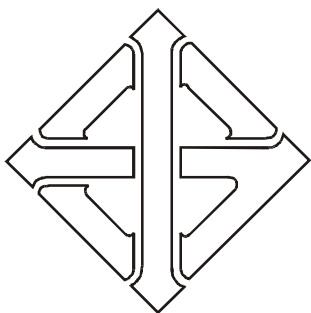




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2244 – 2548

เหล็กกลวดสำหรับทำแกนลวดเชื่อมแบบพอกหุ้ม

WIRE RODS FOR CORE WIRE OF COVERED ELECTRODE

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 77.140.65

ISBN 978- 974-292-353-2

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เหล็กถลุงสำหรับทำแกนถลุงเชื่อมแบบพอกหุ้ม

มอก. 2244 – 2548

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 123 ตอนที่ 95ง
วันที่ 14 กันยายน พุทธศักราช 2549

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 949

มาตรฐานเหล็กถาวร

ประธานกรรมการ

รศ.บุรฉัตร ฉัตรวีระ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

กรรมการ

นางสาวนภาพร อรุณเกียรติกิจ

-

-

นายสนั่น โชติยะมาลา

นายกฤษดา ประภากร

นายสุรพันธ์ วิวัฒนะประเสริฐ

นายสุรชัย แสงเทียน

นายทวีศักดิ์ เสรีรักษ์

นายผริณ ทิรมจิตติ

นายอำพล โตอรัณรัตน์

นายกนก พงศ์พิพัฒน์

นายสุรพงษ์ ธนะพงศ์พิทยา

นายสมบัติ หงษ์ประเสริฐพร

นายวิรัตน์ เชื้อบัว

นายไพบูลย์ พันธุ์โกคา

นายมนเทียร ขุนเมือง

นางสาวพิมพ์ใจ เสริมรัตนวิศิษฐ์

นายพิบูลศักดิ์ อรรถบวรพิศาล

นายปรีชา เขียงกุล

นายอดิสร สุขพันธ์ถาวร

กรรมการและเลขานุการ

นางสาวสิริลักษณ์ ชูโชติ

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

สมาคมโลหะไทย

บริษัท โกเบ มิก ไวร์ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท เหล็กสยาม จำกัด

บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จำกัด

บริษัท อุตสาหกรรมเหล็กกล้าไทย จำกัด (มหาชน)

บริษัท ไทยคุณ เวลต์ไวต์กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)

บริษัท เอ็น.ที.เอส.สตีลกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)

บริษัท อุซุ สยามสตีล อินดัสตริยส์ จำกัด (มหาชน)

บริษัท ไทยสะเปเซียลไวร์ จำกัด

บริษัท ไทยไวร์โปรดักท์ จำกัด (มหาชน)

บริษัท สยามลวดเหล็กอุตสาหกรรม จำกัด

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เนื่องจากในปัจจุบันมีการใช้เหล็กหลอดสำหรับทำแกนลวดเชื่อมแบบพอกหุ้ม ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสามารถทำได้เองในประเทศ เพื่อเป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมประเภทนี้ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กหลอดสำหรับทำแกนลวดเชื่อมแบบพอกหุ้ม ขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยอาศัยเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

JIS G 3503 : 1980 Wire Rods for Core Wire of Covered Electrode

ISO 8457-1 : 1989 Steel wire rod-Part 1 : Dimensions and tolerances

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม
มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 3518 (พ.ศ. 2549)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กกลวสำหรับทำแกนลวดเชื่อมแบบพอกหุ้ม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กกลวสำหรับทำแกนลวดเชื่อมแบบพอกหุ้ม มาตรฐานเลขที่ มอก. 2244-2548 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2549

สุริยะ จึงรุ่งเรืองกิจ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กหล่อสำหรับทำแกนลวดเชื่อมแบบพอกหุ้ม

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมผลิตภัณฑ์เหล็กหล่อที่นำไปทำแกนลวดเชื่อมแบบพอกหุ้ม โดยวิธีการเชื่อมอาร์ก (arc welding) ซึ่งส่วนใหญ่นำไปใช้ในการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เหล็กหล่อสำหรับทำแกนลวดเชื่อมแบบพอกหุ้ม ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กหล่อ” หมายถึง ผลิตภัณฑ์เหล็กหล่อที่ร้อนถึงสำเร็จรูปมีภาคตัดกลมเป็นเส้นยาวที่ม้วนเป็นขด ซึ่งมีส่วนประกอบทางเคมี และชั้นคุณภาพ ตามตารางที่ 1
- 2.2 ขด (coil) หมายถึง เหล็กหล่อหนึ่งเส้นที่มีความยาวต่อเนื่องกันโดยปราศจากรอยต่อและม้วนเป็นขด
- 2.3 สนิม (rust) หมายถึง สารประกอบไอออนิก เกิดจากปฏิกิริยาของเหล็ก (Fe) กับออกซิเจน (O_2) โดยมีความชื้นเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เกิดที่ผิวของโลหะ
- 2.4 สนิมขุม (pitting) หมายถึง สนิมที่เกิดกร่อนผิวของโลหะจนลึกเป็นหลุม เกิดจากปฏิกิริยาของเหล็กกับออกซิเจน โดยมีความชื้น และสารละลายที่มีคลอไรด์เป็นองค์ประกอบเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (สารละลายที่มีคลอไรด์เป็นองค์ประกอบ เช่น น้ำทะเล)

3. ชั้นคุณภาพ

- 3.1 เหล็กหล่อแบ่งตามส่วนประกอบทางเคมีเป็น 2 ชั้นคุณภาพ ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชั้นคุณภาพและส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์
(ข้อ 3.1 และข้อ 5.1)

หน่วยเป็นร้อยละ

ชั้นคุณภาพ	ส่วนประกอบทางเคมี					
	C	Si	Mn	P	S	Cu
SWRY 11	0.09 สูงสุด	0.03 สูงสุด	0.35 ถึง 0.65	0.020 สูงสุด	0.023 สูงสุด	0.20 สูงสุด
SWRY 21	0.10 ถึง 0.15	0.03 สูงสุด	0.35 ถึง 0.65	0.020 สูงสุด	0.023 สูงสุด	0.20 สูงสุด

หมายเหตุ ค่าส่วนประกอบทางเคมีของธาตุอื่นๆ ซึ่งมีได้ระบุไว้ในตารางที่ 1 ให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย

4. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน และความเปี้ยว

- 4.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน และความเปี้ยวของเหล็กวัด ให้เป็นไปตามตารางที่ 2 การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2

ตารางที่ 2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน และความเปี้ยว
(ข้อ 4.1)

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	หน่วยเป็นมิลลิเมตร
		ความเปี้ยวสูงสุด
5	± 0.40	0.64
5.5		
6		
6.5		
7		
7.5		
8		
8.5		
9		
9.5		
10		
10.5		
11		
11.5		
12		
12.5		
13		
13.5		
14		
14.5		
15		

ตารางที่ 2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน และความเบี้ยว (ต่อ)

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	หน่วยเป็นมิลลิเมตร
		ความเบี้ยวสูงสุด
15.5	± 0.50	0.80
16		
16.5		
17		
17.5		
18		
18.5		
19		
19.5		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26	± 0.60	0.96
27		
28		
29		
30		
มากกว่า 30	ให้เป็นไปตามข้อตกลง ระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย	ให้เป็นไปตามข้อตกลง ระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย

5. ส่วนประกอบทางเคมี

- 5.1 ส่วนประกอบทางเคมีของเหล็กหล่อ ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

เหล็กลวดต้องกลมสม่ำเสมอ ไม่ปริ ไม่แตกร้าว ไม่มีสนิมขุม และตำหนิอื่นที่มีผลเสียต่อการใช้งาน แต่ยอมให้มีสนิมที่ผิวได้

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ขดของเหล็กลวดทุกขดต้องมีป้ายที่ไม่ฉีกขาด และไม่หลุดง่ายผูกติดอยู่ และที่ป้ายนั้นอย่างน้อยต้องมีเลขอักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดดังต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) คำว่า “เหล็กลวดสำหรับทำแกนลวดเชื่อมแบบพอกหุ้ม”
- (2) ชั้นคุณภาพ
- (3) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ เป็นมิลลิเมตร
- (4) น้ำหนัก เป็นกิโลกรัม
- (5) หมายเลขการหลอมแต่ละครั้ง หรือเครื่องหมายอื่นที่เทียบเท่า
- (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- (7) ประเทศที่ทำ

ในกรณีใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

ตัดตัวอย่างแต่ละขด เป็นชิ้นทดสอบตามรูปที่ 1 ดังนี้

- 9.1.1 ตัดตัวอย่างจากปลายขดของเหล็กลวดแต่ละขดความยาว 500 มิลลิเมตร จำนวน 5 ขด สำหรับทดสอบลักษณะทั่วไป ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความเปี้ยว
- 9.1.2 ตัดชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นตามข้อ 9.1.1 เป็น 3 ชิ้น สำหรับทดสอบส่วนประกอบทางเคมี

9.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความเปี้ยว

9.2.1 เครื่องมือ

เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร

9.2.2 วิธีวัด

วัดเส้นผ่านศูนย์กลางชิ้นตัวอย่าง 3 ตำแหน่ง ภายในส่วนของความยาวชิ้นตัวอย่างโดยหมุนชิ้นตัวอย่างไปรอบ ๆ อ่านค่าสูงสุด และต่ำสุด แสดงวิธีวัดดังรูปที่ 2

9.2.3 การรายงานผล

9.2.3.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

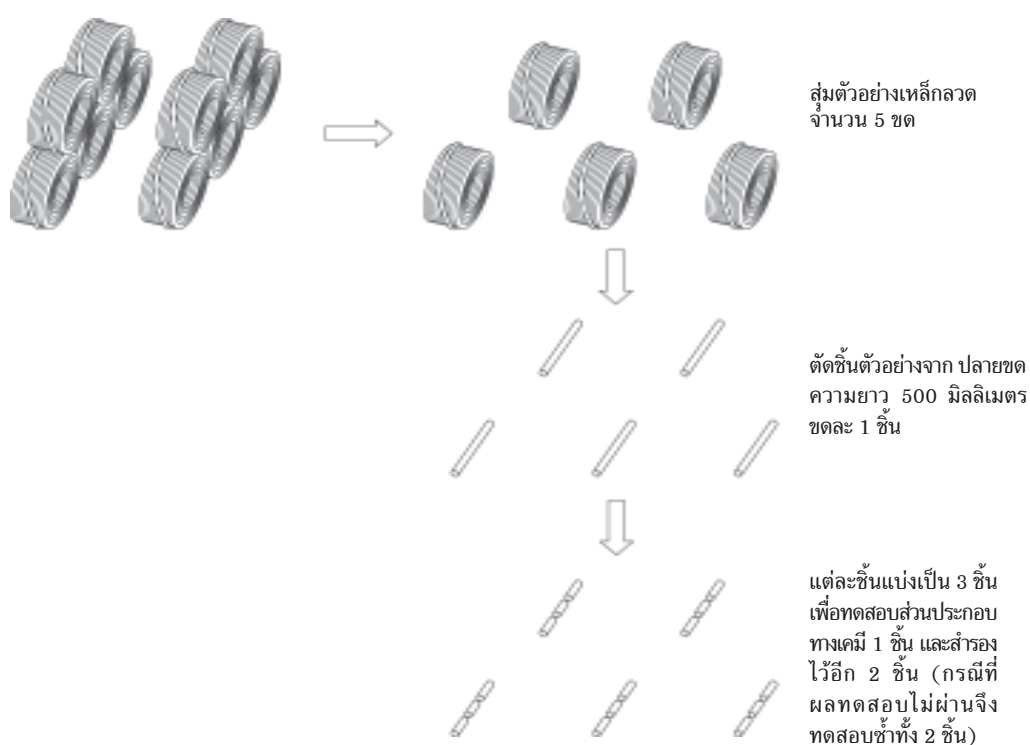
รายงานค่าเส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุด และค่าเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำสุดจากที่วัดได้แต่ละตำแหน่ง

9.2.3.2 ความเบี้ยว

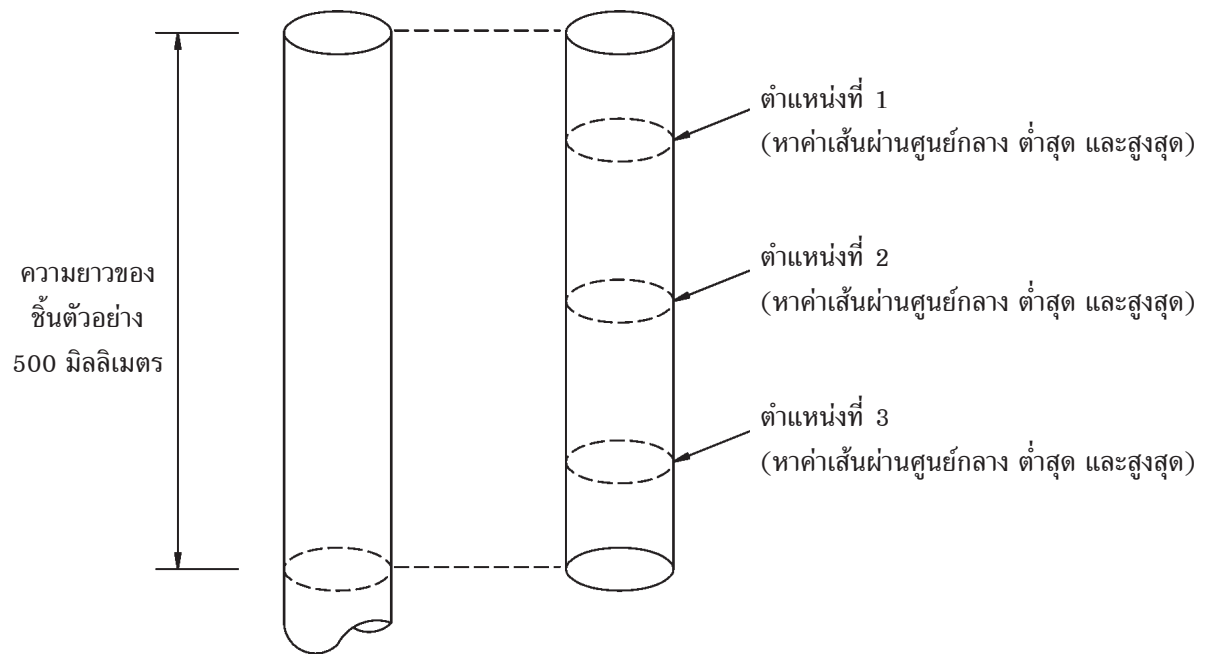
รายงานผลต่างระหว่างค่าเส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุดกับค่าเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำสุด จากที่วัดได้แต่ละตำแหน่ง

9.3 ส่วนประกอบทางเคมี

ให้ใช้วิธีวิเคราะห์ทางเคมีโดยทั่วไปหรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า แล้วรายงานผลปริมาณธาตุต่างๆ ให้ละเอียดถึงทศนิยม 2 หรือ 3 ตำแหน่ง แล้วแต่กรณี



รูปที่ 1 ตัวอย่างวิธีเตรียมชิ้นทดสอบสำหรับการทดสอบขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง ลักษณะทั่วไป และส่วนประกอบทางเคมีของน้ำหนักรุ่นไม่เกิน 150 ตัน (ข้อ 9.1)



รูปที่ 2 วิธีวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง
(ข้อ 9.2.2)

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 8.1)

- ก.1 รุ่น (lot) ในที่นี้ หมายถึง เหล็กหล่อชั้นคุณภาพ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบ หรือซื้อขายหรือส่งมอบในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความเบี้ยว และลักษณะทั่วไป
- ก.2.1.1 ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1 โดยตัดจากปลายขดเหล็กหล่อ ข้างใดข้างหนึ่งเป็นชิ้นตัวอย่างขดละชิ้น ยาวชิ้นละประมาณ 500 มิลลิเมตร
- ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4. และข้อ 6. ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าเหล็กหลอรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความเบี้ยว และลักษณะทั่วไป

(ข้อ 8.2.1)

น้ำหนักต่อรุ่น ตัน	จำนวนตัวอย่าง ขด	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 150	5	0
มากกว่า 150 แต่ไม่เกิน 500	13	1
มากกว่า 500	20	2

- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบส่วนประกอบทางเคมี
- ก.2.2.1 ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากตัวอย่างตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1 มา 5 ชิ้น โดยตัดแต่ละชิ้น ให้ได้ความยาวเพียงพอสำหรับทำชิ้นทดสอบได้อย่างน้อย 3 ชิ้น เพื่อใช้ทดสอบ 1 ชิ้น และสำรองไว้สำหรับทดสอบซ้ำ 2 ชิ้น
- ก.2.2.2 ชิ้นทดสอบทุกชิ้นต้องเป็นไปตามข้อ 5. จึงจะถือว่าเหล็กหลอรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหาก ชิ้นทดสอบไม่เป็นไปตามข้อ 5. ให้ใช้ชิ้นทดสอบที่สำรองไว้ทั้ง 2 ชิ้นมาทดสอบซ้ำ ผลการทดสอบซ้ำ ต้องเป็นไปตามข้อ 5. ทุกชิ้น จึงจะถือว่าเหล็กหลอรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างเหล็กหล่อต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าเหล็กหลอรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้