำที่เหมาะสมและสภาวะที่กำหนด (ดูรูปที่ 1 รูปที่ 2 และรูปที่ 3)
- 2) ปลายทั้งสองของขึ้นทดสอบขนานกันตามระยะห่างที่ระบุ ขณะที่มียแรงกระทำที่เหมาะสม (ดูรูปที่ 6)
- 3) ปลายทั้งสองของขึ้นทดสอบแนบติดกัน ขณะที่มียแรงกระทำที่เหมาะสม (ดูรูปที่ 7)

6.3 ในการทดสอบการดัดโค้งจนได้มุมดัดโค้งที่ระบุ ขึ้นทดสอบต้องวางบนแท่นรองรับ (ดูรูปที่ 1) หรือบนแท่นรองรับเป็นร่องรูปตัววี (ดูรูปที่ 2) และดัดโค้งตรงกลางระหว่างแท่นรองรับด้วยแรงกด มุมดัดโค้ง α สามารถคำนวณได้จากการวัดระยะเคลื่อนที่ของหัวกด ดังที่แสดงไว้ในภาคผนวก ก

สำหรับวิธีการทดสอบทั้งสาม (ดูรูปที่ 1 รูปที่ 2 และรูปที่ 3) ต้องให้แรงดัดโค้งอย่างช้าๆ เพื่อทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนรูปถาวรโดยอิสระ (free plastic flow)

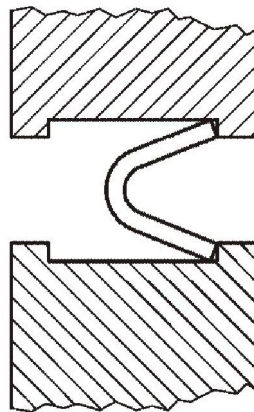
หากมีข้อโต้แย้ง ให้ใช้อัตราการทดสอบเท่ากับ (1 ± 0.2) mm s⁻¹

หากไม่สามารถตัดโค้งขึ้นทดสอบจนได้มุมที่ระบุด้วยวิธีข้างต้นโดยตรง ให้ทำการตัดโค้งต่อจนแล้วเสร็จ ด้วยการกดที่ปลายทั้งสองของขึ้นทดสอบโดยตรง (ดูรูปที่ 5)

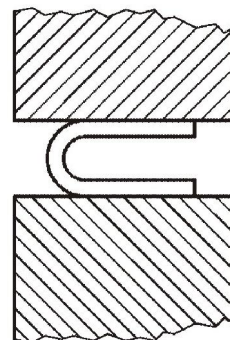
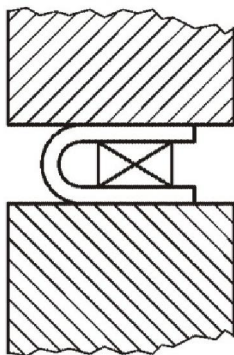
ในการทดสอบการตัดโค้งให้ปลายทั้งสองขนานกัน ขึ้นทดสอบอาจถูกตัดโค้งเบื้องต้นก่อน (ดูรูปที่ 5) แล้ววางขึ้นทดสอบนั้นระหว่างแท่นทดสอบที่ขนานกันและให้แรงกดเพื่อให้ปลายทั้งสองขนานกัน (ดูรูปที่ 6) การทดสอบอาจกระทำโดยมีหรือไม่มีชิ้นวัสดุคั่นกลาง ความหนาของวัสดุคั่นกลางต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานที่เกี่ยวข้องหรือข้อตกลง

วิธีการทดสอบอีกทางเลือกหนึ่ง คือ การตัดโค้งบนหัวกด (ดูข้อ 4.4)

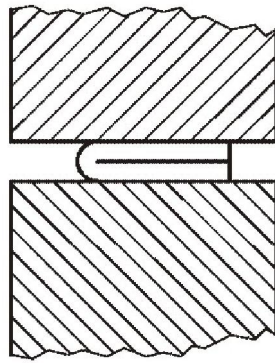
- 6.4 หากมีการระบุไว้ ให้ทำการตัดโค้งขึ้นทดสอบที่ผ่านการตัดโค้งเบื้องต้นต่อระหว่างแท่นทดสอบที่ขนานกัน โดยให้แรงกด เพื่อให้ปลายทั้งสองของขึ้นทดสอบแนบติดกัน (ดูรูปที่ 7)



รูปที่ 5 การกดที่ปลายขึ้นทดสอบโดยตรง
(ข้อ 6.3)



รูปที่ 6 การตัดโค้งให้ปลายขึ้นทดสอบขนานกัน
(ข้อ 6.2 และข้อ 6.3)



รูปที่ 7 การตัดโค้งให้ปลายชิ้นทดสอบแนบติดกัน
(ข้อ 6.2 และ ข้อ 6.4)

7. การอ่านผลการทดสอบ

- 7.1 การอ่านผลทดสอบการตัดโค้งต้องทำตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ หากมิได้มีการระบุข้อกำหนดดังกล่าวไว้ ให้ถือว่าชิ้นทดสอบที่ผ่านการทดสอบการตัดโค้ง คือ ชิ้นทดสอบที่ไม่มีรอยแตกที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า
- 7.2 มุมตัดโค้งที่ระบุไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ให้ถือว่าเป็นค่าน้อยที่สุด หากมีการระบุรัศมีภายในของการตัดโค้ง ให้ถือว่าเป็นค่ามากที่สุด

8. รายงานการทดสอบ

รายงานการทดสอบต้องแสดงข้อมูลต่อไปนี้

- 1) การอ้างอิงถึงมาตรฐานฉบับนี้
- 2) การชี้บ่งชิ้นทดสอบ (ชนิดของวัสดุ หมายเลขการหลอม ทิศทางของแนวแกนชิ้นทดสอบที่สัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์ และอื่นๆ)
- 3) รูปร่างและมิติของชิ้นทดสอบ
- 4) วิธีการทดสอบ
- 5) ข้อเบี่ยงเบนใดๆ จากมาตรฐานฉบับนี้
- 6) ผลการทดสอบ

ภาคผนวก ก

(ให้ไว้เป็นข้อมูล)

วิธีการหาค่ามุมตัดโค้งจากการวัดระยะเคลื่อนที่ของหัวกด

มาตรฐานนี้ระบุวิธีการหาค่ามุมตัดโค้ง α ของชิ้นทดสอบภายใต้แรง เนื่องจากการวัดโดยตรงของมุมตัดโค้งเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก จึงมีการเสนอวิธีการคำนวณหามุมนี้จากการวัดระยะเคลื่อนที่ f ของหัวกด มุมตัดโค้ง α ของชิ้นทดสอบภายใต้แรงสามารถหาได้จากระยะเคลื่อนที่ของหัวกดและค่าต่างๆ ในรูปที่ ก.1 ดังนี้

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{p \times c + W \times (f - c)}{p^2 + (f - c)^2} \quad (\text{ก.1})$$

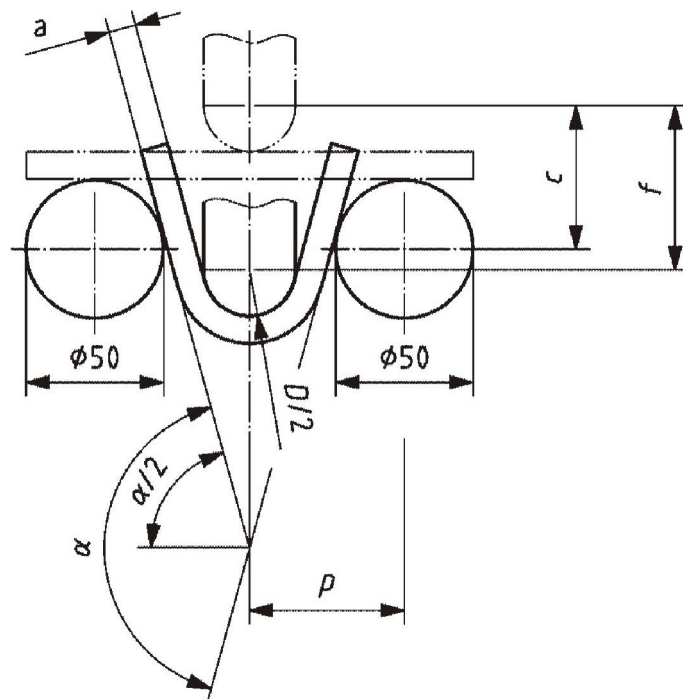
$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{W \times p - c \times (f - c)}{p^2 + (f - c)^2} \quad (\text{ก.2})$$

เมื่อ

$$W = \sqrt{p^2 + (f - c)^2 - c^2} \quad (\text{ก.3})$$

$$c = 25 + a + \frac{D}{2} \quad (\text{ก.4})$$

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ ก.1 ค่าต่างๆ สำหรับการคำนวณมุมตัดโค้ง α