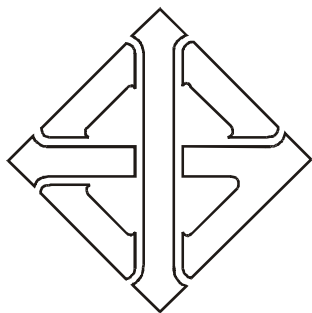




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 536–2527

เหล็กหล่อเทา

STANDARD FOR GREY CAST IRON

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

UDC 669.131.6.001.33

ISBN 974-8110-47-8

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กหล่อเทา

มอก. 536 – 2527

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษเล่ม 101 ตอนที่ 189
วันที่ 20 ธันวาคม พุทธศักราช 2527

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 371
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กหล่อ

ประธานกรรมการ

นายมนัส สติรจินดา

ผู้แทนคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรรมการ

นายเฉลิม นฤปเวศม์

ผู้แทนกรมทรัพยากรธรณี

นายรังสรรค์ ปรีศนาวาณิชย์

ผู้แทนกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

นายเชื้อมศักดิ์ สินชัยศรี

ผู้แทนสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

นายประเสริฐ ก้วยสมบูรณ์

ผู้แทนวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

นายกนก พงศ์พิพัฒน์

ผู้แทนสมาคมอุตสาหกรรมไทย

นายสมนึก แจ่มรังษี

ผู้แทนบริษัท จี.เอส.สตีล จำกัด

นายสมชาย นิราพาธพงศ์พร

ผู้แทนบริษัท สยามผลิตเหล็ก จำกัด

นายสุพจน์ โฆษะวิสุทธิ

ผู้แทนบริษัท ยูไนเต็ดคาสติงส์ จำกัด

นายจำลอง เกษะนันท์

ผู้แทนบริษัท นวโลหะไทย จำกัด

นายสาโรช ฐิติเกียรติพงศ์

นายนิธย์ เกษชุมพล

ผู้แทนกรมชลประทาน

นายพิพัฒน์ ลุศนันท์

ผู้แทนการรถไฟแห่งประเทศไทย

นายรัชฎา เดชาติวงศ์ ณ อยุธยา

ผู้แทนบริษัท นิตีคาสติง จำกัด

นายกำพล เสาร์ฐภักดิ์

ผู้แทนบริษัท ไทยมัลลิเอเบิลโอออนแอนด์สตีล จำกัด

ร.ท.บุญศรี กิตะพานิชย์

ผู้แทนห้างหุ้นส่วนจำกัด แหนบสมบูรณ์สปริง

กรรมการและเลขานุการ

นายอุทิศ เร่งศิริกุล

ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

นายรังสรรค์ นิยมไทย

นายฉวีศรี หอมหวล

เนื่องด้วยมีการหล่อเหล็กภายในประเทศเพื่อใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ชิ้นส่วนรถยนต์ แท่นเครื่อง เครื่องสูบน้ำ ท่อเหล็กหล่อ และอื่น ๆ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กหล่อเทาขึ้น เป็นข้อแนะนำในการซื้อขาย ส่งเสริมและควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดตาม

ISO/R 185-1961

Classification of grey cast iron

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม
มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 859 (พ.ศ. 2527)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กหล่อเทา

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กหล่อเทา มาตรฐานเลขที่ มอก.536-2527 ไว้ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 23 พฤศจิกายน พ.ศ. 2527

อบ วสุรัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เหล็กหล่อเทา

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ชั้นคุณภาพ ส่วนประกอบและการทำ คุณสมบัติที่ต้องการ การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินและการทดสอบเหล็กหล่อเทา เพื่อใช้เป็นข้อกำหนดเกณฑ์คุณภาพสำหรับ อ้างอิง

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เหล็กหล่อ หมายถึง โลหะที่ประกอบด้วยธาตุหลัก 2 ชนิด คือ เหล็กและคาร์บอน มีคาร์บอนมากกว่าร้อยละ 2 และธาตุประกอบอื่นๆ เช่น ซิลิคอน แมงกานีส ฟอสฟอรัส และกำมะถัน
- 2.2 เหล็กหล่อเทา หมายถึง เหล็กหล่อที่มีคาร์บอนอยู่ในช่วงร้อยละ 2 ถึง 4 โดยมีคาร์บอนอิสระในรูปของเกล็ดแกรไฟต์ (graphite flake) สีเทาปนดำ เมื่อดูโครงสร้างจุลภาค (microstructure) ผ่านกล้องขยายขนาด 100 เท่า ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 โครงสร้างจุลภาคของเหล็กหล่อเทา (ขยาย 100 เท่า)
(ข้อ 2.2)

3. ชั้นคุณภาพ

3.1 เหล็กหล่อเทาแบ่งออกเป็น 7 ชั้นคุณภาพ ตามความต้านแรงดึง ดังในตารางที่ 1

4. ส่วนประกอบและการทำ

4.1 ส่วนประกอบทางเคมี

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง หรือตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย

4.2 การทำ

- 4.2.1 เหล็กหล่อเทาต้องทำมาจากกรรมวิธีการผลิตจากเตาหลอมคิวโปลา เตาหลอมไฟฟ้า เตาหลอมเบ้าหรือแบบอื่น ๆ ที่เทียบเท่ากับเตาหลอมที่ได้กล่าวมา แล้วนำมาหล่อในแบบที่ต้องการ
- 4.2.2 เหล็กหล่ออาจจะผ่านกรรมวิธีทางความร้อนเพื่อคลายความเค้นจากการหล่อ เมื่อผู้ซื้อต้องการ
- 4.2.3 ชั้นหล่อควรมีส่วนเผื่อไว้สำหรับการตกแต่งด้วยเครื่องมือกลตามความจำเป็น รายละเอียดให้เป็นไปตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย
- 4.2.4 ชั้นหล่อต้องมีการตกแต่งตามความเหมาะสม ปราศจากข้อบกพร่องที่เป็นผลเสียหายต่อชั้นหล่อ ปราศจากการเร่งเย็น (chill) และคาร์ไบด์อิสระ (free carbides) เว้นแต่จะตกลงกันเป็นอย่างอื่น

5. คุณลักษณะที่ต้องการ

5.1 ความต้านแรงดึงของเหล็กหล่อเทา ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดในตารางที่ 1
การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 7.1

ตารางที่ 1 ชั้นคุณภาพและความต้านแรงดึงของเหล็กหล่อเทา
(ข้อ 3.1 และข้อ 5.1)

ชั้นคุณภาพ	ความต้านแรงดึง เมกาสกาล
GCI 100	100
GCI 150	150
GCI 200	200
GCI 250	250
GCI 300	300
GCI 350	350
GCI 400	400

6. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

6.1 ความหมายของคำที่ใช้ มีดังต่อไปนี้

- 6.1.1 รุ่น (lot) หมายถึง เหล็กหล่อเทาที่หลอมขึ้นในคราวเดียวกันจากเตาเดียวกัน โดยกรรมวิธีเดียวกัน มีส่วนประกอบและชั้นคุณภาพเหมือนกัน มีมวลสำหรับแต่ละชั้นคุณภาพตามตารางที่ 2 ในกรณีที่เป็นการหล่อแบบต่อเนื่อง ให้ถือว่าช่วงทุก ๆ 2 ชั่วโมง ของการเทน้ำเหล็กเป็น 1 รุ่น

ตารางที่ 2 การชักตัวอย่าง
(ข้อ 6.1.1)

ชั้นคุณภาพ	มวลเหล็กหล่อเทาต่อรุ่น
GCI 100 และ GCI 150	10 ตัน หรือเศษของ 10 ตัน
GCI 200 และ GCI 250	5 ตัน หรือเศษของ 5 ตัน
GCI 300 GCI 350 และ GCI 400	1 ตัน หรือเศษของ 1 ตัน

- 6.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

6.2.1 การชักตัวอย่าง

- 6.2.1.1 ให้ชักตัวอย่าง 1 ชุดต่อมวลเหล็กหล่อเทาแต่ละรุ่น

- 6.2.1.2 ตัวอย่าง 1 ชุดต้องมีปริมาณเพียงพอที่จะหล่อขึ้นทดสอบตาม ข้อ 7.1.1 ได้ไม่น้อยกว่า 3 ชิ้น เพื่อใช้ทดสอบ 1 ชิ้น และสำรองเพื่อการทดสอบซ้ำอีก 2 ชิ้น

6.2.2 เกณฑ์ตัดสิน

- 6.2.2.1 ให้ถือว่าเหล็กหล่อเทาทั้งรุ่นเป็นไปตามมาตรฐาน เมื่อขึ้นทดสอบเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 5.1 แต่ถ้าทดสอบแล้วไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 5.1 ให้นำขึ้นทดสอบสำรองอีก 2 ชิ้นไปทดสอบซ้ำ ผลการทดสอบซ้ำของขึ้นทดสอบทั้งสองต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด จึงจะถือว่าเหล็กหล่อเทา รุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานนี้

- 6.2.2.2 ในกรณีที่ปรากฏรอยตำหนิหรือรอยร้าวภายหลังการทดสอบของขึ้นทดสอบทุกชิ้น ให้ถือว่าผลการทดสอบนั้นเป็นโมฆะ ให้ผู้ซื้อและผู้ขายตกลงร่วมกันเลือกตัดตัวอย่างเพื่อทำขึ้นทดสอบจากส่วนของชิ้นงานหล่อในรุ่นนั้น ๆ มาทดสอบซ้ำได้

7. การทดสอบ

7.1 ความต้านแรงดึง

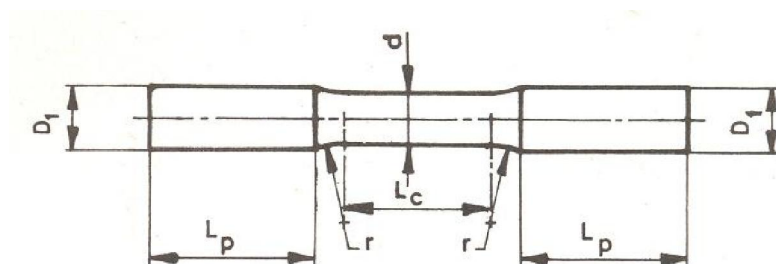
7.1.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ

- 7.1.1.1 นำตัวอย่างน้ำเหล็กจากข้อ 6.2.1.2 มาแยกหล่อในแบบทรายเป็นชิ้นทดสอบรูปทรงกระบอกที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 ± 1.5 มิลลิเมตร มีความยาวไม่น้อยกว่า 230 มิลลิเมตร
- 7.1.1.2 ถ้าชิ้นทดสอบต้องผ่านกรรมวิธีทางความร้อนเพื่อให้ได้ความต้านแรงดึงตามตารางที่ 1 ชิ้นทดสอบก็ต้องผ่านกรรมวิธีทางความร้อนพร้อมกันนั้นด้วย
- 7.1.1.3 ชิ้นทดสอบต้องตกแต่งด้วยเครื่องมือกลให้ได้รูปร่างและมิติตามตารางที่ 3 และปราศจากตำหนิใดๆ เช่น ร่องหรือรอยแตกร้าวต่างๆ ส่วนโค้งของบ่าต้องเรียบ

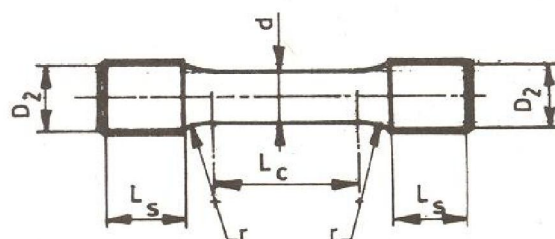
7.1.2 วิธีทดสอบ

ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การทดสอบเหล็กและเหล็กกล้า เล่ม 4 การทดสอบเหล็กกล้าโดยการดึง (ทั่วไป) มาตรฐานเลขที่ มอก.244 เล่ม 4

ตารางที่ 3 รูปร่างและมิติของชิ้นทดสอบ
(ข้อ 7.1.1.3)



ชิ้นทดสอบแบบปลายเรียบ



ชิ้นทดสอบแบบปลายเกลียว

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลาง	ความยาวส่วนขนาน	รัศมี	แบบปลายเรียบ		แบบปลายเกลียว	
			เส้นผ่านศูนย์กลาง	ความยาวของส่วนที่ใช้จับ	เส้นผ่านศูนย์กลาง	ความยาวของส่วนที่ใช้จับ
d	ต่ำสุด	ต่ำสุด	D ₁	ต่ำสุด	D ₂	ต่ำสุด
20 ± 0.5	55	25 ⁺⁵ ₀	25	65	25	30