

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กลวดคาร์บอนต่ำ

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ประเภท ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ส่วนประกอบทางเคมี คุณสมบัติที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบเหล็กลวดคาร์บอนต่ำ
- 1.2 ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ไม่เหมาะที่จะใช้เป็นเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต
- 1.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ไม่ครอบคลุมเหล็กลวดสำหรับทำแกนลวดเชื่อม รวมทั้งเหล็กเส้นและเหล็กลวดที่มีลักษณะภาคตัดกลมที่ได้มีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว
- 1.4 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมถึงเหล็กเส้นที่มีลักษณะภาคตัดกลมซึ่งอาจนำไปใช้ทำลวดเหล็ก

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เหล็กลวดคาร์บอนต่ำ ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เหล็กลวด” หมายถึง ผลิตภัณฑ์เหล็กกล้าชนิดคาร์บอนต่ำที่ร้อนถึงสำเร็จรูป มีภาคตัดกลม เป็นเส้นยาวที่ม้วนเป็นขด ซึ่งมีส่วนประกอบทางเคมีและสัญลักษณ์ตามตารางที่ 1 หรือตารางที่ 2 สำหรับใช้ทำลวดเหล็ก เช่น เหล็กลวดที่ใช้ทำลวดเหล็กเคลือบสังกะสี เหล็กลวดที่ใช้ทำลวดเหล็กทำตะปู เหล็กลวดที่ใช้ทำลวดเหล็กบออ่อน
- 2.2 ขด(coil) หมายถึง เหล็กลวดเส้นหนึ่งที่มีความยาวต่อเนื่องกันโดยปราศจากรอยต่อและม้วนเป็นขด

3. ประเภท

- 3.1 เหล็กลวดแบ่งตามส่วนประกอบทางเคมีออกเป็น 8 ประเภท แต่ละประเภทใช้สัญลักษณ์ตามตารางที่ 1 หรือตารางที่ 2

4. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

- 4.1 ขนาดระบุ เส้นผ่านศูนย์กลางและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเหล็กลวด ต้องเป็นไปตามตารางที่ 3 การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.1

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์และส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากบ้ำ
(ข้อ 2.1 ข้อ 3.1 และข้อ 5.1)

สัญลักษณ์ของ ประเภท	ส่วนประกอบทางเคมี ร้อยละ			
	คาร์บอน	แมงกานีส	ฟอสฟอรัส สูงสุด	กำมะถัน สูงสุด
SWRM 6	สูงสุด 0.08	สูงสุด 0.60	0.040	0.040
SWRM 8	สูงสุด 0.10	สูงสุด 0.60	0.040	0.040
SWRM 10	0.08 ถึง 0.13	0.30 ถึง 0.60	0.040	0.040
SWRM 12	0.10 ถึง 0.15	0.30 ถึง 0.60	0.040	0.040
SWRM 15	0.13 ถึง 0.18	0.30 ถึง 0.60	0.040	0.040
SWRM 17	0.15 ถึง 0.20	0.30 ถึง 0.60	0.040	0.040
SWRM 20	0.18 ถึง 0.23	0.30 ถึง 0.60	0.040	0.040
SWRM 22	0.20 ถึง 0.25	0.30 ถึง 0.60	0.040	0.040

ตารางที่ 2 สัญลักษณ์และส่วนประกอบทางเคมีเมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์
(ข้อ 2.1 ข้อ 3.1 และข้อ 5.1)

สัญลักษณ์ของ ประเภท	ส่วนประกอบทางเคมี ร้อยละ			
	คาร์บอน	แมงกานีส	ฟอสฟอรัส สูงสุด	กำมะถัน สูงสุด
SWRM 6	สูงสุด 0.11	สูงสุด 0.63	0.050	0.050
SWRM 8	สูงสุด 0.13	สูงสุด 0.63	0.050	0.050
SWRM 10	0.06 ถึง 0.16	0.27 ถึง 0.63	0.050	0.050
SWRM 12	0.08 ถึง 0.18	0.27 ถึง 0.63	0.050	0.050
SWRM 15	0.11 ถึง 0.22	0.27 ถึง 0.63	0.050	0.050
SWRM 17	0.13 ถึง 0.24	0.27 ถึง 0.63	0.050	0.050
SWRM 20	0.15 ถึง 0.27	0.27 ถึง 0.63	0.050	0.050
SWRM 22	0.17 ถึง 0.29	0.27 ถึง 0.63	0.050	0.050

ตารางที่ 3 ขนาดระบุ เส้นผ่านศูนย์กลาง ความเบี้ยว และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
(ข้อ 4.1)

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลาง มิลลิเมตร	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ของเส้นผ่านศูนย์กลาง มิลลิเมตร	ความเบี้ยว สูงสุด มิลลิเมตร
5.5	5.5	+0.40	0.64
6	6	±0.40	0.64
6.5	6.5	±0.40	0.64
7	7	±0.40	0.64
7.5	7.5	±0.40	0.64
8	8	±0.40	0.64
8.5	8.5	±0.40	0.64
9	9	±0.40	0.64
9.5	9.5	±0.40	0.64
10	10	+0.40	0.64
11	11	+0.40	0.64
12	12	±0.40	0.64
13	13	±0.40	0.64
14	14	+0.40	0.64
15	15	+0.40	0.64
16	16	+0.50	0.80
17	17	+0.50	0.80
19	19	+0.50	0.80

5. ส่วนประกอบทางเคมี

- 5.1 ส่วนประกอบทางเคมีของเหล็กสวด เมื่อวิเคราะห์จากเบ้า ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1
เมื่อวิเคราะห์จากผลิตภัณฑ์ ต้องเป็นไปตามตารางที่ 2
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

เหล็กหล่อต้องกลมสม่ำเสมอ ไม่ปริ ไม่แตกร้าว ไม่มีสนิมขุมและตำหนิอื่นซึ่งมีผลเสียต่อการใช้งาน แต่ยอมให้มีสนิมที่ผิวได้

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่เหล็กหล่อทุกชุดต้องมีป้ายผูกติดอยู่ และที่ป้ายนั้น อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และถาวร

- (1) สัญลักษณ์ของประเภท
 - (2) ขนาดระบุ เป็นมิลลิเมตร
 - (3) น้ำหนัก เป็นกิโลกรัม
 - (4) หมายเลขของการหลอมแต่ละครั้ง หรือเครื่องหมายอื่นใดที่แสดงให้รู้ได้
 - (5) ชื่อผู้ทำ หรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง เหล็กหล่อประเภทและขนาดระบุเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

8.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

8.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบ ขนาดและลักษณะทั่วไป

8.2.1.1 ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ 4 โดยตัดจากปลายชุดเหล็กหล่อข้างใดข้างหนึ่งเป็นชั้นตัวอย่างชุดละชั้น ยาวชั้นละประมาณ 500 มิลลิเมตร

8.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4. และข้อ 6. ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 4 จึงจะถือว่าเหล็กหล่อรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 4 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบขนาดและลักษณะทั่วไป

(ข้อ 8.2.1)

น้ำหนักต่อรุ่น ตัน	ขนาดตัวอย่าง ชุด	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 150	5	0
มากกว่า 150 แต่ไม่เกิน 500	13	1
มากกว่า 500	20	2

8.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบส่วนประกอบทางเคมี

8.2.2.1 ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากตัวอย่างที่เป็นไปตามเกณฑ์กำหนดในข้อ 8.2.1.2 มา 4 ชั้น โดยตัดตัวอย่างให้ได้ความยาวเพียงพอสำหรับทำเป็นชั้นทดสอบได้อย่างน้อย 3 ชั้น เพื่อใช้ทดสอบ 1 ชั้น และสำรองไว้สำหรับทดสอบซ้ำ 2 ชั้น

8.2.2.2 ชั้นทดสอบทุกชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 5. จึงจะถือว่าเหล็กลวดรูน้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด หากชั้นทดสอบไม่เป็นไปตามข้อ 5. ให้ใช้ชั้นทดสอบที่สำรองไว้ทั้ง 2 ชั้นมาทดสอบซ้ำ ผลการทดสอบซ้ำต้องเป็นไปตามข้อ 5. ทุกชั้น จึงจะถือว่าเหล็กลวดรูน้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างเหล็กลวดต้องเป็นไปตามข้อ 8.2.1.2 และข้อ 8.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าเหล็กลวดรูน้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

9. การทดสอบ

9.1 เส้นผ่านศูนย์กลางและความเบี้ยว

9.1.1 เครื่องมือ

เครื่องวัดที่วัดได้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร

9.1.2 วิธีวัด

วัดตัวอย่าง 3 แห่ง ภายในส่วนของความยาวตัวอย่าง โดยหมุนตัวอย่างไปรอบ ๆ อ่านค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด

9.1.2.1 เส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กลวด

หาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดจากค่าที่วัดได้ 6 ค่า

9.1.2.2 ความเบี้ยว

หาผลต่างระหว่างค่าสูงสุดกับค่าต่ำสุดจากที่วัดแต่ละแห่ง เป็นความเบี้ยว

9.1.3 การรายงานผล

รายงานเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวอย่างทุกค่า และความเบี้ยวของตัวอย่างทุกค่า

9.2 ส่วนประกอบทางเคมี

วิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างทดสอบ โดยวิธีวิเคราะห์ทางเคมีทั่วไปหรือวิธีอื่นที่ให้ผลเทียบเท่า แล้วรายงานปริมาณธาตุต่าง ๆ ให้ละเอียดถึงทศนิยม 3 หรือ 4 ตำแหน่ง แล้วแต่กรณี