ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

Painting Color and Printing Color Test Method

มหาวิทยาลัยนเรศวร

Painting Color and Printing Color Test Method

มีวิธีการทดสอบ ดังนี้

☐ การทดสอบการหลุดลอก (Peeling test)

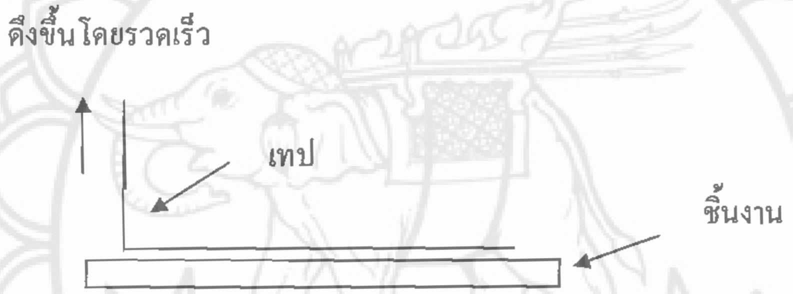
อุปกรณ์ : Cellophane Tape ของยี่ห้อ NICHIBAN

วิธีการทดสอบ :

1.ติดเทปลงบนชิ้นงานที่ต้องการทดสอบพอประมาณ

2.นำยางลบมาถูบนเทปเพื่อไล่ฟองอากาศออกและให้เทปติดกับชิ้นงานให้แน่น

3.ดึงปลายข้างหนึ่งของเทปในทิศทางประมาณ 90 ° ตามรูปข้างล่าง



รูปที่ ก.1 แสดงรูปการทดสอบการหลุดลอก (Peeling test)

การตัดสิน : สีของชิ้นงานจะต้องไม่หลุดลอกหรือพุพองออกเป็นตุ่ม

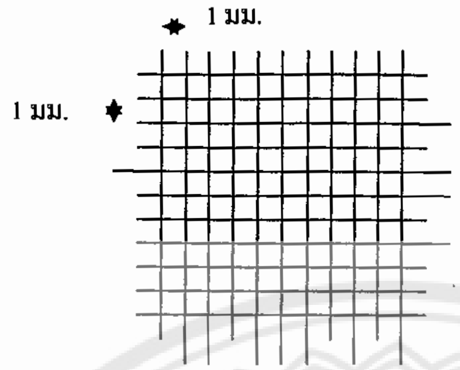
หมายเหตุ : ผิวของชิ้นงานต้องสะอาดและเทปจะต้องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

☐ การทดสอบ Cross-Cut peeling test

อุปกรณ์ : Tape ยี่ห้อ NICHIBAN , Cutter , ไม้บรรทัด

วิธีการทดสอบ :

1.นำ Cutter มาตัดชิ้นงานโดยให้ Cutter ทำมุมในขณะตัดประมาณ 30° ถึง 45° โดยตัดทั้งหมด 11 เส้น และแต่ละเส้นห่างกัน 1 mm. ในแนวตั้งและแนวนอนก็ทำเช่นเดียวกันโดยอ้างอิงจากรูปข้างล่าง



รูปที่ ก.2 แสดงรูปการทดสอบ Cross-Cut peeling test

2.นำเทปมาติดบนชิ้นงานให้คลุมพื้นที่จนทั่ว หลังจากนั้นนำยางลบมาถูบนเทป เพื่อไล่ฟองอากาศออกและให้เทปติดกับชิ้นงานให้แน่น

3.ดึงปลายข้างหนึ่งของเทปในทิศทางประมาณ 90 ° โดยรวดเร็ว

การตัดสิน : ถ้าสีลอก 1 ใน 5 ของช่อง 1 ตารางมิลลิเมตร ก็ยอมรับได้ แต่ถ้าสีลอก 2 ช่อง หรือมากกว่า แต่การหลุดลอกอยู่ 1/5 ของแต่ละช่องก็ยอมรับได้เช่นกัน

☐ การทดสอบ Pencil Hardness

อุปกรณ์ : ดินสอต้องเป็นชนิด HB , Hi-Uni ซึ่งผลิตจาก MITSUBISHI PENCIL

วิธีการทดสอบ :

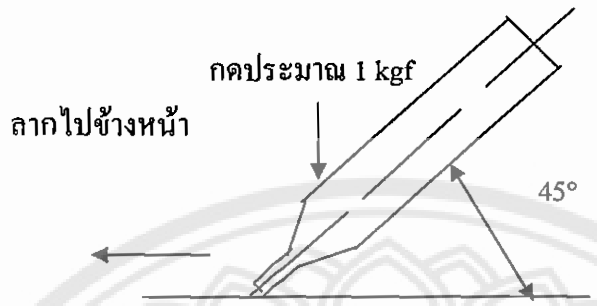
1.ทำ การเหลาดินสอโดยแกนดินสอเหลือประมาณ 3 mm ดามข้างล่างนี้

รูปที่ ก.3 แสดงรูปตัวอย่างการเหลาดินสอที่ใช้ในการทดสอบ Pencil Hardness

2.ทำการฝนปลายของแกนดินสอให้เรียบและตรงโดยใช้กระดาษทรายเบอร์ P400

3.วางชิ้นงานบนโต๊ะในแนวราบ (ขนานกับโต๊ะ) โดยวางด้านที่ต้องการจะทดสอบไว้ด้านบน

4.นำดินสอที่เหลาไว้แล้วมาทดสอบกับชิ้นงานโดยให้ดินสอทำมุมกับชิ้นงานประมาณ 45° และจากนั้นกดดินสอประมาณ 1 kgf และดันไปข้างหน้า โดยความเร็วประมาณ 5 mm. / วินาที



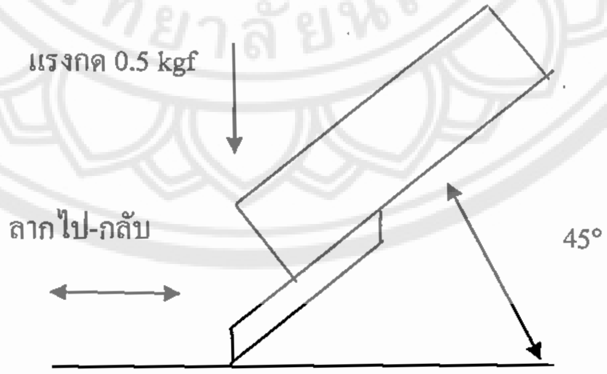
รูปที่ ก.4 แสดงรูปการทดสอบ Pencil Hardness

การตัดสิน : ถ้าไม่เห็นเนื้อก่อนทำสีก็สามารถยอมรับได้

☐ การทดสอบ Sand Rubber Eraser Abrasion Test

อุปกรณ์ : นำยางลบมาทดสอบกับชิ้นงานโดยให้ทำมุมประมาณ 30° - 45° แล้วหลังจากนั้นก็ออกแรงถูไปมาโดยใช้แรงกดในแนวดิ่งประมาณ 500 gf และใช้ความเร็วประมาณ 30 รอบ / นาที ทำ 10 รอบ

การตัดสิน: ถ้าไม่เห็นเนื้อก่อนทำสีก็สามารถยอมรับได้



รูปที่ ก.5 แสดงรูปการทดสอบ Sand Rubber Eraser Abrasion Test

ภาคผนวก ข

มาตรฐานในการเรียก Screw ของญี่ปุ่น

มหาวิทยาลัยนเรศวร

GER-C003-0

มาตรฐานในการเรียก Screw ของญี่ปุ่น

1. Screw
2. Nut
3. Washer

การดูลักษณะของ Screw จาก Code ของ Screw

Head profile = ชนิดของ Screw
Screw type = ชนิดของเกลียว
Tip profile & Neck profile = Tip คือ ลักษณะของปลาย Screw
= Neck คือ ลักษณะของข้างใต้หัว Screw
Size = ขนาดของ Screw
Head Slot Profile = ลักษณะของหัว Screw
Length = ความยาวของ Screw
Material (วัสดุที่นำมาใช้)

A	=	AL	⟹	อลูมิเนียม
B	=	BRASS	⟹	ทองเหลือง
C	=	CU	⟹	ทองแดง
E	=	PP	⟹	พลาสติก
F	=	STEEL	⟹	เหล็ก
H	=	PC	⟹	โพลีคาบิเน็ท
N	=	NIRON	⟹	ไนรอน
S	=	STANLESS	⟹	สเตนเลส
Z	=	ZINK	⟹	สังกะสี

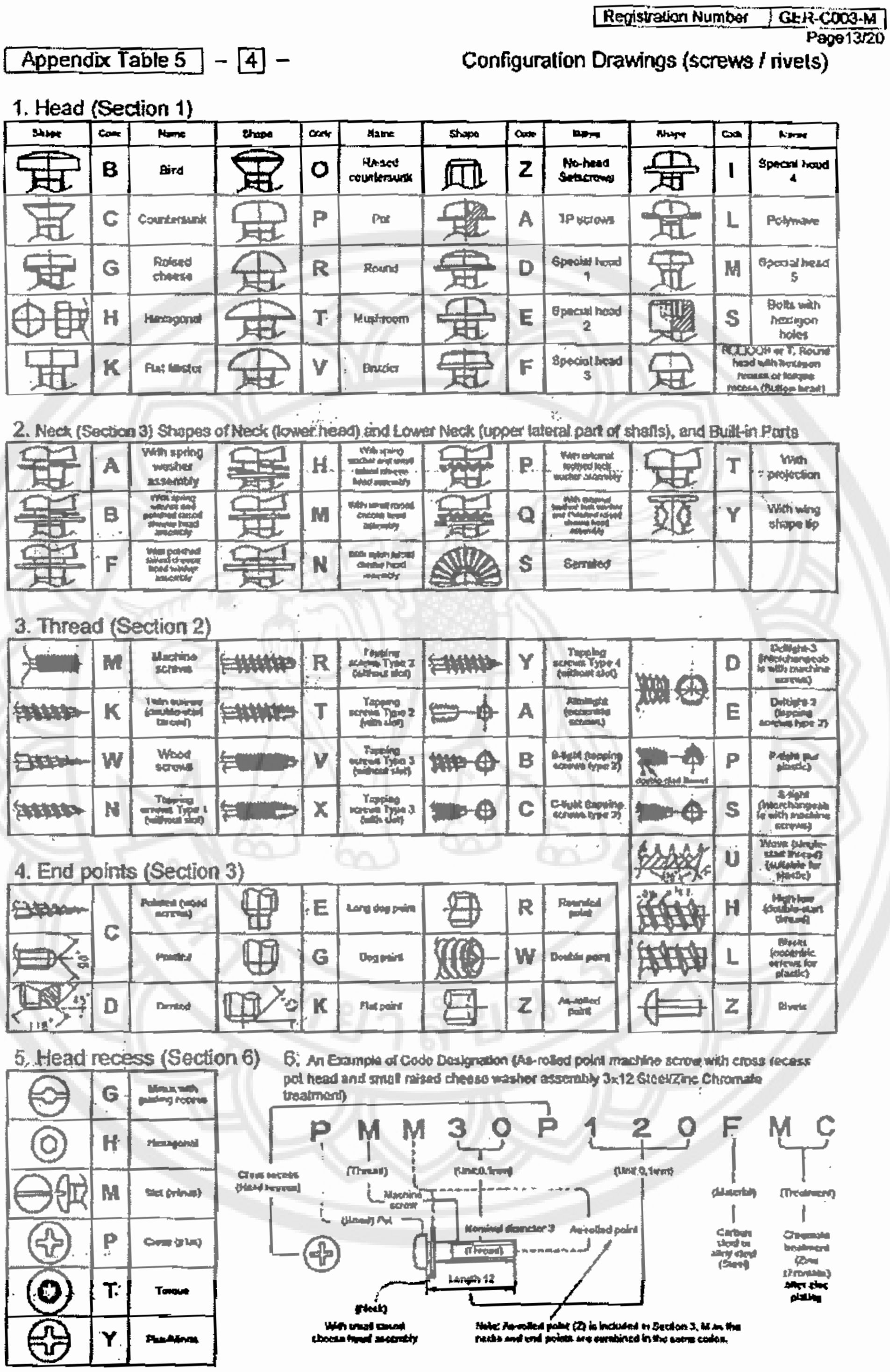
Treatment & Color

UC = สีเงินเคลือบ
MC = สีชุบ Zinc ออกเป็นสีทอง
ZK = ชุบสีดำ
Tc , Cover Free (ไม่มีส่วนผสมของโครเมียม มีลักษณะเป็นสีเงิน)

ตัวอย่างของ Code Screw ISS26P055FUC

I	S	S	2	6	P	0	5	5	F	U	C
HEAD PROFILE	SCREW TYPE	TIP & NECK PROFILE	SIZE		HEAD SLOT PROFILE	LENGTH			MATERIAL	TREATMENT	

* Length & Size ของ Screw จะต้องนำ 0.1 ไปคูณก่อน



Registration Number | GER-C003-M
Page13/20

Appendix Table 5 – 4 – Configuration Drawings (screws / rivets)

1. Head (Section 1)

Shape	Code	Name	Shape	Code	Name	Shape	Code	Name	Shape	Code	Name
	B	Bird		O	Raised countersunk		Z	No-head Setscrews		I	Special head 4
	C	Countersunk		P	Pot		A	3P screws		L	Polywave
	G	Raised cheese		R	Round		D	Special head 1		M	Special head 5
	H	Hexagonal		T	Mushroom		E	Special head 2		S	Bolts with hexagon holes
	K	Flat fillister		V	Brazier		F	Special head 3			[illegible] or T, Round head with hexagon recess or torque recess (Button head)

2. Neck (Section 3) Shapes of Neck (lower head) and Lower Neck (upper lateral part of shafts), and Built-in Parts

	A	With spring washer assembly		H	[illegible]		P	With external toothed lock washer assembly		T	With projection
	B	[illegible]		M	With small raised cheese head assembly		Q	[illegible]		Y	With wing shape tip
	F	[illegible]		N	[illegible]		S	Serrated			

3. Thread (Section 2)

	M	Machine screws		R	Tapping screws Type 2 (without slot)		Y	Tapping screws Type 4 (without slot)		D	Deltight-3 (interchangeable with machine screws)
	K	Twin screws (double-start thread)		T	Tapping screws Type 2 (with slot)		A	Alltight (eccentric screws)		E	Deltight 2 (tapping screws type 2)
	W	Wood screws		V	Tapping screws Type 3 (without slot)		B	B-tight (tapping screws type 2)		P	P-tight for plastic
	N	Tapping screws Type 1 (without slot)		X	Tapping screws Type 3 (with slot)		C	C-tight (tapping screws type 3)		S	S-tight (interchangeable with machine screws)
										U	Wave (single-start thread) (suitable for plastic)

4. End points (Section 3)

	C	Pointed (wood screws)		E	Long dog point		R	Rounded point		H	High-low (double-start thread)
		Pointed		G	Dog point		W	Double point		L	Blocks (eccentric screws for plastic)
	D	Dented		K	Flat point		Z	As-rolled point		Z	Rivets

5. Head recess (Section 6)

	G	Minus with guiding recess
	H	Hexagonal
	M	Slot (minus)
	P	Cross (plus)
	T	Torque
	Y	Plus/Minus

6. An Example of Code Designation (As-rolled point machine screw with cross recess pot head and small raised cheese washer assembly 3x12 Steel/Zinc Chromate treatment)

ที่มา:บริษัทไพโอเนียร์ แมนูแฟคเจอริ่ง(ประเทศไทย) จำกัด

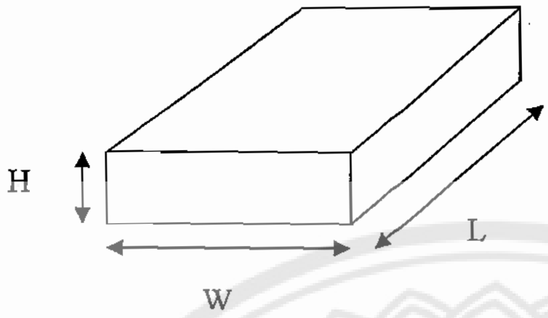
ตารางที่ ข.1 มาตรฐานในการเรียก Screw ของญี่ปุ่น

ภาคผนวก ค

รายละเอียดวัสดุ

มหาวิทยาลัยนเรศวร

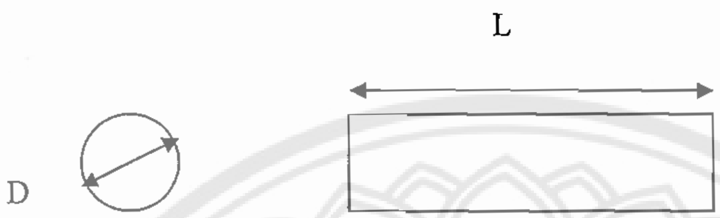
รายการวัสดุ



รูปที่ ค.1 แสดงรูปขนาดวัสดุแผ่นเรียบ

วัสดุชนิดแผ่นเรียบ	ขนาดด้าน H (มม.)
Bakelite	5
Bakelite	10
Bakelite	15
Bakelite	20
Acrylic	5
Acrylic	10
Acrylic	15
Acrylic	20
Aluminum	5
Aluminum	10
Aluminum	15
Aluminum	20
Brass	5
Brass	10
Brass	15
Brass	20

ตารางที่ ค.1 แสดงรายละเอียดวัสดุชนิดแผ่นเรียบ



รูปที่ ค.2 แสดงขนาดวัสดุชนิดท่อตัน

วัสดุชนิดท่อตัน	ขนาดด้าน D (มม.)
Stainless	10
Aluminum	10
Brass	10
Steel	10

ตารางที่ ค.2 แสดงรายละเอียดวัสดุชนิดท่อตั้น

ขนาดโต (มม.)	ระยะพิช (มม.)	สัญลักษณ์	ขนาดโต (มม.)	ระยะพิช (มม.)	สัญลักษณ์
1.6	0.35	M 1.6	14	2	M 14
1.8	0.35	M 1.8		1.5	M 14 × 1.5
2	0.4	M 2	16	2	M 16
2.2	0.45	M 2.2		1.5	M 16 × 1.5
2.5	0.45	M 2.5	18	2.5	M 18
3	0.5	M 3		1.5	M 18 × 1.5
3.5	0.6	M 3.5	20	2.5	M 20
4	0.7	M 4		1.5	M 20 × 1.5
4.5	0.75	M 4.5	22	2.5	M 22
5	0.8	M 5		1.5	M 22 × 1.5
6	1	M 6	24	3	M 24
7	1	M 7		2	M 24 × 2
8	1.25	M 8	27	3	M 27
	1	M 8 × 1		2	M 27 × 2
10	1.5	M 10	30	3.5	M 30
	1.25	M 10 × 1.25		2	M 30 × 2
12	1.75	M 12	33	3.5	M 33
	1.25	M 12 × 1.25		2	M 33 × 2
			36	4	M 36
				3	M 36 × 3
			39	4	M 39
				3	M 39 × 3

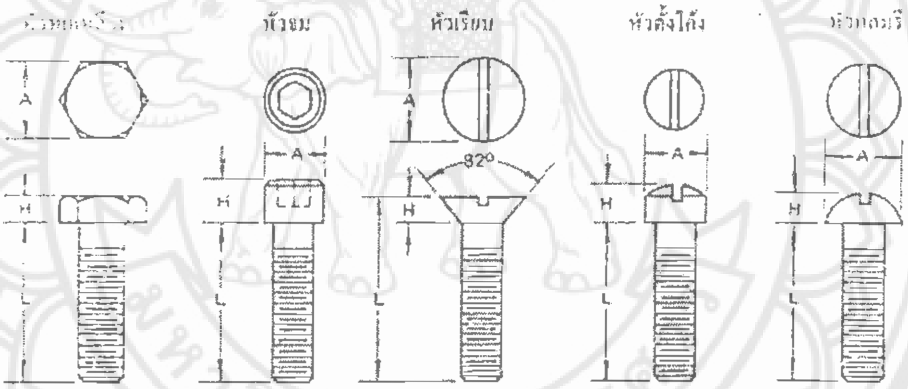
ที่มา:วชิระ,2547

ตารางที่ ค.3 แสดงรายละเอียดวัสดุสกรู

เกลียว	ขนาดรู	เกลียว	ขนาดรู	เกลียว	ขนาดรู	เกลียว	ขนาดรู
M 1.6	[illegible]	M 6	5.00	M 16	14.00	M 27	24.00
M [illegible]	[illegible]	M 7	6.00	M 16 × 1.5	14.50	M 27 × 2	25.00
M 2	[illegible]	M 8	6.70	M 18	15.50	M 30	26.50
M [illegible]	[illegible]	M 8 × 1	7.00	M 18 × 1.5	16.50	M [illegible]	28.00
M 2.5	[illegible]	M 10	8.50	M 20	17.50	M 33	29.50
M 3	[illegible]	M 10 × 1.25	8.70	M 20 × 1.5	18.50	M 33 × 2	31.00
M 3.5	[illegible]	M 12	10.20	M 22	19.50	M 36	32.00
M 4	[illegible]	M 12 × 1.25	10.80	M 22 × 1.5	20.50	M 36 × 3	33.00
M 4.5	[illegible]	M 14	12.00	M 24	21.00	M 39	35.00
M 5	[illegible]	M 14 × 1.5	12.50	M 24 × 2	22.00	M 39 × 3	36.00

ที่มา:วชิระ,2547

ตารางที่ ค.4 แสดงรายละเอียดวัสดุสกรู



ขนาด	[illegible]		หัวจม			หัวเรียบ		หัวตั้งโค้ง		หัวกลมรี	
	A	H	A	H	ขนาดประแจ	A	H	A	B	A	H
M 3	[illegible]	2	5.5	3	2.5	5.6	1.6	6	2.4	5.6	
4	7	2.8	7	4	3	7.5	2.2	8	3.1	7.5	
5	8.5	3.5	9	5	4	9.2	2.5	10	3.8	9.2	
6	10	4	10	6	5	11	3	12	4.6	11	
8	13	5.5	13	8	6	14.5	4	16	6	14.5	
10	17	7	16	10	8	18	5	20	7.5	18	
12	19	8	18	12	10						
14	22	9	22	14	12						
16	[illegible]	10	24	16	14						

ที่มา:วชิระ,2547

ตารางที่ ค.5 แสดงรายละเอียดวัสดุสกรู

ภาคผนวก ง

คุณสมบัติทางกลของโลหะและอโลหะ

ชนิดของวัสดุ	ขนาดลวด (mm)	x	y	A	B
Hard drawn wire (ASTM A227)	0.50-16.00	0.190	0.340	1780	560
Music wire (ASTM A228)	0.10-6.35	0.154	0.154	2150	565
Oil tempered wire (ASTM A229)	0.50-16.00	0.190	0.340	1855	560
Valve spring steel (ASTM 230)	1.50-6.25	0.100	0.150	1730	515
Cr-V steel (ASTM 231)	0.50-12.50	0.166	0.150	1976	515
Cr-Si steel (ASTM A401)	0.80-12.00	0.107	0.150	1965	515
Stainless steel (ASTM A313)	0.20-12.50	0.140	0.170	1840	360

ที่มา:วริทธิ์,2547

ตารางที่ ง.1 แสดงคุณสมบัติทางกลของลวดสปริง

ลักษณะของปลายสปริงขด	ความยาวอิสระ(L_f)	n_t	ความยาวแข็งตัว(L_s)
ปลายธรรมดา	Pn + d	n	d(n + 1)
ปลายธรรมดาและเจียระไน	Pn + d	n + 1	d(n + 1)
ปลายตรง	Pn + 2.5d	n + 1.5	d(n + 2.5)
ปลายตรงและเจียระไน	Pn + 2d	n + 2	d(n + 2)

ที่มา:วริทธิ์,2547

ตารางที่ ง.2 แสดงค่าประมาณของความยาวอิสระและความยาวแข็งตัวของลวดสปริง

วัสดุลวดสปริง	ความเค้นเฉือนออกแบบ τ_d		
	งานเบา	งานปานกลาง	งานหนัก
Hard drawn wire (ASTM A227)	$0.344\sigma_u$	$0.275\sigma_u$	$0.244\sigma_u$
Stainless steel (ASTM A313)	$0.320\sigma_u$	$0.260\sigma_u$	$0.210\sigma_u$
วัสดุอื่น ๆ ในตารางที่ 10.1	$0.405\sigma_u$	$0.324\sigma_u$	$0.263\sigma_u$

ที่มา:วริทธิ์,2547

ตารางที่ ง.3 แสดงค่าความเค้นออกแบบสำหรับวัสดุสปริง

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ขนาดเพลา(d) mm	ลิ่มสี่เหลี่ยมผืนผ้า ลิ่มสี่เหลี่ยมจัตุรัส ISO/R 773 ISO/R 774 b×h	ลิ่มแบน ISO 2491 ISO 2492 b×h	แซดเดิลคีย์* DIN 6881 b×h	ลิ่มวงเดือน ISO 3912		
				$b \times h_1 \times R$	t_1	t_2
3-4				1.0×1.40×4	1.0	0.6
4-5				1.5×2.60×7	2.0	0.8
5-6				2.0×2.60×7	1.8	1.0
6-7	2×2			2.0×3.70×10	2.9	1.0
7-8	2×2			2.5×3.70×10	2.7	1.2
8-10	3×3			3.0×5.00×13	3.8	1.4
10-12	4×4			3.0×6.50×16	5.3	1.4
12-14	5×5	5×3		4.0×6.50×16	5.0	1.8
14-16	5×5	5×3		4.0×7.50×19	6.0	1.8
16-18	5×5	6×4		5.0×6.50×16	4.0	2.3
18-20	6×6	6×4		5.0×7.50×19	5.5	2.3
20-22	6×6	6×4		5.0×9.00×22	7.0	2.3
22-25	8×7	8×5	8×3.5	6.0×9.00×22	6.5	2.8
25-28	8×7	8×5	8×3.5	6.0×10.0×25	7.5	2.8
28-32	8×7	8×5	8×3.5	8.0×11.0×28	8.0	3.3
32-38	10×8	10×6	10×4.0	10.0×13.0×32	10.0	3.3
38-44	12×8	12×6	12×4.0			
44-50	14×9	14×6	14×4.5			
50-58	16×10	16×7	16×5.0			
58-65	18×11	18×7	18×5.0			
65-75	20×12	20×8	20×6.0			
78-85	22×14	22×9	22×7.0			
85-95	25×14	25×9	25×7.0			
95-110	28×16	28×10	28×7.5			
110-130	32×18	32×11	32×8.5			
130-150	36×20	36×12	36×9.0			
150-170	40×22	40×14				
170-200	45×25	45×16				
200-230	50×28	50×18				
230-260	56×32					
260-290	63×32					

ที่มา:วริทธิ์,2547

ตารางที่ ง.4 แสดงขนาดลิ่มมาตรฐานที่ใช้กับเพลาขนาดต่างๆ

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น mm				
[illegible]	[illegible]5	70	130	240
[illegible]	[illegible]8	75	140	260
[illegible]	[illegible]0	80	150	280
[illegible]	[illegible]2	85	160	300
10	45	90	170	320
12	[illegible]	95	180	340
14	[illegible]	100	190	360
1[illegible]	[illegible]0	110	200	380
20	[illegible]5	120	220	

ที่มา:วริทธิ์,2547

ตารางที่ ง.5 แสดงขนาดระบุของเพลาตามมาตรฐาน ISO/R775-1969

ชนิดของแรง	C_m	C_t
เพลาอยู่นิ่ง :		
แรงสม่ำเสมอหรือเพิ่มขึ้นช้า ๆ	1.0	1.0
แรงกระตุก	1.5-2.0	1.5-2.0
เพลาหมุน :		
แรงสม่ำเสมอหรือเพิ่มขึ้นช้า ๆ	1.5	1.0
แรงกระตุกอย่างเบา	1.5-2.0	1.0-1.5
แรงกระตุกอย่างแรง	2.0-3.0	1.5-3.0

ที่มา:วริทธิ์,2547

ตารางที่ ง.6 แสดงค่าตัวประกอบความล้า

โมดูล m, mm	โมดูล m, mm	โมดูล m, mm	ไดอะมิทรัลพิตช์ P, in^{-1}	ไดอะมิทรัลพิตช์ P, in^{-1}	ไดอะมิทรัลพิตช์ P, in^{-1}
1	4	16	20	5	1.25
1.25	5	20	16	4	1
1.5	6	25	12	3	0.75
2	8	32	10	2.5	0.625
2.5	10	40	8	2	0.50
3	12	50	6	1.5	

ที่มา:วริทธิ์,2547

ตารางที่ ง.7 แสดงขนาดเฟืองมาตรฐาน

รายละเอียด	14½° FD	20°FD พิตช์หยาบ*	20°FD พิตช์ละเอียด*	20° stub	25°FD
แอดเดนดัม	m	m	m	0.8m	m
ดีเดนดัม	1.157m	1.25m	1.2m +0.05	[illegible]	1.25m
เคลียรันซ์	0.157m	0.25m	0.2m +0.05	0.2m	0.25m
ความสูงใช้งาน	2m	2m	2m	1.6m	2m
ความสูงทั้งหมด	2.157m	2.25m	2.2m +0.05	1.8m	2.25m

ที่มา:วริทธิ์,2547

ตารางที่ ง.8 แสดงมาตรฐานของฟันเฟือง

Identification Number or Specification	Modulus of Elast. in Tension, psi	Tensile Strength, ksi	Yield Strength, ksi	Elongation in 2 in.,%	Hardness BHN	Endurance Limit ksi	Modulus of Elast. in Compression, psi	Compressive Strength ksi	Shear Strength, ksi	Impact Strength, (Charpy), ft-lb
	Gray Cast Irons									
ASTM,Class 20	12×10^6	20	-	-	160	10	-	95	32	55
ASTM,Class 25	13×10^6	25	-	-	165	12.5	-	100	37	55
ASTM,Class 30	15×10^6	30	-	-	195	14.5	-	115	44	60
ASTM,Class 40	17×10^6	40	-	-	220	19	-	143	57	70
ASTM,Class 50	19×10^6	50	-	-	238	22	-	150	65	80
ASTM,Class 60	20×10	60	-	-	260	24	-	170	72	115
	Malleable Cast Irons									
32510(ASTM A47)	25×10^6	50	32.5	10	133	28	25×10^6	208	47	16.5
35018(ASTM A47)	25×10^6	53	35	18	133	31	25×10^6	220	51	16.5
45010(ASTM A220)	26×10^6	65	45	10	185	32	23.2×10^6	242	49	14
50007(ASTM A220)	26.5×10^6	75	50	7	204	37	23.2×10^6	242	75	14
60003(ASTM A220)	27×10^6	80	60	3	226	39	23.2×10^6	242	80	14
80002(ASTM A220)	27×10	100	80	2	255	40	23.2×10^6	242	100	10
	Nodular or Ductile Cast Irons									
60-40-18 or 60-45-12 (ASTM A536)	23.5×10^6	70	52.5	10-25	178	35	-	140	-	-
80-55-06 (")	23.5×10^6	100	67.5	3-10	217	50	-	200	-	-
100-70-03[a] (")	23.5×10^6	110	72.5	6-10	257	55	-	220	-	-
120-90-02[a] (")	23.5×10^6	135	108	2-7	283	63	-	270	-	-
Heat Resistant	18.5×10^6	73	40	7-40	170	37	-	146	-	-

ที่มา:วริทธิ์,2547

ตารางที่ ง.9 แสดงคุณสมบัติทางกลของเหล็กหล่อบางชนิด

Identification Number of Specification	Modulus of Elast. in Tension, psi	Tensile Strength, ksi	Yield Strength, ksi	Elongation in 2 in.,%	Hardness, BHN	Endurance Limit ksi	Modulus of Elast. in Compression, ksi	Compressive Strength ksi	Shear Strength ksi	Impact Strength, (Charpy), ft-lb
				Cast Alloy Steels[a]						
Class 65	30×10^6	68[c]	38	32	137	32	-	-	-	60
Class 80	30×10^6	56[c]	54	24	170	39	-	-	-	48
Class 100	30×10^6	110[c]	91	21	217	53	-	-	-	58
Class 150	30×10^6	158[d]	142	13	311	74	-	-	-	30
Class 200	30×10^6	205[d]	170	8	401	88	-	-	-	14
				Cast Carbon Steels						
Class 60	30×10^6	63	35	30	131	30	-	-	-	12
Class 70	30×10^6	75	42	27	143	35	-	-	-	30
Class 80	30×10^6	90	55	20	179	39	-	-	-	26
Class 100	30×10^6	105	75	19	212	45	-	-	-	40
				Alloy Cast Irons						
Ni-Hard [illegible]	25×10^6	60	-	-	575	-	-	-	-	38
Duriron[h]	23×10^6	16	-	-	520	-	-	-	-	3
Ni-Resist Type 1[i]	16×10^6	27	-	-	150	-	-	-	-	60
				Cast Stainless Steels						
CB-30[e]	29×10^6	95	60	15	195	-	-	-	-	
CF-8M[j]	28×10^6	80	42	50	163	-	-	-	-	70
CF-20[j]	28×10^6	77	36	50	163	-	-	-	-	75
CN-7M[j]	24×10^6	69	32	48	130	-	-	-	-	70

ที่มา : 1961 Material Selector, Reinhold Publishing Co., New York : Tool Engineers' Handbook, 2 nd.ed., McGraw-Hill. ASME Handbook-Metal Properties, McGraw-Hill

a ได้โดยกรรมวิธีทางความร้อนเกี่ยวกับ นอร์มัลไลซิ่ง หรือการชุบและเทมเปอริ่ง
b [illegible] % ของปริมาณทั้งหมด
c นอร์มัลไลส์และเทมเปอร์
d ชุบและเทมเปอร์
e แอนนีล
f นอร์มัลไลส์
g ต้านทานการสึกหรอดี
h ต้านทานการผุกร่อนดี
i ทนความร้อนและการผุกร่อน
j 2000 °F แล้วชุบในน้ำ

ที่มา:วริทธิ์,2547

ตารางที่ ง.9 (ต่อ) แสดงคุณสมบัติทางกลของเหล็กหล่อบางชนิด

AISI Type	Condition	Tensile Strength, ksi	Yield Strength, ksi	Elongat. in 2 in., %	Reduction in Area, %	Hardness, BHN	Machin-ability (Based on 1112 = 100)
1010	HR	54	42	28	67	167	46
	CD	[illegible]	68	16	63	129	55
	CDA	64	48	28	65	131	55
1020	HR	65	43	36	59	143	50
	CD	78	66	20	55	156	65
	A	57	52	37	66	111	90
	N	64	50	36	68	131	75
1030	HR&turned	72	44	31	63	140	-
	CD	84	76	16	57	177	65
	A	67	50	31	58	126	-
	N	76	51	32	61	149	-
1040	HR	91	58	27	50	201	63
	CD	100	88	17	42	207	65
	A	75	51	30	57	149	-
	N	85	50	28	55	170	60
1045	HR	95	59	24	45	212	56
	CD	103	90	14	40	217	60
	A	90	55	27	54	174	60
	N	99	61	25	49	207	-
1050	HR	105	67	15	-	-	-
	CD	114	104	9	-	-	54
	A	92	43	24	40	187	-
	N	109	62	20	39	217	-
1095	HR	142	83	18	38	295	-
	A	95	38	13	21	192	-
	N	147	73	10	14	293	-
1118	HR	75	50	35	55	140	-
	CD	85	75	25	55	170	80
	A	65	41	35	67	131	80
	N	69	46	34	66	143	80
2330	CD	105	90	20	50	212	50
	A	86	61	28	58	179	50
	N	100	68	26	56	207	-
3140	CD	107	92	17	50	212	55
	A	100	61	25	51	197	55
	N	129	87	20	58	262	-
4130	HRA	86	56	29	57	183	65
	CDA	98	87	21	52	201	70
	N	97	63	26	60	197	50
4140	HRA	90	63	27	56	187	57
	CDA	102	90	18	50	223	66
	N	148	95	18	47	302	-
4340	HRA	101	69	21	45	207	45
	CDA	110	99	16	42	223	50
	N	185	126	11	41	363	-

ที่มา:วริทธิ์,2547

ตารางที่ ง.10 แสดงคุณสมบัติทางกลของเหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดาและเหล็กกล้าผสม

AISI Type	Condition	Tensile Strength, ksi	Yield Strength, ksi	Elongat. in 2 in., %	Reduction in Area, %	Hardness, BHN	Machinability (Based on 1112 = 100)
4620	HR	85	63	28	64	183	[illegible]
	CD	101	[illegible]	22	60	207	64
	A	74	54	[illegible]	60	149	[illegible]
	N	83	[illegible]	29	67	174	-
4140	CDA	117	95	15	43	235	66
	A	98	63	24	51	179	55
	N	123	87	19	51	248	-
5120	CD	92	77	20	55	187	[illegible]
	CDA	87	70	23	60	179	65
5140	CDA	105	[illegible]	18	52	212	60
52100	HRA	100	81	25	57	192	45
	HRN	185	139	[illegible]	20	363	-
6150	CDA	111	[illegible]	14	44	223	45
	N	136	89	22	61	269	-
8620	HR	89	55	25	63	192	60
	CD	102	85	22	58	212	63
	A	78	56	31	62	149	-
	N	92	52	26	60	183	-
8640	CD	140	120	[illegible]	38	277	-
	CDA	107	90	14	45	217	60
8740	HRA	95	64	25	55	190	56
	CDA	107	96	17	48	223	66
	N	135	88	16	48	269	-
9255	HRA	113	[illegible]	22	41	229	45
	N	135	84	20	43	269	-
E9310	HR	116	75	22	58	241	45
	A	119	64	17	42	241	-
	N	132	[illegible]	19	58	269	-
9440	HR	123	90	[illegible]	47	241	-
	HRA	93	69	25	53	183	-
	N	110	72	25	58	223	-

ที่มา : ASME Handbook-Material Properties, McGraw-Hill, 1954 ; Ryerson Data Book, Joseph T.Ryerson and Sons. Inc., 1965.

หมายเหตุ :
- HR รีดร้อน
- HRA รีดร้อนและแอนนีล
- CD รีดเย็น
- CDA รีดเย็นและแอนนีล
- HRN รีดร้อนและนอร์มัลไล
- A แอนนีล
- N นอร์มัลไล

ที่มา:วริทธิ์,2547

ตารางที่ ง.10 (ต่อ) แสดงคุณสมบัติทางกลของเหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดาและเหล็กกล้าผสม

AISI type	Tensile Strength, ksi	Yield Point, ksi	Elongation in 2 in., %	Reduction of Area, %	Impact Strength (Izod), ft-lb	Hardness Case (Brinell)	Hardness Case (Rockwell)	Machining
	Plain Carbon, Carburized Steels							
C1015	[illegible]	46	30	71	9[illegible]	149	C62 (.048")	ไม่พอใช้
C1020	75	46	[illegible]	71	93	156	C62 (.045")	ไม่พอใช้
[illegible]1022	8[illegible]	47	2[illegible]	66	[illegible]	16[illegible]	C62 (.046")	ดี
[illegible]	[illegible]	59	[illegible]	53	[illegible]	192	C65 (.045")	ดีมากถึงดีเลิศ
[illegible]18	[illegible]	77	17	45	16	229	C61 (.065")	ดีมากถึงดีเลิศ
	Plain Carbon, Hardened Steels							
[illegible]	121-7[illegible]	9[illegible]-58	1[illegible]	48-71	8-100	495-17[illegible]		พอใช้ถึงดี
[illegible]	113-[illegible]	[illegible]	19-[illegible]	48-68	36-[illegible]	262-1[illegible]		พอใช้ถึงดี
[illegible]	14[illegible]	108-[illegible]	[illegible]	42-63	15-[illegible]	321-192		พอใช้ถึงดี
[illegible]	160-1[illegible]	112-[illegible]	12-[illegible]	40-60	14-2[illegible]	321-2[illegible]		ดีถึงแอนนิล
[illegible]	190-[illegible]	142-[illegible]	12-24	35-51	10-[illegible]2	388-22[illegible]		ดีถึงแอนนิล
[illegible]095	188-1[illegible]	120-7[illegible]	[illegible]	30-53	5-6	401-229		ดีถึงแอนนิล
[illegible]137	[illegible]	[illegible]	6-2[illegible]	22-70	10-[illegible]	352-[illegible]		ดีถึงดีมาก
[illegible]	[illegible]	[illegible]-65	7-2[illegible]	58-63	9-[illegible]	461-192		ดีถึงดีมาก
[illegible]144	128-[illegible]	[illegible]-68	17-24	35-59	7-62	277-201		ดีถึงดีมาก

ที่มา:วริทธิ์,2547

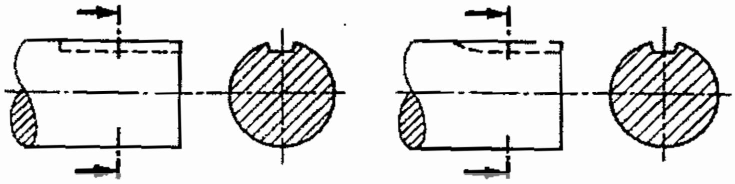
ตารางที่ ง.11 แสดงคุณสมบัติทางกลของเหล็กกล้าที่ชุบแข็งได้

AISI Type	Tensile Strength, ksi	Yield Point, ksi	Elongation in 2 in.,%	Reduction of Area %	Impact Strength (Izod),ft-lb	Hardness		Machining
						Case (Brinell)	Case (Rockwell)	
	Alloy Steels, Hardening Grades							
4130	234-98	197-89	12-28	44-71	32-108	461-202		-
8630	250-115	230-93	10-26	47-70	33-114	495-217		-
1340	282-100	235-76	9-25	24-61	9-97	578-235		-
3140	280-112	249-92	11-23	49-69	9-97	555-223		-
4140	290-117	251-100	11-23	42-65	11-108	578-235		-
4340	284-142	228-130	11-21	48-64	18-77	555-293		-
5140	278-114	228-84	8-28	28-68	9-93	534-207		-
8740	290-119	240-100	10-25	42-64	21-88	578-241		-
4150	308-128	248-117	10-20	34-60	10-77	578-262		-
5150	312-116	250-102	9-22	31-62	7-78	601-241		-
6150	315-118	270-108	7-22	17-61	14-87	601-241		-
8650	282-123	250-114	11-22	41-62	9-78	555-255		-
9255	305-130	288-102	2-22	4-49	3-25	601-262		-
5160	322-115	260-106	4-24	9-60	2-63	627-229		-
4063	345-114	257-103	4-24	8-60	3-67	557-229		-
	Alloy Steels, Carburizing Grades							
E3310	180,180	146,180	14,15	57,58	55,57	363,363	61,58 (.047")	-
4320	218,211	178,173	14,13	48,51	28,29	429,415	63,59 (.075")	-
4520	103,102	65,62	24,25	60,64	61,90	217,212	65,61 (.062")	-
4620	119,115	83,80	20,21	59,64	52,69	277,248	63,59 (.075")	-
4820	207,205	167,184	14,13	52,53	44,47	415,415	61,58 (.047")	-
8620	188,167	149,120	12,14	52,53	26,30	388,341	64,61 (.075")	-
E9310	173,168	135,137	16,16	60,60	61,39	363,341	62,60 (.047")	-

ที่มา : 1973 Material Selector. Reinhold Pub.Co.

ที่มา:วริทธิ์,2547

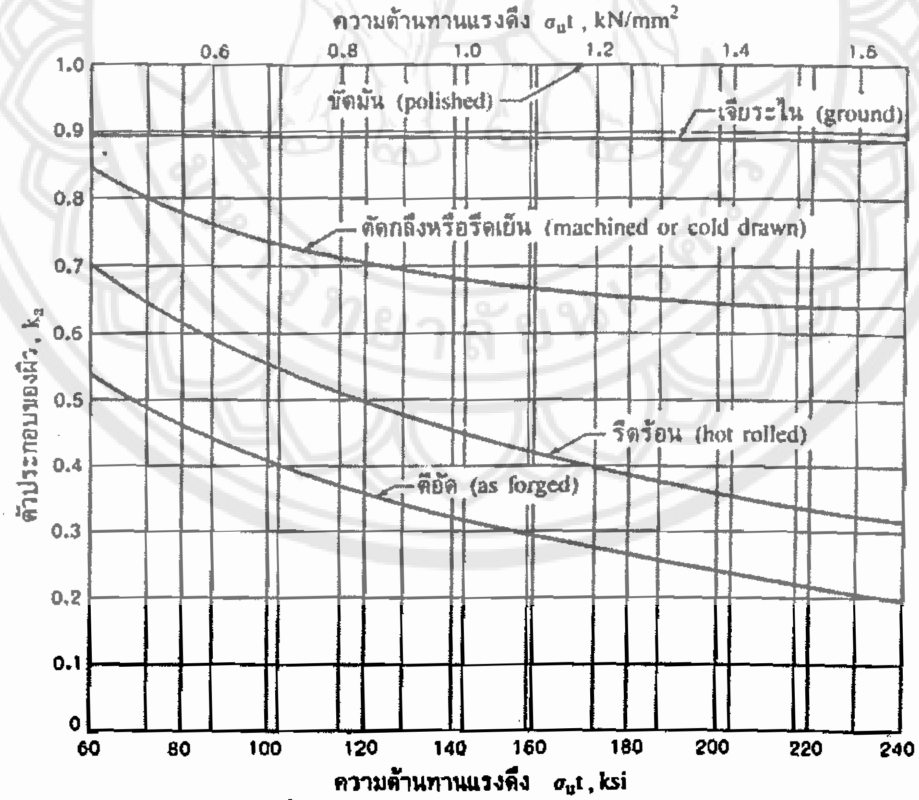
ตารางที่ ง.11 (ต่อ) แสดงคุณสมบัติทางกลของเหล็กกล้าที่ชุบแข็งได้



		PROFILE		SLED-RUNNER	
		ตัด	บิด	ตัด	บิด
K_f	แอนนีล	1,6	1,3	1,3	1,3
	ชุบและรีด	2,0	1,6	1,6	1,6

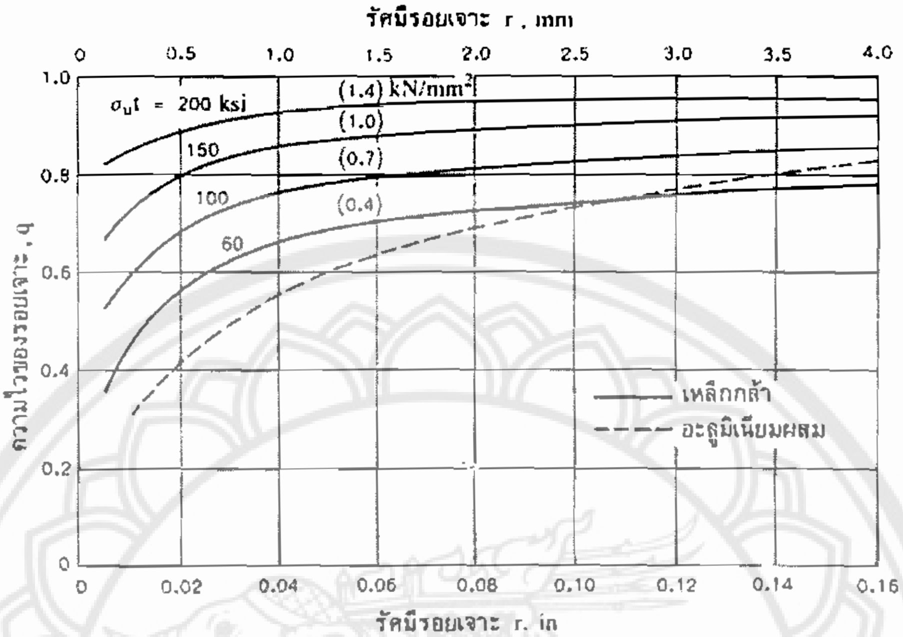
ที่มา:วริทธิ์,2547

ตารางที่ ง.12 แสดงตัวประกอบความหนาแน่นสำหรับร่องลิ่ม



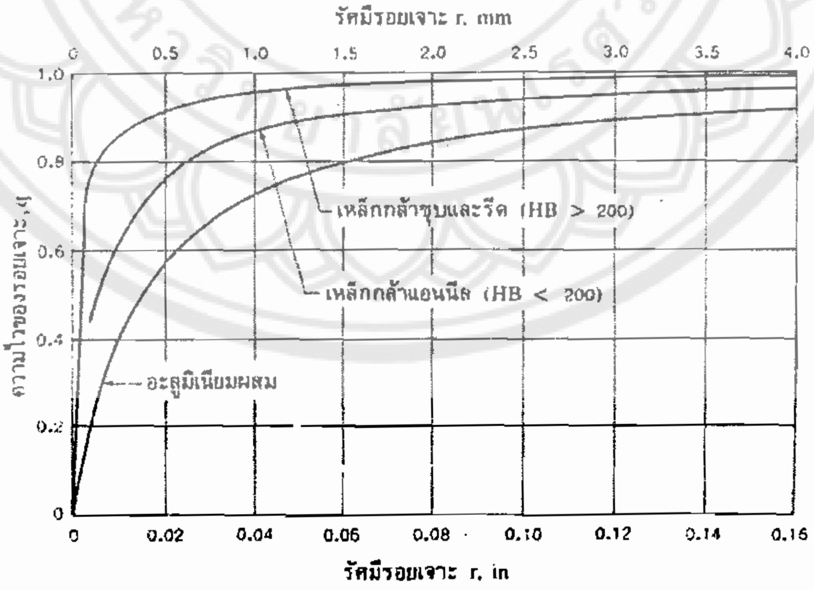
ที่มา:วริทธิ์,2547

รูปที่ ง.1 แสดงตัวประกอบของผิวสำเร็จสำหรับเหล็กกล้า



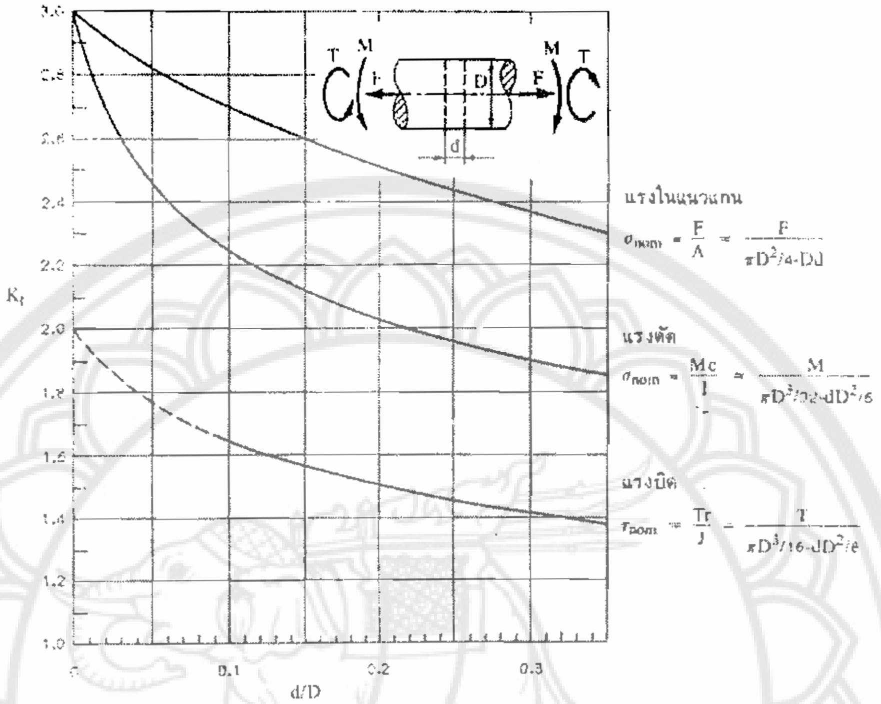
ที่มา:วริทธิ์,2547

รูปที่ ง.2 แสดงแผนภูมิความไวของรอยเจาะสำหรับเหล็กกล้าและอลูมิเนียมผสมเหนียวที่อยู่ภายใต้การดัดกลับไปกลับมาหรือการดึงกดสลับกันในแนวนอน ในกรณีที่รัศมีรอยเจาะโตกว่าในรูป ให้หาค่า q ที่ค่ารัศมี r=4 mm



ที่มา:วริทธิ์,2547

รูปที่ ง.3 แสดงแผนภูมิความไวของรอยเจาะชิ้นงานที่อยู่ภายใต้การบิดกลับไปกลับมา ในกรณีที่รัศมีรอยเจาะโตกว่าในรูป ให้หาค่า q ที่ค่ารัศมี r=4 mm



ที่มา:วริทธิ์,2547

รูปที่ ง.4 แสดงเพลาที่มีรูเจาะในแนวรัศมี