



เหล็กกล้าแมงกานีสสูงหล่อ

(HIGH MANGANESE STEEL CASTINGS)

# มาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่าง กรมอู่ ทหารเรือ

เหล็กกล้าแมงกานีสสูงหล่อ

(HIGH MANGANESE STEEL CASTINGS)

มาตรฐานพิธีการช่าง  
เหล็กกล้าแมงกานีสสูงหล่อ



มพช.อร. 9555 - 01 - 30



กองควบคุมคุณภาพ กรมพัฒนาการช่าง  
กรมอุตสาหกรรมเหล็ก

|               |               |
|---------------|---------------|
| วันที่รับเข้า | ๑๗.๑.๕๐       |
| เลขที่รับเข้า | 1๐๐           |
| เลขที่หนังสือ | ๑๗๐๑๙๕๕-๐๑-๓๐ |



|                     |
|---------------------|
| ร.อ.วิจัยและพัฒนา   |
| เลขรับ ๗๒๕          |
| วันที่ 29 ก.ค. 2530 |
| เวลา ๑๘๑๕           |

|                     |
|---------------------|
| กองควบคุมคุณภาพ     |
| รับที่ ๑๐๕๕         |
| วันที่ 22 ก.ค. 2530 |
| เวลา ๑๑๐๕           |

**บันทึกข้อความ**

ส่วนราชการ อร. (แผนกทดสอบโครงสร้าง กก.กพช.อร.โทร.๘๐๕๓)

ที่ วันที่ ๒๒ ก.ค. ๓๐

|                     |
|---------------------|
| กรมพัฒนาการช่าง     |
| รับที่ ๒๑๕๕         |
| วันที่ ๒๒ ก.ค. ๒๕๓๐ |
| เวลา ๐๙๓๐           |

เรื่อง ขอส่งมาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่างเรื่อง เหล็กกล้าแมงกานีสสูงหล่อ

เสนอ ทน.ทดสอบโครงสร้าง

กระผมได้จัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่างเรื่อง เหล็กกล้าแมงกานีสสูงหล่อ (High Manganese Steel Castings) ขึ้นเพื่อประโยชน์สำหรับหน่วยต่าง ๆ ในกองทัพเรือ ในการที่จะจัดทำข้อกำหนดเพื่อจัดซื้อหรือเลือกใช้เหล็กกล้าแมงกานีสสูงหล่อรวมทั้งวิธีการทดสอบอย่างคร่าว ๆ

จึงเสนอมานี้เพื่อโปรดพิจารณาเสนอ รอง จก.กพช.อร. เพื่อพิจารณาตรวจสอบต่อไป.

วันที่ ร.ค. ๒๒ กคพช.

รทก.ประจำแผนกทดสอบโครงสร้าง

|              |
|--------------|
| แผนกวิชาการ  |
| รับ ๓๙๐      |
| 30 ก.ค. 2530 |
| ๐๙๖๐         |

เสนอ กก.กพช.อร.

วันที่ ร.ค. โกรท กมลนาวัน ได้จัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่าง เรื่อง แมงกานีสสูงหล่อ เพื่อประโยชน์สำหรับหน่วยต่างๆ ในทร.ขอได้โปรดพิจารณาคำเนินการต่อไปด้วย.

น.ท. *[Signature]*  
ประจำแผนก ๗ ทำการแทน  
ทน.ทดสอบโครงสร้าง

๒๒ ก.ค. ๓๐

*[Handwritten notes in Thai script]*  
น.ท. นพ. อร.  
ได้เตรียมมาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่างเรื่อง  
เหล็กกล้าแมงกานีสสูงหล่อ ไว้เรียบร้อยแล้ว  
ให้ส่งแผนกต่อไป  
น.ท. อ. นพ. อร. โทร. ๑๑๐๒  
กองพ. ๗ จัดพิมพ์แจกจ่ายหน่วย  
ที่เกี่ยวข้องต่อไป

ก.อ. *[Signature]*  
รองจก.กพช.อร.  
๒๗ ก.ค. ๓๐.

เสนอ รอง จก.กพช.อร.

เพื่อโปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความเห็นชอบต่อไปด้วย.

น.อ. *[Signature]*  
ทก.กก.กพช.อร.

๒๒ ก.ค. ๓๐

กจพ.กพช.อร.

ดำเนินการจัดพิมพ์และแจกจ่ายผู้เกี่ยวข้อง

ทล.ร.ค. *[Signature]*  
จก.กพช.อร.

๒๗ ก.ค. ๓๐

เพื่อหาที่มีความรู้และเข้าใจงานการจัดซื้อ เหล็กกล้า และตรวจสอบเหล็กกล้า  
แมงกานีสสูงหล่อ จึงเห็นเป็นการสมควรกำหนดมาตรฐานเหล็กกล้าแมงกานีสสูง  
หล่อ (High Manganese Steel Castings) ขึ้น เพื่อใช้เป็นมาตรฐานที่สุด  
การช่างของ กรมอุทกหารเรือต่อไป โดยกำหนดมาตรฐานเรื่องนี้ตาม

JIS G 5131 - 1978 High Manganese Steel Castings

มาตรฐานฉบับนี้มี 7 หน้า

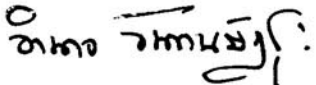
ประกาศ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่างกรรมคู่มือหทารเรือ

พ.ศ. 2530

อาศัยอำนาจตามความข้อ 7.3 และข้อ 12 แห่งระเบียบกรมคู่มือ-  
หทารเรือว่าด้วยมาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่าง พ.ศ. 2529 เจ้ากรมพัฒนาการช่าง  
กรรมคู่มือหทารเรือ จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ช่างกรรมคู่มือหทารเรือ หมายเลข  
มพช.อร. 9555 - 01 - 30 เหล็กกล้าแมงกานีสสูงหล่อ

ประกาศ ณ วันที่ 27 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2530

พลเรือตรี   
(อานาจ จันทนมัณฑระ)  
เจ้ากรมพัฒนาการช่าง

มาตรฐานพัสตุการช่าง

เหล็กกล้าแมงกานีสสูงหล่อ

(High Manganese Steel Castings)

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานพัสตุการช่างนี้กำหนดชั้นคุณภาพ ส่วนประกอบและวิธีการผลิต คุณสมบัติที่ต้องการและการทดสอบ ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน และการกำหนดเครื่องหมายเพื่อใช้สำหรับเป็นมาตรฐานอ้างอิง
- 1.2 มาตรฐานพัสตุการช่างนี้ครอบคลุมถึงเหล็กกล้าแมงกานีสสูงหล่อ รวมทั้งหมด 5 ชั้นคุณภาพด้วยกันตั้งแต่ชั้นคุณภาพ 1 2 3 11 และ 21

2. ชั้นคุณภาพ

2.1 ชั้นคุณภาพและสัญลักษณ์จะปรากฏอยู่ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ชั้นคุณภาพและสัญลักษณ์

(ข้อ 2.1)

| ชั้นคุณภาพ    | สัญลักษณ์ | ข้อระบุ   |
|---------------|-----------|---|
| ชั้นคุณภาพ 1  | SCMnH 1   | สำหรับใช้งานทั่ว ๆ ไป (ผลิตภัณฑ์ธรรมดา)   |
| ชั้นคุณภาพ 2  | SCMnH 2   | สำหรับใช้งานทั่ว ๆ ไป (ผลิตภัณฑ์เกรดสูงและผลิตภัณฑ์แม่เหล็กดูดไม่ติด)   |
| ชั้นคุณภาพ 3  | SCMnH 3   | สำหรับใช้งานประเภทรางรถ   |
| ชั้นคุณภาพ 11 | SCMnH 11  | สำหรับงานที่ต้องการความเค้นพิสูจน์ (Proof stress) สูงและความต้านทานต่อการสึกหรอ (Abrasion resistance) สูง เช่น ค้อน แผ่นบดแร่ เป็นต้น |
| ชั้นคุณภาพ 21 | SCMnH 21  | สำหรับใช้งานประเภทที่ต้องตีคัลลานไปกับพื้นเช่น  |

### 3. วิธีการผลิต

- 3.1 เหล็กกล้าหล่อ (Steel castings) นี้ควรจะผ่านกรรมวิธีทางความร้อน (Heat treatment) เพื่อให้โครงสร้างของโลหะมีความสม่ำเสมอทั้งชิ้นงานโดยการอบให้ความร้อนภายในเตาอบ ดังระบุไว้ในตารางที่ 3
- 3.2 เหล็กกล้าหล่อ (Steel castings) สามารถจะทำการเชื่อมแซมได้ด้วยวิธีการเชื่อม (Welding) หรือวิธีการอื่น ๆ ที่เหมาะสม ถ้ามีการเชื่อม (Welding) เกิดขึ้น ควรจะทำการอบให้ความร้อนชิ้นงานอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้โครงสร้างของโลหะมีความสม่ำเสมอขึ้น

### 4. การกำหนดเครื่องหมายที่สุด

- 4.1 การกำหนดเครื่องหมายที่สุด กำหนดตามอนุพจนกที่ 1 ของพจนก ก. การทำเครื่องหมายที่สุด จะเปรียบกรมอุตุนิยมวิทยาว่าด้วยมาตรฐานที่สุด การช่าง พ.ศ. 2529

### 5. ส่วนประกอบทางเคมี

- 5.1 เหล็กกล้าแมงกานีสสูงหล่อจะต้องมีส่วนประกอบทางเคมีตามตารางที่ 2
- 5.2 วิธีวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีให้ใช้วิธีที่เหมาะสม



ตารางที่ 2 ส่วนประกอบทางเคมี

(ข้อ 5.1)

| ชั้นคุณภาพ   | สัญลักษณ์ | ส่วนประกอบทางเคมี % |        |             |        |        |           |       |
|--------------|-----------|---------------------|--------|-------------|--------|--------|-----------|-------|
|              |           | C                   | Si     | Mn          | P      | S      | Cr        | V     |
|              |           |                     | สูงสุด |             | สูงสุด | สูงสุด |           |       |
| ชั้นคุณภาพ1  | SCMnH1    | 0.90-1.30           | -      | 11.00-14.00 | 0.100  | 0.050  | -         | -     |
| ชั้นคุณภาพ2  | SCMnH2    | 0.90-1.20           | 0.80   | 11.00-14.00 | 0.070  | 0.040  | -         | -     |
|              |           |                     | สูงสุด |             |        |        |           |       |
| ชั้นคุณภาพ3  | SCMnH3    | 0.90-1.20           | 0.30   | 11.00-14.00 | 0.050  | 0.035  | -         | -     |
|              |           |                     | -0.80  |             |        |        |           |       |
| ชั้นคุณภาพ11 | SCMnH11   | 0.90-1.30           | 0.80   | 11.00-14.00 | 0.070  | 0.040  | 1.50-2.50 | -     |
|              |           |                     | สูงสุด |             |        |        |           |       |
| ชั้นคุณภาพ21 | SCMnH21   | 1.00-1.35           | 0.80   | 11.00-14.00 | 0.070  | 0.040  | 2.00-3.00 | 0.40  |
|              |           |                     | สูงสุด |             |        |        |           | -0.70 |

## 6. คุณสมบัติทางกล

(Mechanical properties)

6.1 คุณสมบัติทางกลของเหล็กกล้าแรงดึงสูงจะต้องเป็นไปตามตารางที่ 3  
ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางกล

(ข้อ 6.1)

| ชั้นคุณภาพ    | สัญลักษณ์ | การวัดทาง<br>ความร้อน | การทดสอบความต้านแรงดึง |   |   |
|---------------|-----------|-----------------------|------------------------|---|---|
|               |           |                       | การชุบแข็ง<br>°C       | ความเค้นกึ่งจริง<br>(Proof stress)<br>kgf/mm <sup>2</sup><br>(N/mm <sup>2</sup> ) | ความต้านแรงดึง<br>kgf/mm <sup>2</sup><br>(N/mm <sup>2</sup> ) |
| ชั้นคุณภาพ 1  | SCMH 1    | 1000 ชุบเย็น          | -                      | -   | -   |
| ชั้นคุณภาพ 2  | SCMH 2    | 1000 ชุบเย็น          | -                      | 75 ต่ำสุด (736) ต่ำสุด  | 35 ต่ำสุด   |
| ชั้นคุณภาพ 3  | SCMH 3    | 1050 ชุบเย็น          | -                      | 75 ต่ำสุด (736) ต่ำสุด  | 35 ต่ำสุด   |
| ชั้นคุณภาพ 11 | SCMH11    | 1050 ชุบเย็น          | 40 ต่ำสุด (392) ต่ำสุด | 75 ต่ำสุด (736) ต่ำสุด  | 20 ต่ำสุด   |
| ชั้นคุณภาพ 21 | SCMH21    | 1050 ชุบเย็น          | 45 ต่ำสุด (441) ต่ำสุด | 75 ต่ำสุด (736) ต่ำสุด  | 10 ต่ำสุด   |

หมายเหตุ : 1. N/mm<sup>2</sup> = 1 MPa

## 7. ลักษณะทั่วไป

7.1 เหล็กกล้าแรงดึงสูงจะต้องมีคุณสมบัติและขนาดจากข้อกำหนดหรือที่อื่น  
 อื่นด้วย เช่น รอยแตก ร้าว โพรงก๊าซ ซึ่งจะมีผลต่อการรับน้ำหนัก

## 8. รูปร่าง ขนาด น้ำหนัก และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

8.1 รูปร่าง ขนาด และน้ำหนักของเหล็กกล้าหล่อจะระบุในเขียนแบบหรือแบบจำลอง เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของความยาวและความหนาจะเป็นไปตามมาตรฐาน JIS B 0412 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

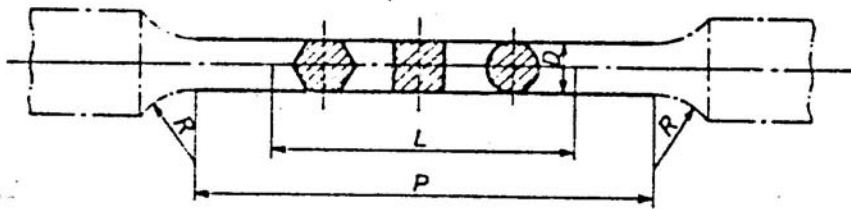
## 9. การทดสอบ

9.1 การทดสอบทางกล (Mechanical test)

9.1.1 การทดสอบความต้านแรงดึง (Tension test)

การทดสอบความต้านแรงดึงต้องเป็นดังนี้:

(1) ชิ้นทดสอบ (Test piece) ต้องเป็นไปตามรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลักษณะของชิ้นทดสอบ

(ข้อ 9.1.1 (1))

หน่วย : มิลลิเมตร

| ความยาวที่กัด | เส้นผ่านศูนย์กลาง | ความยาวของส่วนขนาน | รัศมีส่วนโค้งของบ่า |
|---------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| L             | D                 | P                  | R                   |
| 5 D           | 14 มม.            | 5.5 D ถึง 7 D      | 15 มม. ต่ำสุด       |

เมื่อ L คือความยาวพิคัด เป็นมิลลิเมตร

D คือความกว้างของส่วนขนานในระหว่างจุดพิคัด เป็นมิลลิเมตร

P คือความยาวของส่วนขนาน เป็นมิลลิเมตร

R คือรัศมีส่วนโค้งของบ่า เป็นมิลลิเมตร

หมายเหตุ : งานทางปฏิบัติจะใช้ความยาวของส่วนขนาน P เท่ากับ 7 D

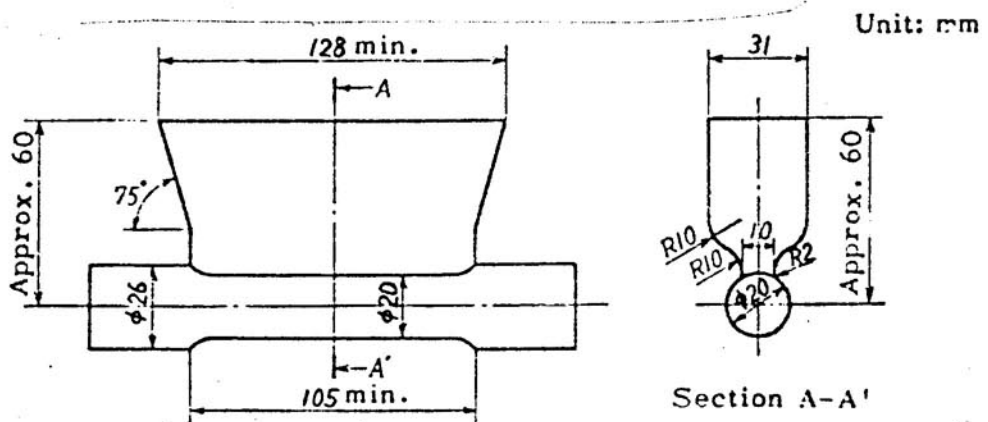
(2) การทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน JIS Z 2241 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

### 10. การตรวจสอบ

10.1 ผลการตรวจสอบของส่วนประกอบทางเคมี คุณสมบัติทางกล ลักษณะที่วาม และขนาดต้องเป็นไปตามข้อ 5. 6. 7. และ 8.

10.2 ชนิดตัวอย่าง (Specimen)

- (1) ชิ้นตัวอย่างต้องทำการหลอมต่างหากจากชิ้นงานจริง
- (2) รูปร่างและขนาดของชิ้นตัวอย่างต้องเป็นไปตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 รูปร่างและขนาดของชิ้นตัวอย่าง

(ข้อ 10.2 (2))

10.3 ชิ้นทดสอบจะได้มาโดยการนำชิ้นตัวอย่างจากการหล่อไปทำการปรับแต่ง  
ด้วยเครื่องมือกล (Machining) ให้ได้ขนาดตามที่กำหนดไว้

10.4 ในการตรวจสอบเพิ่มเติมนั้นอาจจะทำการทดสอบด้วยวิธีอื่น ๆ ได้อีก  
ดังต่อไปนี้ :

- (1) การตรวจสอบด้วยรังสี (Radiographic test)
- (2) การตรวจสอบด้วยน้ำยาแทรกซึม (Liquid penetrant test)
- (3) การทดสอบความแข็ง (Hardness test)
- (4) วิธีทดสอบอื่น ๆ

ในกรณีนี้วิธีการทดสอบและหลักเกณฑ์ในการยอมรับจะต้องเป็นไปตาม  
มาตรฐาน JIS หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

การทดสอบหมายเลข (1) จะเป็นไปตาม JIS G 0581 หรือมาตรฐาน  
อื่นที่เทียบเท่า

การทดสอบหมายเลข (2) จะเป็นไปตาม JIS Z 2343 หรือมาตรฐาน  
อื่นที่เทียบเท่า

การทดสอบหมายเลข (3) จะเป็นไปตาม JIS Z 2243 หรือมาตรฐาน  
อื่นที่เทียบเท่า