



**มพช.อร. 9515 – 0001 – 0251**  
**แผ่นเหล็กต่อเรือและเหล็กรูปพรรณ**  
**(Ship Building Steel Plate and Shapes)**

**มาตรฐานวัสดุการช่าง กรมอุตสาหกรรมเรือ**

**มพช.อร. 9515 – 0001 – 0251**  
**แผ่นเหล็กต่อเรือและเหล็กรูปพรรณ**  
**(Ship Building Steel Plate and Shapes)**

แก้ไขครั้งที่.....เมื่อ.....  
แก้ไขครั้งที่.....เมื่อ.....  
แก้ไขครั้งที่.....เมื่อ.....



ประกาศกรมอุทกหารเรือ  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานพัสดุดูการช่าง กรมอุทกหารเรือ

.....

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๘.๓ และ ข้อ ๑๒ แห่งระเบียบ กรมอุทกหารเรือ ว่าด้วยมาตรฐานพัสดุดูการช่าง พ.ศ. ๒๕๕๑ เจ้ากรมพัฒนาการช่าง กรมอุทกหารเรือ จึงให้ยกเลิกมาตรฐานพัสดุดูการช่าง กรมอุทกหารเรือ มพช.อร. ๕๕๑๕ - ๐๑ - ๓๔ แผ่นเหล็กต่อเรือและเหล็กรูปพรรณ ซึ่งประกาศ ในปี พ.ศ.๒๕๓๔ และให้ใช้ มาตรฐานพัสดุดูการช่าง กรมอุทกหารเรือ มพช.อร. ๕๕๑๕ - ๐๐๐๑ - ๐๒๕๑ แผ่นเหล็กต่อเรือและเหล็กรูปพรรณ ดังรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๑

พล.ร.ต.รศ.

(พงศ์สรร ถวิลประวีติ)

จก.กพช.อร.

รายการแก้ไข

หมายเลขหน้า

การแก้ไขครั้งที่

บันทึกการแก้ไข

วัน เดือน ปี	รายการแก้ไข

**มพช.อร. 9515 - 0001 -0251**  
**แผ่นเหล็กต่อเรือและเหล็กรูปพรรณ**  
**( Ship Building Steel Plate and Shapes )**

**1. เอกสารอ้างอิง**

- 1.1 Lloy's Register of Shipping , Manufacture , Testing and Certification of Materials , July 1999
- 1.2 American Bureau of Shipping , Rules For Testing and Certification of Materials , 2007

**2. ความมุ่งหมาย**

เพื่อให้การผลิต การจัดซื้อ การเลือกใช้และการตรวจสอบ แผ่นเหล็กและเหล็กรูปพรรณสำหรับต่อเรือขึ้นรูปด้วยการรีดร้อนเป็นไปด้วยความถูกต้อง

**3. ขอบเขต**

มาตรฐานพัสดุการช่างกรมอุทการเรือฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อกำหนดคุณสมบัติของแผ่นเหล็กและเหล็กรูปพรรณสำหรับต่อเรือขึ้นรูปด้วยการรีดร้อน

**4. รายละเอียดคุณลักษณะ**

4.1 การแบ่งชั้นและสัญลักษณ์

4.1.1 แผ่นเหล็กต่อเรือและเหล็กรูปพรรณ แบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือ

4.1.1.1 เหล็กต่อเรือธรรมดา ( Normal Strength Steels for Ship)

4.1.1.2 เหล็กต่อเรือกำลังสูง ( Higher Strength Steels for Ship)

4.1.2 ต่อไปนี้จะเรียกแผ่นเหล็กและเหล็กรูปพรรณรวมกันว่า “ เหล็กต่อเรือ”

4.2 กรรมวิธีการผลิต

4.2.1 เหล็กต่อเรือธรรมดา ( Normal Strength Steels for Ship ) ต้องผลิตจากแท่งเหล็กที่ไล่ออกซิเจนด้วยวิธีใดก็ได้ ยกเว้น วิธี Rimming แล้ว แต่ถ้าความหนาน้อยกว่า 12.5 mm แล้วสามารถไล่ออกซิเจนด้วยวิธี Rimming ได้

4.2.2 เหล็กต่อเรือกำลังสูง ( Higher Strength Steels for Ship ) ผลิตจากแท่งเหล็กที่ไล่ออกซิเจนด้วยวิธี Killing และ Fine Grain Practice

4.2.3 ถ้ามิได้มีการระบุเป็นพิเศษ ให้ถือว่าเหล็กต่อเรือที่กล่าวถึงเป็นเหล็กรีดร้อน ( Hot Rolled )

4.3 คุณสมบัติทางเคมี

เหล็กต่อเรือธรรมดา ( Normal Strength Steels for Ship )และ เหล็กต่อเรือกำลังสูง ( Higher Strength Steels for Ship )จะมีส่วนผสมทางเคมี ตาม ตารางที่1 และ ตารางที่ 2

#### 4.4 รูปร่างและขนาด

เหล็กต่อเรือมีอัตราผิดทางความหนาที่ยอมรับได้ตาม ตารางที่ 3

#### 4.5 กรรมวิธีทางความร้อน

4.5.1 เหล็กต่อเรือธรรมดา ( Normal Strength Steels for Ship ) ไม่จำเป็นต้องมีกรรมวิธีทางความร้อน ( Heat Treatment ) ในการผลิต

4.5.2 เหล็กต่อเรือกำลังสูง ( Higher Strength Steels for Ship ) ต้องผ่านการอบอ่อน ( Normalization ) ในการผลิต

#### 4.6 คุณสมบัติทางกล

4.6.1 เหล็กต่อเรือต้องมีคุณสมบัติทางกลตาม ตารางที่ 4, 5, 6 และ 7

4.6.2 การทดสอบคุณสมบัติทางกล ขึ้นทดสอบตามรูปที่ 1 และ 2 ในผนวก ก.

#### 4.7 การทดสอบ

กองควบคุมคุณภาพ กรมพัฒนาการช่าง กรมอุทกหารเรือ มีหน้าที่ทดสอบเหล็กต่อเรือด้วยวิธีการที่เหมาะสม

#### 4.8 มาตรฐานที่เทียบเท่า

4.8.1 เหล็กต่อเรือธรรมดา ( Normal Strength Steels for Ship )

4.8.1.1 Lloyd's Register of Shipping , July, 1999 Normal Strength Steels Grade A

4.8.1.2 ABS ( American Bureau of Shipping ) , 2005 Ordinary Strength Hull

Structural Steel Grade A

4.8.2 เหล็กต่อเรือกำลังสูง ( Higher Strength Steels for Ship )

4.8.2.1 Lloyd's Register of Shipping , July, 1999 Higher Strength Steels Grade EH 36

4.8.2.2 ABS ( American Bureau of Shipping ) , 2005 Higher Strength Hull Structural

Steel Grade EH 36

ตารางที่ 1

ส่วนผสมทางเคมีของเหล็กต่อเรือธรรมดา ( Normal Strength Steels for Ship )

% คาร์บอน % C	% แมงกานีส % Mn	% ซิลิกอน % Si	% กำมะถัน % S	% ฟอสฟอรัส % P
0.23 max	(2.5 x C) %min	0.05 max	0.035 max	0.035 max
ปริมาณของคาร์บอน ( C ) รวมกับ 1/6 ปริมาณของแมงกานีส ( Mn ) ต้องไม่เกิน 0.40%				

ตารางที่ 2

ส่วนผสมทางเคมีของเหล็กต่อเรือกำลังสูง ( Higher Strength Steels for Ship )

% คาร์บอน ( C )	0.18max
% แมงกานีส ( Mn )	0.9 – 1.60
% ซิลิกอน ( Si )	0.50 max
% กำมะถัน ( S )	0.035 max
% ฟอสฟอรัส ( P )	0.035 max
% นิกเกิล ( Ni )	0.40 max
% ทองแดง ( Cu )	0.35 max
% โครเมียม ( Cr )	0.20 max
% โมลิบดีนัม ( Mo )	0.08 max
% ไนโอเบียม ( Nb )	0.02 – 0.05
% วานาเดียม ( V )	0.03 – 0.10
% ไททาเนียม ( Ti )	0.02 max
% อลูมิเนียม ( Al )	0.015 min

ตารางที่ 3  
อัตราผิดทางความหนาที่ยอมรับได้

ความหนาของเหล็ก t (mm)	อัตราผิดที่ยอมรับได้ (mm)
ไม่เกิน 15	0.4
มากกว่า 15 แต่ไม่เกิน 45	0.02 t + 0.1
มากกว่า 45	1.0

ตารางที่ 4  
คุณสมบัติทางกลของเหล็กต่อเรือธรรมดา( Normal Strength Steels for Ship )

Tensile strength N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> , ksi)	Yield Point ( min ) N/ mm <sup>2</sup> (kgf/ mm <sup>2</sup> , ksi)	Elongation ( min ) %
400 – 520 ( 41 – 53 , 58 – 75 )	235 ( 24 , 34 )	22 <sup>1</sup>

หมายเหตุ

- ค่า Elongation ต่ำสุดของชิ้นทดสอบที่มีความยาวพิกัด ( gauge length ) 200 mm. และมีความกว้างของส่วนขนาน 25 mm. ให้เปลี่ยนแปลงไปตามความหนาของแผ่นเหล็กตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5  
ค่า Elongation เหล็กต่อเรือธรรมดาตามความหนาแผ่นเหล็ก

ความหนา t ( mm. )							
t ≤ 5	5 < t ≤ 10	10 < t ≤ 15	15 < t ≤ 20	20 < t ≤ 25	25 < t ≤ 30	30 < t ≤ 35	35 < t ≤ 50
14%	16%	17%	18%	19%	20%	21%	22%

ตารางที่ 6

คุณสมบัติทางกลของเหล็กต่อเรือกำลังสูง ( Higher Strength Steels for Ship )

Tensile strength N/mm <sup>2</sup> (kgf/ mm <sup>2</sup> , ksi )	Yield Point ( min ) N/ mm <sup>2</sup> (kgf/ mm <sup>2</sup> , ksi )	Elongation ( min ) %
490 – 620 ( 50 – 63 , 71 – 90 )	355 ( 36 , 51 )	21 <sup>1</sup>

หมายเหตุ

- ค่า Elongation ต่ำสุดของชิ้นทดสอบที่มีความยาวพิกัด ( gauge length ) 200 mm.และมีความกว้างของส่วนขนาน 25 mm. เปลี่ยนแปลงไปตามความหนาของแผ่นเหล็กตามตารางที่ 7

ตารางที่ 7

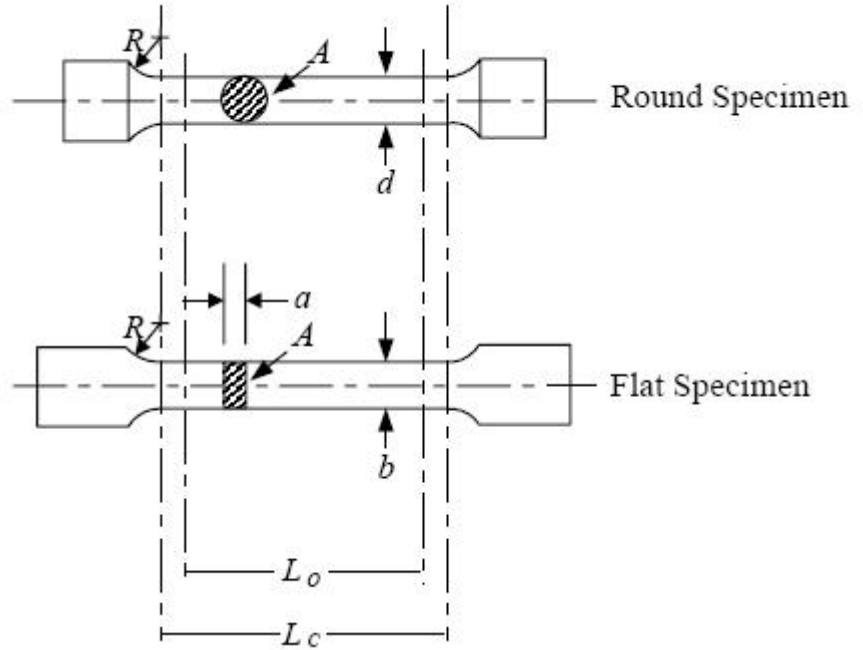
ค่า Elongation เหล็กต่อเรือกำลังสูงตามความหนาแผ่นเหล็ก

ความหนา t ( mm.)							
t ≤ 5	5 < t ≤ 10	10 < t ≤ 15	15 < t ≤ 20	20 < t ≤ 25	25 < t ≤ 30	30 < t ≤ 40	40 < t ≤ 50
13%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	21%

หมายเหตุ เหล็กที่มีความหนามากกว่า 50 mm. ค่า Elongation ขึ้นอยู่กับการตกลงกัน

ผนวก ก.

ขนาดชิ้นงานทดสอบคุณสมบัติทางกล



$d$  = เส้นผ่านศูนย์กลาง ( mm.)

$L_o$  = ความยาวเกจ ( mm.)

$a$  = ความหนา ( mm.)

$A$  = พื้นที่หน้าตัด ( mm<sup>2</sup> )

$b$  = ความกว้างของส่วนขนาน ( mm.)

$R$  = รัศมีส่วนต่อ ( mm.)

$L_c$  = ความยาวส่วนขนาน ( mm.)

ชิ้นทดสอบ	$d$	$a$	$b$	$L_o$	$L_c$	$R$
ชนิดแผ่นแบบ A	-	$t^1$	25	$5.65 \sqrt{A}$	$L_o + 2\sqrt{A}$	25
ชนิดแผ่นแบบ B	-	$t^1$	25	200	225	25
ทรงกลม	14	-	-	70	85	10

หมายเหตุ 1.  $t$  คือความหนาจริงของวัสดุ ถ้าขีดความสามารถของเครื่องมือทดสอบไม่สามารถทดสอบชิ้นงานที่มีความหนาจริงได้ ให้ทำการลดความหนาลงโดยลดความหนาเพียงด้านใดด้านหนึ่งของชิ้นงานทดสอบเท่านั้น

การแจกจ่าย

หน่วย	จำนวนเล่ม	เลขทะเบียน
กพช.อร.		
จก.กพช.อร.	1	
ผ.วิชาการ กวจพ.กพช.อร.	1	
ห้องสมุด กวจพ.กพช.อร.	5	
กคภ.กพช.อร.	2 (รวมต้นฉบับ)	
กผช.อร.		
กผงร.กผช.อร.	1	
กอร.กผช.อร.	1	
กอจ.กผช.อร.	1	
กอพ.กผช.อร.	1	
อธบ.อร.		
กผป.อธบ.อร.	1	
กงน.อธบ.อร.	1	
อจปร.อร.		
ห้องสมุด อจปร.อร.	3	
กพ.อจปร.อร.		
คป.อจปร.อร.		
กผป.อจปร.อร.	1	
กพท.อจปร.อร.		
กอบ.อจปร.อร.	1	
กพด.อจปร.อร.	1	
กคภ.อจปร.อร.	1	
กซส.อจปร.อร.		
กรก.อจปร.อร.	1	
กรล.อจปร.อร.	1	
กบต.อจปร.อร.	1	
กบก.อจปร.อร.		
อรม.อร.		
กจก.อรม.อร.		
กพ.อรม.อร.		
กบ.อรม.อร.	1	

หน่วย	จำนวนเล่ม	เลขทะเบียน
กพป.อรัม.อร.	1	
กคภ.อรัม.อร.	1	
กรก.อรัม.อร.	1	
กรล.อรัม.อร.	1	
กฟฟ.อรัม.อร.	1	
กสน.อรัม.อร.		
กพด.อรัม.อร.	1	
กรง.ฐท.สส.		
กผกช.กรง.ฐท.สส.	1	
กงน.กรง.ฐท.สส.	1	
ฐท.สช.		
กงน.ฐท.สช.	1	
ฐท.พง.		
กงน.ฐท.พง.	1	