



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 กำหนดมาตรฐานพัสดุกาเรชาง กรมอุทกหารเรือ

.....

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๘.๓ และ ข้อ ๑๒ แห่งระเบียบ กรมอุทกหารเรือ ว่าด้วยมาตรฐานพัสดุกาเรชาง พ.ศ. ๒๕๕๑ เจ้ากรมพัฒนาการชาง กรมอุทกหารเรือ จึงให้ยกเลิกมาตรฐานพัสดุกาเรชาง กรมอุทกหารเรือ มพช.อร. ๕๕๑๕ - ๐๑ - ๓๔ แผ่นเหล็กต่อเรือและเหล็กรูปพรรณ ซึ่งประกาศ ในปี พ.ศ.๒๕๓๔ และให้ใช้ มาตรฐานพัสดุกาเรชาง กรมอุทกหารเรือ มพช.อร. ๕๕๑๕ - ๐๐๐๑ - ๐๒๕๑ แผ่นเหล็กต่อเรือและเหล็กรูปพรรณ ดังรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๑

พล.ร.ต.รศ.

(พงศสรร ถวิลประวีดี)

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 ,2015

1.2 American Bureau of Shipping , Rules For Testing and Certification of Materials , 2017

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 ตารางที่ 1 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 , 2015 Normal Strength Steels Grade A

4.8.1.2 ABS (American Bureau of Shipping) , 2017 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 , 2015 Higher Strength Steels Grade EH

36 4.8.2.2 ABS (American Bureau of Shipping) , 2017 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 ² (kgf/mm ² , ksi)	Yield Point (min) N/ mm ² (kgf/ mm ² , ksi)	Elongation (min) %
400 – 520 (41 – 53 , 58 – 75)	235 (24 , 34)	22 ¹

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

หมายเหตุ

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

ตารางที่ 7

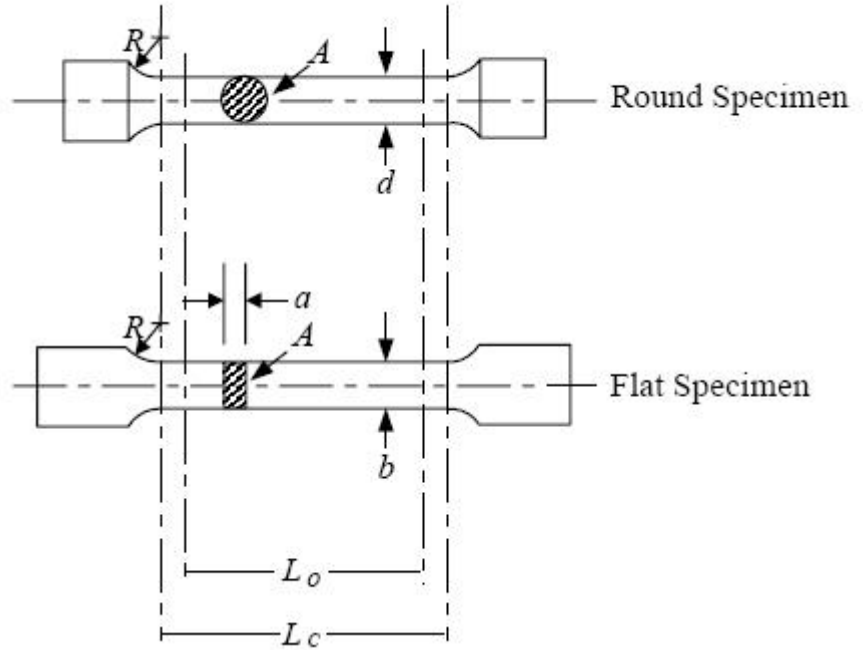
ค่า Elongation เหล็กต่อเรือกำลังสูงตามความหนาแผ่นเหล็ก

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 (mm²)

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	
การก.อรัม.อร.	1	
การล.อรัม.อร.	1	
กพฟ.อรัม.อร.	1	
กสน.อรัม.อร.		
กพด.อรัม.อร.	1	
กรง.ฐท.สส.		
กพกช.กรง.ฐท.สส.	1	
กงน.กรง.ฐท.สส.	1	
ฐท.สช.		
กงน.ฐท.สช.	1	
ฐท.พง.		
กงน.ฐท.พง.	1	

