

ภาคผนวก ก.

ตารางแสดงคุณสมบัติทางกลของเหล็กกล้าที่หุบแข็งได้, เหล็กผสมแบบ
มาตรฐานระหว่างประเทศ เหล็กวอร์มดา, คุณสมบัติทางกลของสลักเกลียว
หมุดเกลียว และสตั๊ด, ความยาวของเกลียวในชิ้นงาน



ตาราง ก.1 แสดงคุณสมบัติทางกลของเหล็กกล้าที่ชุบแข็งได้ (mechanical properties of carburizing and hardening grade steels)

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)	
Plain Carbon, Carburized Steels								
C1015	73	46	30	71	93	149	C62 (.048")	ไม่พอใช้
C1020	75	48	31	71	93	156	C62 (.046")	ไม่พอใช้
C1022	83	47	27	66	81	163	C62 (.046")	ดี
C1117	97	59	23	53	33	192	C65 (.045")	ดีมากถึงดีเลิศ
C1118	113	77	17	45	15	229	C61 (.065")	ดีมากถึงดีเลิศ
Plain Carbon, Hardened Steels								
C1030	122-75	93-58	18-33	48-71	8-100	495-179		พอใช้ถึงดี
C1040	113-89	86-62	19-33	48-68	36-72	262-183		พอใช้ถึงดี
C1050	143-96	108-61	10-30	42-63	16-53	321-192		พอใช้ถึงดี
C1060	160-103	112-68	12-28	40-60	14-23	321-212		ต้องแอนนีก
C1080	190-117	142-70	12-24	35-51	10-22	388-223		ต้องแอนนีก
C1095	188-190	120-74	10-26	30-53	5-6	401-229		ต้องแอนนีก
C1137	158-87	138-60	6-28	22-70	10-90	352-174		ดีถึงดีมาก
C1141	237-94	188-68	7-28	58-63	9-81	461-192		ดีถึงดีมาก
C1144	128-97	91-68	17-24	35-59	7-62	277-201		ดีถึงดีมาก

(ที่มา : การออกแบบเครื่องจักรกล, เล่ม 1, ศ.ดร. วรวิทย์ อิงภากรณ์ และ รศ. ชาญ ถนังदान)

ตาราง ก.2 แสดงเกลียวเมตริกแบบมาตรฐานระหว่างประเทศ เกลียวธรรมดา

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง กลางระบุ		ระยะพิคซ์ P.	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง กลางพิคซ์ d_2, D_2	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง กึ่งกลางนอຍ		พื้นที่รับ ความเค้น (A_s) mm ²
ช่องที่ 1	ช่องที่ 2			d_1	D_1	
1.00		0.25	0.838	0.693	0.729	0.456
1.20		0.25	1.038	0.893	0.929	0.730
1.60		0.35	1.373	1.170	1.221	1.270
2.00		0.40	1.740	1.509	1.567	2.070
2.50		0.45	2.208	1.948	2.013	3.390
3.00		0.50	2.675	2.387	2.459	5.030
4.00	3.50	0.60	3.110	2.764	2.850	6.780
		0.70	3.545	3.141	3.242	8.780
	4.50	0.75	4.013	3.580	3.688	11.300
5.00		0.80	4.480	4.019	4.134	14.200
6.00		1.00	5.350	4.773	4.917	20.100
8.00		1.25	7.183	6.466	6.647	36.600
10.00	(9)	1.25	8.188	7.466	7.647	48.100
		1.50	9.026	8.160	8.376	58.000
	(11)	1.50	10.026	9.160	9.376	72.300
12.00		1.75	10.863	9.853	10.106	84.300
14.00		2.00	12.701	11.546	11.835	115.000
	16.00	2.00	14.701	13.546	13.835	157.000
20.00	18.00	2.50	16.376	14.933	15.294	192.000
		2.50	18.376	16.933	17.294	245.000
	22.00	2.50	20.376	18.933	19.294	303.000
24.00		3.00	22.051	20.319	20.752	353.000
30.00	27.00	3.00	25.051	23.319	23.752	459.000
		3.50	27.727	25.706	26.211	561.000
36.00	33.00	3.50	30.727	28.706	29.211	694.000
		4.00	33.402	31.093	31.670	817.000
	39.00	4.00	36.402	34.093	34.670	976.000
42.00		4.50	39.077	36.479	37.129	1120.000
48.00	45.00	4.50	42.077	39.479	40.129	1300.000
		5.00	44.752	41.866	42.587	1470.000
56.00	52.00	5.00	48.752	45.866	46.587	1760.000
		5.50	52.428	49.252	50.046	2030.000
	60.00	5.50	56.428	53.252	54.046	2360.000
64.00		6.00	60.103	56.639	57.505	2680.000
	68.00	6.00	64.103	60.639	61.505	3060.000

(ที่มา : การออกแบบเครื่องจักรกล, เล่ม 1, ศ.ดร. วิฑิต ธิงภากรณ์ และ รศ. ชาญ ถนังงาน)

ตาราง ก.3 แสดงคุณสมบัติทางกลของสตั๊กเกลียว หมุดเกลียว และสตั๊ด

คุณสมบัติทางกล	ชั้นคุณสมบัติ											
	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.6	6.8	6.9	8.8	10.9	12.9	14.9
ความต้านแรงดึง ค่าสุด (N/mm ²)	340	400	500	500	500	600	600	600	800	1000	1200	1400
สูงสุด (N/mm ²)	490	550	700	700	700	800	800	800	1000	1200	1400	1600
ความต้านแรงดึงครากค่าสุด (N/mm ²)	200	240	320	300	400	360	480	-	-	-	-	-
ความเค้นพิสูจน์ 0.2% ค่าสุด (N/mm ²)	-	-	-	-	-	-	-	540	640	900	1080	1260
การยืดหัก จากขาด %	25	25	14	20	10	16	8	12	12	9	8	7

(ที่มา : การออกแบบเครื่องจักรกล, เล่ม 1, ศ.ดร. วรวิทย์ อิงภากรณ์ และ รศ. ชาญ ถนัดงาน)

ตาราง ก.4 แสดงความยาวของเกลียวในชิ้นงาน, l_e

วัสดุชิ้นงาน	ความยาวของเกลียวในชิ้นงาน, l_e ตามชั้นคุณสมบัติของวัสดุหลักเกลียว			
	3.6-4.6	4.8-6.9	8.8	10.9
เหล็กกล้า σ_{yk} เป็น N/mm^2				
น้อยกว่า 400	0.8d	1.2d	-	-
400-600	0.8d	1.0d	1.2d	-
600-800	0.8d	1.0d	1.2d	1.2d
มากกว่า 800	0.8d	1.0d	1.0d	1.0d
เหล็กหล่อ	1.3d	1.5d	1.5d	-

(ที่มา : การออกแบบเครื่องจักรกล, เล่ม 1, ศ.ดร. วรวิทย์ อึ้งภากรณ์ และ รศ. ชาญ ถนังงาน)



ตาราง ข.1 ข้อมูลของชุดให้ความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในวันที่ 26 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2546

เวลา	$T_{in}(c^{\circ})$	$T_{out}(c^{\circ})$	$T_{receiver}(c^{\circ})$	$G_T(kW)$	$Q(kW)$	η
8:00	27.5	29.2	29.7	0.6	0.06	10.0
8:10	27.9	29.8	30.3	0.6	0.06	10.3
8:20	27.2	29.6	30.4	0.7	0.08	10.9
8:30	27.6	29.9	30.7	0.8	0.08	9.6
8:40	28.2	30.5	31.1	0.9	0.08	8.8
8:50	28.2	30.7	32.1	0.9	0.08	8.7
9:00	28.3	31.0	32.0	1.0	0.09	8.6
9:10	28.7	31.4	32.2	1.1	0.09	7.9
9:20	30.2	32.8	34.0	1.2	0.08	7.3
9:30	29.9	32.5	33.4	1.2	0.09	7.0
9:40	30.3	33.0	34.2	1.3	0.09	6.9
9:50	29.5	32.4	34.3	1.3	0.09	6.9
10:00	30.3	33.1	34.9	1.1	0.09	8.0
10:10	30.5	33.1	35.0	1.5	0.09	5.7
10:20	30.2	33.1	35.5	1.5	0.09	6.2
10:30	30.6	33.6	36.3	1.6	0.10	6.0
10:40	30.6	33.7	37.7	1.6	0.10	6.2
10:50	29.9	33.4	45.2	1.7	0.11	6.8
11:00	29.0	32.2	35.9	1.7	0.11	6.3
11:10	31.3	36.5	75.0	1.8	0.17	9.6
11:20	30.0	37.9	116.4	1.7	0.26	14.8
11:30	31.0	41.6	176.3	1.7	0.35	20.5
11:40	31.5	44.8	171.0	1.8	0.44	24.2
11:50	31.9	47.4	160.3	1.9	0.51	26.4
12:00	32.9	47.9	157.8	2.0	0.49	25.0
12:10	31.0	35.5	42.0	1.9	0.15	7.9
12:20	31.7	36.1	44.9	1.2	0.14	11.7
12:30	31.8	36.2	44.1	2.1	0.14	6.7
12:40	32.8	37.5	43.9	1.6	0.15	9.3
12:50	33.2	36.7	40.5	2.2	0.12	5.3
13:00	34.2	37.5	41.4	1.5	0.11	6.9
13:10	32.1	35.6	39.2	1.8	0.11	6.4
13:20	32.0	35.1	38.6	2.0	0.10	5.3
13:30	32.3	35.4	39.4	2.2	0.10	4.7
13:40	33.4	36.4	39.5	1.3	0.10	7.4
13:50	32.9	35.4	36.5	2.1	0.08	4.0
14:00	33.0	35.7	37.5	0.8	0.09	11.5
14:10	33.7	36.4	37.1	1.9	0.09	4.5
14:20	32.6	35.4	36.0	1.7	0.09	5.5
14:30	33.1	35.7	36.4	1.6	0.09	5.4
14:40	34.2	36.5	37.3	1.5	0.08	5.1
14:50	32.5	35.2	35.6	1.1	0.09	8.3
15:00	33.5	36.0	36.7	1.3	0.08	6.1
15:10	32.6	35.2	36.4	1.3	0.08	6.6
15:20	33.2	35.7	36.4	1.2	0.08	7.2
15:30	31.7	34.1	34.2	1.2	0.08	6.8
15:40	31.7	34.1	34.2	0.3	0.08	22.2
15:50	31.6	33.9	34.2	0.2	0.08	32.8
16:00	31.5	33.7	33.5	0.2	0.07	39.7

ตาราง ข.2 ข้อมูลของชุดให้ความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในวันที่ 28 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2546

เวลา	$T_{in}(c^{\circ})$	$T_{out}(c^{\circ})$	$T_{receiver}(c^{\circ})$	$G_T(kW)$	$Q(kW)$	η
7:58	24.9	26.3	27.3	0.3	0.05	16.2
8:08	25.2	26.9	27.4	0.4	0.06	15.0
8:18	25.3	27.3	27.9	0.5	0.06	13.1
8:28	26.7	28.7	29.6	0.7	0.07	10.2
8:38	26.6	29.0	30.7	0.6	0.08	12.8
8:48	26.4	29.0	30.7	1.3	0.08	6.5
8:58	27.2	29.9	31.3	1.1	0.09	8.2
9:08	27.3	30.0	31.7	0.9	0.09	10.1
9:18	28.0	30.6	32.9	0.9	0.08	9.5
9:28	28.4	30.9	31.9	1.0	0.08	8.4
9:38	29.5	32.0	33.9	0.9	0.08	8.8
9:48	28.6	31.3	32.3	1.6	0.09	5.7
9:58	29.9	32.4	32.8	1.5	0.08	5.3
10:08	29.8	32.5	33.0	1.6	0.09	5.4
10:18	29.4	32.5	34.3	1.7	0.10	5.9
10:28	29.2	32.0	35.7	2.0	0.09	4.8
10:38	29.1	32.2	35.5	1.6	0.10	6.2
10:48	30.8	34.0	45.5	1.9	0.10	5.6
10:58	29.2	33.2	51.6	1.9	0.13	7.0
11:08	29.6	35.3	70.1	2.0	0.19	9.3
11:18	30.3	38.0	99.5	2.0	0.25	12.8
11:28	30.4	43.1	197.3	1.6	0.42	26.6
11:38	30.4	44.9	194.9	2.1	0.47	23.0
11:48	30.9	48.2	193.0	2.2	0.57	25.6
11:58	29.7	34.4	48.1	2.2	0.15	6.8
12:08	31.1	37.6	70.4	0.9	0.21	23.3
12:18	30.1	33.2	34.9	1.5	0.10	6.6
12:28	29.9	33.3	39.2	0.8	0.11	14.0
12:38	29.7	32.7	35.8	1.1	0.10	8.9
12:48	30.5	34.3	40.8	1.1	0.12	11.6
12:58	31.2	34.8	37.9	2.4	0.12	4.8
13:08	31.0	34.1	37.9	1.8	0.10	5.5
13:18	31.0	33.8	35.2	2.7	0.09	3.4
13:28	30.6	33.3	34.7	1.6	0.09	5.5
13:38	30.4	33.2	34.5	0.8	0.09	11.3
13:48	30.1	32.9	33.8	0.5	0.09	18.9
13:58	29.2	31.9	32.2	0.4	0.09	24.9
14:08	29.8	32.1	31.6	0.2	0.08	42.3

ตาราง ข.3 ข้อมูลของชุดให้ความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในวันที่ 31 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2546

เวลา	$T_{in}(C^{\circ})$	$T_{out}(C^{\circ})$	$T_{receiver}(C^{\circ})$	G_T (kW)	Q (kW)	η
8:00	23.5	24.1	24.2	0.7	0.02	2.6
8:10	23.7	24.9	25.1	0.5	0.04	8.0
8:20	24.5	26.2	27.3	1.2	0.05	4.3
8:30	24.3	26.0	26.6	0.3	0.06	20.1
8:40	25.1	27.2	28.1	1.2	0.07	5.8
8:50	24.3	26.5	27.1	0.6	0.07	11.4
9:00	24.5	26.8	27.8	0.6	0.08	11.7
9:10	25.4	27.8	28.4	1.3	0.08	6.1
9:20	24.7	27.1	28.7	0.7	0.08	10.8
9:30	25.7	28.4	30.0	0.7	0.09	11.9
9:40	25.1	27.8	30.2	1.0	0.09	8.9
9:50	25.1	27.9	30.7	1.1	0.09	8.1
10:00	25.9	28.8	30.8	0.9	0.10	11.2
10:10	26.4	29.1	31.5	0.6	0.09	14.3
10:20	25.6	28.3	31.1	0.9	0.09	9.6
10:30	25.3	28.0	30.2	0.7	0.09	12.6
10:40	27.4	29.8	32.2	1.3	0.08	6.4
10:50	26.6	29.9	37.6	2.4	0.11	4.5
11:00	26.5	29.6	33.8	1.7	0.10	6.0
11:10	27.3	31.5	54.4	2.1	0.14	6.6
11:20	26.9	33.4	78.6	2.2	0.22	9.8
11:30	28.3	38.3	155.5	2.2	0.33	15.1
11:40	28.9	42.4	178.8	2.2	0.44	20.7
11:50	28.2	33.1	52.2	1.5	0.16	10.5
12:00	27.4	36.8	126.1	1.3	0.31	23.4
12:10	27.4	34.3	76.2	1.3	0.22	17.4
12:20	28.4	36.7	77.5	2.0	0.27	13.4
12:30	28.9	37.8	74.5	2.2	0.29	13.4
12:40	28.9	33.7	42.9	1.4	0.16	11.0
12:50	30.2	33.8	41.9	2.5	0.12	4.9
13:00	29.4	32.4	38.1	2.6	0.10	3.8
13:10	29.4	32.0	37.1	1.7	0.09	5.2
13:20	30.4	32.6	34.2	2.5	0.07	3.0
13:30	29.5	32.2	34.1	1.8	0.09	4.7
13:40	29.7	32.3	35.6	1.3	0.09	6.5
13:50	28.8	31.5	35.1	1.0	0.09	8.9
14:00	28.3	31.0	34.1	1.4	0.09	6.5
14:10	30.6	33.1	35.9	2.8	0.08	3.0
14:20	28.8	31.5	33.7	1.1	0.09	8.4
14:30	29.0	31.8	33.8	1.1	0.09	8.4
14:40	29.1	31.8	32.8	1.1	0.09	7.7
14:50	29.5	32.0	33.3	0.9	0.08	9.4
15:00	29.2	31.6	31.5	0.8	0.08	10.6
15:10	29.6	32.3	33.3	1.8	0.09	5.0
15:20	29.2	31.9	32.5	1.5	0.09	5.9
15:30	29.6	32.3	33.1	1.4	0.09	6.1
15:40	28.7	31.3	31.3	0.9	0.09	9.7
15:50	29.8	32.4	32.5	1.3	0.08	6.2
16:00	29.7	31.9	31.5	0.4	0.07	17.5

ตาราง ข.4 ข้อมูลของชุดให้ความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในวันที่ 1 เดือนเมษายน พ.ศ. 2546

เวลา	$T_{in}(c^{\circ})$	$T_{out}(c^{\circ})$	$T_{receiver}(c^{\circ})$	G_T (kW)	Q (kW)	η
8:32	27.2	29.3	29.9	1.0	0.07	7.1
8:42	27.6	29.8	29.8	1.1	0.07	6.7
8:52	27.4	29.7	30.0	1.2	0.08	6.7
9:02	27.6	29.9	30.8	1.2	0.08	6.3
9:12	27.9	30.3	31.1	1.3	0.08	6.0
9:22	27.6	30.1	31.2	1.4	0.08	5.9
9:32	28.2	30.5	30.9	1.5	0.08	5.2
9:42	27.9	30.4	31.9	1.5	0.08	5.4
9:52	28.4	30.8	32.6	1.8	0.08	4.2
10:02	29.1	31.6	32.5	1.8	0.08	4.5
10:12	29.2	31.5	33.0	0.7	0.08	11.9
10:22	28.4	30.9	34.2	1.9	0.08	4.1
10:32	28.7	31.3	34.1	2.0	0.09	4.4
10:42	28.8	31.3	36.5	1.9	0.08	4.2
10:52	29.1	31.7	36.2	2.0	0.08	4.3
11:02	30.4	34.2	55.2	2.0	0.13	6.2
11:12	29.4	35.2	84.1	2.0	0.19	9.3
11:22	30.4	39.9	143.9	2.1	0.31	14.9
11:32	31.0	43.2	154.0	2.1	0.40	19.2
11:42	30.5	45.4	152.5	2.2	0.49	22.6
11:52	31.7	47.4	185.1	2.1	0.52	24.3
12:02	31.4	46.0	142.0	2.1	0.48	22.2
12:12	31.2	42.9	109.2	2.1	0.38	18.2
12:22	31.9	40.4	69.7	2.2	0.28	12.7
12:32	30.9	36.5	54.8	2.2	0.19	8.3
12:42	31.0	35.2	41.9	2.2	0.14	6.3
12:52	32.5	35.5	38.3	2.2	0.10	4.5
13:02	31.6	34.3	37.2	2.1	0.09	4.2
13:12	32.6	35.1	37.2	2.1	0.08	3.9
13:22	32.3	35.0	36.7	2.1	0.09	4.2
13:32	30.9	33.7	35.7	1.9	0.09	4.8
13:42	31.5	34.1	36.6	0.9	0.09	9.8
13:52	31.7	34.5	37.0	1.2	0.09	7.4
14:02	31.8	34.5	36.1	1.3	0.09	6.8
14:12	32.5	35.2	36.4	1.9	0.09	4.6
14:22	32.4	35.2	35.9	1.9	0.09	4.7
14:32	32.0	34.9	36.3	2.0	0.10	4.7
14:42	33.2	35.8	37.4	1.5	0.09	5.8
14:52	31.8	34.7	36.3	1.8	0.09	5.1
15:02	33.2	35.8	36.5	1.7	0.09	5.2
15:12	32.6	35.2	35.7	1.6	0.08	5.4
15:22	32.5	35.0	35.3	0.6	0.08	14.5
15:32	33.1	35.7	35.7	1.6	0.08	5.4
15:42	33.0	35.8	35.6	1.4	0.09	6.5
15:52	32.7	35.3	35.4	1.3	0.09	6.7
16:02	32.2	35.0	35.3	1.2	0.09	7.6

ตาราง ข.5 ข้อมูลของชุดให้ความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในวันที่ 3 เดือนเมษายน พ.ศ. 2546

เวลา	$T_{in}(c^{\circ})$	$T_{out}(c^{\circ})$	$T_{receiver}(c^{\circ})$	G_T (kW)	Q (kW)	η
8:10	29.5	31.0	32.6	0.7	0.05	6.5
8:20	28.5	29.5	30.2	0.8	0.03	4.0
8:30	28.1	29.9	30.9	0.9	0.06	7.0
8:40	29.3	31.3	31.5	1.0	0.07	6.8
8:50	28.8	31.1	32.1	1.1	0.08	7.1
9:00	29.0	31.5	32.0	1.0	0.08	8.1
9:10	29.7	32.3	33.3	1.2	0.09	7.1
9:20	29.3	32.3	33.3	1.3	0.10	7.5
9:30	29.7	32.6	33.0	1.4	0.09	6.8
9:40	30.2	33.0	33.2	1.5	0.09	6.2
9:50	29.8	33.1	33.9	1.5	0.11	7.2
10:00	30.5	33.7	35.5	1.6	0.10	6.6
10:10	30.7	33.9	35.8	1.7	0.10	6.2
10:20	30.5	33.9	36.7	1.7	0.11	6.6
10:30	31.5	34.8	36.3	1.8	0.11	6.1
10:40	31.7	34.9	38.7	1.8	0.11	5.8
10:50	32.4	36.1	44.8	1.8	0.12	6.5
11:00	31.8	36.4	63.1	1.9	0.15	7.9
11:10	32.5	38.8	83.0	2.0	0.21	10.6
11:20	31.5	41.5	142.5	2.0	0.33	16.6
11:30	31.9	46.0	224.9	2.0	0.46	23.2
11:40	32.3	49.4	225.2	2.0	0.56	27.5
11:50	31.8	50.0	185.6	2.1	0.60	29.0
12:00	33.0	50.9	143.3	2.1	0.59	28.3
12:10	32.6	47.3	139.8	2.1	0.48	23.4
12:20	31.9	44.0	83.9	2.1	0.39	18.7
12:30	32.7	41.2	66.8	2.1	0.28	13.2
12:40	33.9	39.5	52.1	2.1	0.18	8.7
12:50	32.6	37.0	41.8	2.1	0.14	6.8
13:00	33.0	36.7	40.0	2.1	0.12	5.9
13:10	33.8	37.5	39.4	2.1	0.12	5.9
13:20	34.3	37.6	39.4	2.0	0.11	5.4
13:30	33.2	36.8	38.7	2.0	0.12	5.9
13:40	33.0	36.4	37.7	2.0	0.11	5.7
13:50	34.1	37.5	39.0	1.9	0.11	5.8
14:00	33.6	37.1	37.8	1.9	0.11	6.1
14:10	33.1	36.5	37.7	1.8	0.11	6.1
14:20	33.0	36.7	37.9	1.8	0.12	6.7
14:30	33.0	36.3	37.8	1.7	0.11	6.3
14:40	33.7	36.8	38.1	1.7	0.10	6.1
14:50	33.6	36.6	37.5	1.6	0.10	6.2
15:00	34.0	36.9	37.2	1.6	0.10	6.3
15:10	34.2	37.0	37.5	1.5	0.09	6.3
15:20	34.3	37.4	37.6	1.4	0.10	7.2
15:30	33.9	36.9	37.2	1.3	0.10	7.3
15:40	34.0	37.1	37.5	1.3	0.10	8.1
15:50	33.6	36.6	36.9	1.2	0.10	8.5
16:00	33.9	36.7	36.6	1.1	0.09	8.4

ตาราง ข.6 ข้อมูลของชุดให้ความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในวันที่ 4 เดือนเมษายน พ.ศ. 2546

เวลา	$T_{in}(c^{\circ})$	$T_{out}(c^{\circ})$	$T_{receiver}(c^{\circ})$	G_T (kW)	Q (kW)	η
7:59	28.2	28.8	29.5	1.0	0.02	2.0
8:09	28.1	29.5	30.2	0.7	0.05	6.6
8:19	28.4	30.2	30.7	0.8	0.06	7.3
8:29	29.0	31.0	31.4	0.9	0.06	7.5
8:39	29.0	31.2	32.1	1.0	0.07	7.6
8:49	29.2	31.4	32.2	1.0	0.07	6.9
8:59	29.8	32.0	32.4	1.1	0.07	6.5
9:09	29.7	32.1	33.4	1.2	0.08	6.5
9:19	29.7	32.2	33.3	1.3	0.08	6.4
9:29	31.0	33.1	33.9	1.4	0.07	5.1
9:39	30.5	33.0	34.8	1.4	0.08	5.8
9:49	30.9	33.2	34.3	1.5	0.07	5.1
9:59	31.0	33.5	34.0	1.5	0.08	5.3
10:09	30.6	33.0	34.9	1.6	0.08	5.0
10:19	31.6	34.0	35.2	1.7	0.08	4.8
10:29	31.5	34.1	35.6	1.7	0.08	5.0
10:39	31.3	34.1	39.2	1.7	0.09	5.3
10:49	31.2	34.5	43.7	1.8	0.11	5.9
10:59	33.6	37.0	52.6	1.9	0.11	6.1
11:09	32.3	37.9	77.9	1.9	0.18	9.7
11:19	33.5	42.0	130.0	1.9	0.28	14.4
11:29	32.8	44.8	138.6	2.0	0.39	20.0
11:39	33.1	47.5	155.7	2.0	0.47	23.8
11:49	33.3	49.2	176.3	2.0	0.52	25.6
11:59	33.8	48.7	144.0	2.1	0.49	23.9
12:09	32.9	45.3	122.2	2.0	0.41	20.0
12:19	35.6	44.6	80.7	2.1	0.29	14.1
12:29	34.5	41.1	62.0	2.1	0.22	10.4
12:39	34.2	38.7	46.3	2.1	0.15	7.1
12:49	34.2	37.5	40.9	2.1	0.11	5.2
12:59	34.8	37.7	40.5	2.1	0.09	4.5
13:09	35.2	38.2	40.8	2.0	0.10	4.8
13:19	34.9	37.9	40.3	2.0	0.10	5.0
13:29	34.4	37.5	39.5	2.0	0.10	5.1
13:39	34.0	37.0	38.3	1.9	0.10	5.1
13:49	35.2	38.0	39.6	1.9	0.09	4.7
13:59	35.2	38.2	39.6	1.9	0.10	5.4
14:09	34.9	37.8	39.0	1.8	0.09	5.2
14:19	34.9	37.7	39.4	1.8	0.09	5.2
14:29	35.5	38.4	39.3	1.7	0.09	5.5
14:39	35.7	38.4	39.4	1.7	0.09	5.2
14:49	35.9	38.6	39.5	1.6	0.09	5.6
14:59	35.2	37.9	38.6	1.6	0.09	5.8
15:09	34.9	37.7	38.7	1.5	0.09	6.1
15:19	34.8	37.6	37.7	1.4	0.09	6.3
15:29	35.5	37.9	37.9	1.3	0.08	5.9
15:39	35.0	37.6	37.8	1.3	0.09	6.8
15:49	35.4	38.0	37.9	1.2	0.08	7.0
15:59	35.9	38.2	37.6	1.1	0.08	6.9



ตัวอย่างการคำนวณหา Q

การคำนวณแบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 หา A

จากสูตร

$$A = a \times b \quad \dots(1)$$

โดยที่

A = พื้นที่หน้าตัดของการไหล (m^2)

a = ความกว้างของท่อ (m)

b = ความสูงของท่อ (m)

โดยมีข้อมูลดังนี้

$$a = 10 \text{ cm}$$

$$b = 7 \text{ cm}$$

การแทนค่า

$$\begin{aligned} A &= 0.1 \times 0.07 \text{ m}^2 \\ &= 0.007 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

ตอนที่ 2 หา F

จากสูตร

$$F = A \cdot V \quad \dots(2)$$

โดยที่

F = ปริมาตรของการไหล (m^3/s)

A = พื้นที่หน้าตัดของการไหล (m^2)

V = ความเร็วลม (m/s)

โดยมีข้อมูลดังนี้

$$V = 4 \text{ m/s}$$

การแทนค่า

$$\begin{aligned} F &= 0.007 \times 4 \\ &= 0.028 \text{ m}^3/s \end{aligned}$$

ตอนที่ 3 หา \dot{m}

จากสูตร

$$\dot{m} = \rho \cdot F \quad \dots(3)$$

โดยที่

\dot{m} = มวลของการไหล (kg/s)

F = ปริมาตรการไหล (m³/s)

ρ = ความหนาแน่นของอากาศ (kg/m³)

ค่าคงที่คือ

$$\rho = 1.169 \text{ kg/m}^3$$

การแทนค่า

$$\dot{m} = 1.169 \times 0.028$$

$$= 0.0327 \text{ kg/s}$$

ตอนที่ 4 หา \dot{Q}

จากสูตร

$$\dot{Q} = \dot{m} \cdot C_p \cdot \Delta T \quad \dots(4)$$

$$\Delta T = T_{\text{ทางด้านออกของReceiver}} - T_{\text{ทางด้านเข้าของReceiver}} \quad \dots(5)$$

โดยที่

\dot{Q} = กำลังงาน (kW)

C_p = ค่าจุความร้อนของอากาศ (kJ/kg-K)

ΔT = ผลต่างของอุณหภูมิทางด้านออกของReceiver กับอุณหภูมิทางด้านเข้าของReceiver (K)

\dot{m} = มวลการไหล (kg/s)

ค่าคงที่คือ

$$C_p = 1.0035 \text{ kJ/kg-K}$$

จากภาคผนวก ข. ตาราง ข.1 ณ เวลา 8:00 น. มีข้อมูลดังนี้

$$T_{\text{ทางด้านเข้าของReceiver}} = 27.5 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ หรือ } 300.65 \text{ K}$$

$$T_{\text{ทางด้านออกของReceiver}} = 29.2 \text{ }^{\circ}\text{C} \text{ หรือ } 302.35 \text{ K}$$

การแทนค่า

$$\dot{Q} = 0.0327 \times 1.0035 \times (302.35 - 300.65)$$

$$\dot{Q} = 0.06 \text{ kW}$$

ตัวอย่างการคำนวณหา η

จากสูตร

$$\eta = \frac{\dot{Q}}{G_T} \times 100$$

...(6)

โดยที่

η = ประสิทธิภาพทางความร้อนของชุดให้ความร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

\dot{Q} = กำลังงานความร้อน (kW)

G_T = กำลังงานแสงอาทิตย์ (kW)

การแทนค่า

$$\eta = \frac{0.06}{0.6} \times 100$$

$$= 10\%$$

