

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงค่าคงตัวของสมการอัตราการกัดกร่อนเฉลี่ย
อัตราการกัดกร่อนสูงสุด ปริมาตรก๊าซไฮโดรเจน
และความต้านทานความร้อนของ fouling

ตาราง ก1 แสดงค่าคงตัว (A, B, C, D) ของโลหะชนิดต่างๆ ที่ใช้ในสมการของ Cr , Cr_{max} และ V

โลหะ	อุณหภูมิ (°C)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	A	B	เวลา (hrs)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	C	D
Cu	150	วิธีที่ 1	312.73	-0.7918	1000	วิธีที่ 1	107.73	-3322.3
			(339.39)	(-0.3964)			(59.42)	(-476.94)
			[4.58]	[-30.7295]			[-11607]	[16.29]
		วิธีที่ 2	1483.418	-0.9651		วิธีที่ 2	2.56	-228.06
			31767.33	(-0.9968)			(253.56)	(-1550.3)
			[4.60]	[-40.2736]			[-79897]	[97.44]
		วิธีที่ 3	481.10	-0.9801		วิธีที่ 3	20.78	-2737.4
			19491.52	(-0.9669)			(222.89)	(-1666)
			[5.97]	[-38.2762]			[-12153]	[19.09]
		วิธีที่ 4	467.06	-0.8515		วิธีที่ 4	42.72	-2633.4
			15468.92	(-0.9902)			(555.67)	(-2651.1)
			[3.87]	[-25.4468]			[-32643]	[44.57]
		วิธีที่ 5	8.64	-0.3741		วิธีที่ 5	4.01	-1370.6
			15334.65	(-0.9689)			(185.31)	(-1722.5)
			[0]	[0]			[0]	[0]
		วิธีที่ 6	0.42	-0.0440		วิธีที่ 6	0.35	-87.57
			(620.69)	(-0.5492)			(63.07)	(-1137.1)
			[0]	[0]			[0]	[0]
		วิธีที่ 7	742.17	-0.9952		วิธีที่ 7	18.09	-2383.9
			26357.12	(-0.9966)			(370.04)	(-1975.4)
			[14.24]	-104.9398]			[-28163]	[30.72]
		วิธีที่ 8	1.31	-0.1176		วิธีที่ 8	0.65	-80.31
			28706.25	(-0.9899)			(210.27)	(-1449.8)
			[0]	[0]			[0]	[0]
		วิธีที่ 9	657.97	-0.9786		วิธีที่ 9	77.73	-3488.6
			22047.30	(-0.9903)			(386.69)	(-2110.8)
			[8.83]	[-69.3114]			[-48773]	[56.33]

ตาราง ก1 แสดงค่าคงตัว (A, B, C, D) ของโลหะชนิดต่างๆ ที่ใช้ในสมการของ Cr, Cr_{max} และ V (ต่อ)

โลหะ	อุณหภูมิ (°C)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	A	B	เวลา (hrs)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	C	D
Cu	250	วิธีที่ 1	844.96	-0.7918	2500	วิธีที่ 1	52.15	-3322.3
			(403.10)	(-0.3964)			(43.97)	(-476.94)
			[4.58]	[-27.26]			[-11607]	[20.49]
		วิธีที่ 2	1590.54	-0.9651		วิธีที่ 2	1.06	-228.06
			50526.59	(-0.9968)			(101.72)	(-1550.3)
			[4.61]	[-16.3989]			[-79897]	[101.66]
		วิธีที่ 3	1090.74	-0.9801		วิธีที่ 3	8.47	-2737.4
			32050.20	(-0.9669)			(91.90)	(-1666)
			[5.97]	[-34.6443]			[-12153]	[24.57]
		วิธีที่ 4	1025.39	-0.8515		วิธีที่ 4	19.58	-2633.4
			34128.40	(-0.9902)			(224.27)	(-2651.1)
			[3.87]	[-15.6928]			[-32643]	[48.12]
		วิธีที่ 5	13.01	-0.3741		วิธีที่ 5	2.85	-1370.6
			25661.95	(-0.9689)			(76.20)	(-1722.5)
			[0]	[0]			[0]	[0]
		วิธีที่ 6	0.43	-0.0440		วิธีที่ 6	0.33	-87.57
			(871.69)	(-0.5492)			(38.13)	(-1137.1)
			[0]	[0]			[0]	[0]
		วิธีที่ 7	1515.44	-0.9952		วิธีที่ 7	7.27	-2383.9
			47582.27	(-0.9966)			(148.48)	(-1975.4)
			[14.24]	[-96.5243]			[-28163]	[43.76]
		วิธีที่ 8	1.34	-0.1176		วิธีที่ 8	0.58	-80.31
			44245.46	(-0.9899)			(84.89)	(-1449.8)
			[0]	[0]			[0]	[0]
		วิธีที่ 9	1866.70	-0.9786		วิธีที่ 9	31.71	-3488.6
			41383.71	(-0.9903)			(156.06)	(-2110.8)
			[8.83]	[-54.7389]			[-48773]	[64.43]

ตาราง ก1 แสดงค่าคงตัว (A, B, C, D) ของโลหะชนิดต่างๆ ที่ใช้ในสมการของ Cr, Cr_{max} และ V (ต่อ)

โลหะ	อุณหภูมิ (°C)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	A	B	เวลา (hrs)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	C	D
Cu	350	วิธีที่ 1	1449.18	-0.7918	4000	วิธีที่ 1	35.94	-3322.3
			(442.62)	(-0.3964)			(37.68)	(-476.94)
			[4.58]	[-25.3717]			[-11607]	[22.64]
		วิธีที่ 2	1647.55	-0.9651		วิธีที่ 2	0.67	-228.06
			64970.32	(-0.9968)			(63.67)	(-1550.3)
			[4.61]	[-3.3908]			[-79897]	[103.82]
		วิธีที่ 3	1702.11	-0.9801		วิธีที่ 3	5.34	-2737.4
			42062.82	(-0.9669)			(58.34)	(-1666)
			[5.97]	[-32.6662]			[-12153]	[27.38]
		วิธีที่ 4	1575.29	-0.8515		วิธีที่ 4	13.12	-2633.4
			52607.60	(-0.9902)			(140.82)	(-2651.1)
			[3.87]	[-10.3780]			[-32643]	[49.94]
		วิธีที่ 5	16.27	-0.3741		วิธีที่ 5	2.39	-1370.6
			33932.29	(-0.9689)			(48.31)	(-1722.5)
			[0]	[0]			[0]	[0]
		วิธีที่ 6	0.44	-0.044		วิธีที่ 6	0.33	-87.57
			(1049.23)	(-0.5492)			(29.46)	(-1137.1)
			[0]	[0]			[0]	[0]
		วิธีที่ 7	2229.94	-0.9952		วิธีที่ 7	4.55	-2383.9
			65598.16	(-0.9966)			(92.95)	(-1975.4)
			[14.24]	[-91.9391]			[-28163]	[50.45]
		วิธีที่ 8	1.36	-0.1176		วิธีที่ 8	0.55	-80.31
			56065.72	(-0.9899)			(53.31)	(-1449.8)
			[0]	[0]			[0]	[0]
		วิธีที่ 9	3292.93	-0.9786		วิธีที่ 9	20.02	-3488.6
			58429.18	(-0.9903)			(97.98)	(-2110.8)
			[8.83]	[-46.7960]			[-48773]	[68.58]

ตาราง ก1 แสดงค่าคงตัว (A, B, C, D) ของโลหะชนิดต่างๆ ที่ใช้ในสมการของ Cr, Cr_{max} และ V (ต่อ)

โลหะ	อุณหภูมิ (°C)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	A	B	เวลา (hrs)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	C	D
Fe	150	วิธีที่ 1	25.66	-0.3286	1000	วิธีที่ 1	5.41	-538.56
			(3839.92)	(-0.5585)			(104.83)	(-194.11)
			[18.76]	[-20.7673]			[-32706]	[152.17]
		วิธีที่ 2	11.93	-0.2404		วิธีที่ 2	2.31	-13.61
			45410.03	(-0.9534)			(805.99)	(-1927.3)
			[35.24]	-178.5583]			[-43128]	[122.06]
		วิธีที่ 3	1.12	-0.0029		วิธีที่ 3	1.10	-4.13
			(1989.56)	(-0.5134)			(113.93)	(-517.79)
			[25.85]	-141.7366]			[-95990]	[164.02]
		วิธีที่ 4	735.54	-0.9262		วิธีที่ 4	61.88	-2959.3
			(5721.95)	(-0.6887)			(238.99)	(-1193.4)
			[40.92]	-276.1656]			[-5755.8]	[14.14]
		วิธีที่ 5	2.97	-0.1697		วิธีที่ 5	1.82	-563.56
			46253.85	(-0.9604)			(608.87)	(-1738.1)
			[47.81]	-341.5301]			[-69509]	[80.84]
		วิธีที่ 6	42.58	-0.5422		วิธีที่ 6	1.55	-327.54
			28782.03	(-0.9047)			(411.74)	(-1510.6)
			[45.82]	-334.8110]			[-119365]	[139.9]
		วิธีที่ 7	1152.65	-0.9471		วิธีที่ 7	90.13	-3013.1
			32327.83	(-0.9399)			(1092.4)	(-2343.1)
			[39.79]	-278.6329]			[-44557]	[55.26]
		วิธีที่ 8	1626.64	-0.9847		วิธีที่ 8	190.76	-3515
			26950.07	(-0.9068)			(1694.1)	(-2638.4)
			[19.00]	-131.1270]			[-104232]	[138.29]
		วิธีที่ 9	301.64	-0.6062		วิธีที่ 9	5.26	-104.65
			48839.42	(-0.9682)			(847.39)	(-1987.2)
			[27.68]	-179.4030]			[-11107]	[26.52]

ตาราง ก1 แสดงค่าคงตัว (A, B, C, D) ของโลหะชนิดต่างๆ ที่ใช้ในสมการของ Cr, Cr_{max} และ V (ต่อ)

โลหะ	อุณหภูมิ (°C)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	A	B	เวลา (hrs)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	C	D
Fe	250	วิธีที่ 1	30.14	-0.3286	2500	วิธีที่ 1	4.00	-538.56
			(4066.74)	(-0.5585)			(62.84)	(-194.11)
			[18.76]	[-10.9975]			[-32706]	[169.36]
		วิธีที่ 2	11.98	-0.2404		วิธีที่ 2	1.85	-13.61
			80740.91	(-0.9534)			(336.46)	(-1927.3)
			[35.24]	-165.6644]			[-43128]	[154.35]
		วิธีที่ 3	1.12	-0.0029		วิธีที่ 3	1.10	-4.13
			(2323.00)	(-0.5134)			(71.18)	(-517.79)
			[25.85]	-113.0540]			[-95990]	[187.7]
		วิธีที่ 4	1781.40	-0.9262		วิธีที่ 4	26.48	-2959.3
			(8170.62)	(-0.6887)			(127.15)	(-1193.4)
			[40.92]	-274.4272]			[-5755.8]	[51.64]
		วิธีที่ 5	3.35	-0.1697		วิธีที่ 5	1.56	-563.56
			77811.93	(-0.9604)			(252.55)	(-1738.1)
			[47.81]	-320.7658]			[-69509]	[124.64]
		วิธีที่ 6	46.96	-0.5422		วิธีที่ 6	0.94	-327.54
			45225.43	(-0.9047)			(179.72)	(-1510.6)
			[45.82]	-299.1601]			[-119365]	[181.89]
		วิธีที่ 7	2837.97	-0.9471		วิธีที่ 7	37.84	-3013.1
			64979.97	(-0.9399)			(461.71)	(-2343.1)
			[39.79]	-265.3220]			[-44557]	[91.72]
		วิธีที่ 8	4649.41	-0.9847		วิธีที่ 8	77.38	-3515
			59296.05	(-0.9068)			(738.04)	(-2638.4)
			[19.00]	[-99.9802]			[-104232]	[155.71]
		วิธีที่ 9	311.36	-0.6062		วิธีที่ 9	3.02	-104.65
			88473.74	(-0.9682)			(348.98)	(-1987.2)
			[27.68]	-176.0895]			[-11107]	[51.88]

ตาราง ก1 แสดงค่าคงตัว (A, B, C, D) ของโลหะชนิดต่างๆ ที่ใช้ในสมการของ Cr , Cr_{max} และ V (ต่อ)

โลหะ	อุณหภูมิ (°C)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	A	B	เวลา (hrs)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	C	D
Fe	350	วิธีที่ 1	46.61	-0.3286	4000	วิธีที่ 1	3.43	-538.56
			(4200.45)	(-0.5585)			(48.33)	(-194.11)
			[18.76]	[-5.6685]			[-32706]	[178.18]
		วิธีที่ 2	12.00	-0.2404		วิธีที่ 2	1.65	-13.61
			110556.8	(-0.9534)			(214.94)	(-1927.3)
			[35.24]	-158.6505]			[-43128]	[170.91]
		วิธีที่ 3	1.12	-0.0029		วิธีที่ 3	1.10	-4.13
			(2526.65)	(-0.5134)			(55.92)	(-517.79)
			[25.85]	[-97.4247]			[-95990]	[199.85]
		วิธีที่ 4	2883.23	-0.9262		วิธีที่ 4	17.14	-2959.3
			(9927.55)	(-0.6887)			(91.99)	(-1193.4)
			[40.92]	-273.5125]			[-5755.8]	[70.869]
		วิธีที่ 5	3.58	-0.1697		วิธีที่ 5	1.44	-563.56
			103163.8	(-0.9604)			(160.81)	(-1738.1)
			[47.81]	-309.4412]			[-69509]	[147.11]
		วิธีที่ 6	49.53	-0.5422		วิธีที่ 6	0.73	-327.54
			57799.00	(-0.9047)			(117.47)	(-1510.6)
			[45.82]	-279.7046]			[-119365]	[203.42]
		วิธีที่ 7	4631.31	-0.9471		วิธีที่ 7	24.25	-3013.1
			95391.93	(-0.9399)			(296.83)	(-2343.1)
			[39.79]	-258.0631]			[-44557]	[110.42]
		วิธีที่ 8	8241.20	-0.9847		วิธีที่ 8	48.71	-3515
			91097.40	(-0.9068)			(481.93)	(-2638.4)
			[19.00]	[-83.0105]			[-104232]	[164.64]
		วิธีที่ 9	316.54	-0.6062		วิธีที่ 9	2.27	-104.65
			122216.3	(-0.9682)			(221.4)	(-1987.2)
			[27.68]	-174.2743]			[-11107]	[64.89]

ตาราง ก1 แสดงค่าคงตัว (A, B, C, D) ของโลหะชนิดต่างๆ ที่ใช้ในสมการของ Cr, Cr_{max} และ V (ต่อ)

โลหะ	อุณหภูมิ (°C)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	A	B	เวลา (hrs)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	C	D
CuG	150	วิธีที่1	36.76	-0.5682	1000	วิธีที่1	5.44	-1520.2
			38169.57	(-0.9874)			(67.17)	(-360.76)
			[73.89]	[-582.81]			[-119396]	[85.86]
		วิธีที่3	1106.74	-0.9342		วิธีที่3	2.60	-301.54
			30247.67	(-0.9923)			(473.13)	(-2034.6)
			[46.76]	[-373.01]			[-112159]	[98.67]
		วิธีที่7	6.43	-0.2972		วิธีที่7	23.71	-2533.4
			(47.22)	(-0.136)			(23.48)	(-181.7)
			[0]	[0]			[0]	[0]
		วิธีที่9	560.62	-0.9011		วิธีที่9	8.94	-1573.6
			(6253.33)	(-0.7297)			(234.1)	(-1324.4)
			[0]	[0]			[0]	[0]
	250	วิธีที่1	57.95	-0.5682	2500	วิธีที่1	3.23	-1520.2
			42502.02	(-0.9874)			(27.18)	(-360.76)
			[73.89]	[-547.14]			[-119396]	[153.57]
		วิธีที่3	1210.37	-0.9342		วิธีที่3	1.10	-301.54
			55572.32	(-0.9923)			(190.59)	(-2034.6)
			[46.76]	[-339.49]			[-112159]	[141.52]
		วิธีที่7	13.69	-0.2972		วิธีที่7	18.06	-2533.4
			(49.85)	(-0.136)			(20.73)	(-181.7)
			[0]	[0]			[0]	[0]
		วิธีที่9	897.76	-0.9011		วิธีที่9	3.91	-1573.6
			(9291.58)	(-0.7297)			(119.95)	(-1324.4)
			[0]	[0]			[0]	[0]
	350	วิธีที่1	74.15	-0.5682	4000	วิธีที่1	2.48	-1520.2
			45089.05	(-0.9874)			(17.09)	(-360.76)
			[73.89]	[-527.69]			[-119396]	[188.3]

ตาราง ก1 แสดงค่าคงตัว (A, B, C, D) ของโลหะชนิดต่างๆ ที่ใช้ในสมการของ Cr, Cr_{max} และ V (ต่อ)

โลหะ	อุณหภูมิ (°C)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	A	B	เวลา (hrs)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	C	D
CuG	350	วิธีที่3	1272.20	-0.9342	4000	วิธีที่3	0.71	-301.54
			77367.74	(-0.9923)			(119.55)	(-2034.6)
			[46.76]	[-321.23]			[-112159]	[163.5]
		วิธีที่7	20.72	-0.2972		วิธีที่7	15.70	-2533.4
			(51.36)	(-0.136)			(19.45)	(-181.7)
			[0]	[0]			[0]	[0]
		วิธีที่9	1159.00	-0.9011		วิธีที่9	2.56	-1573.6
			11524.06	(-0.7297)			(85.13)	(-1324.4)
			[0]	[0]			[0]	[0]
SSt	150	วิธีที่1	624.47	-0.9969	1000	วิธีที่1	2804.4	-6327.9
			43239.61	(-0.9969)			(276.73)	(-1384.2)
			[36.74]	[-269.99]			[-208058]	[259.59]
		วิธีที่3	1097.21	-0.9346		วิธีที่3	30.78	-2174.7
			(48.20)	(-0.2497)			(500.33)	(-3067.3)
			[39.36]	[-296.27]			[-208868]	[252.46]
		วิธีที่7	8731.19	-0.9971		วิธีที่7	18.85	-565.51
			(265.79)	(-0.3089)			(155.5)	(-1205.4)
			[51.28]	[-373.77]			[-42203]	[36.41]
		วิธีที่9	173.05	-0.6395		วิธีที่9	139.46	-3169.7
			(85.60)	(-0.227)			(551.7)	(-2590.3)
			[17.98]	[-108.18]			[-45021]	[75.69]
	250	วิธีที่1	4155.26	-0.9969	2500	วิธีที่1	1124.9	-6327.9
			65447.62	(-0.9969)			(111.01)	(-1384.2)
			[36.74]	[-207.81]			[-208058]	[293.25]
		วิธีที่3	2101.30	-0.9346		วิธีที่3	13.07	-2174.7
			(120.17)	(-0.2497)			(398.01)	(-3067.3)
			[39.36]	[-233.86]			[-208868]	[288.53]

ตาราง ก1 แสดงค่าคงตัว (A, B, C, D) ของโลหะชนิดต่างๆ ที่ใช้ในสมการของ Cr, Cr_{max} และ V (ต่อ)

โลหะ	อุณหภูมิ (°C)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	A	B	เวลา (hrs)	วิธีป้องกัน การกัดกร่อน	C	D
SSt	250	วิธีที่ 7	10331.75	-0.9971	2500	วิธีที่ 7	7.56	-565.51
			(381.14)	(-0.3089)			(117.17)	(-1205.4)
			[51.28]	[-361.15]			[-42203]	[83.40]
		วิธีที่ 9	447.06	-0.6395		วิธีที่ 9	77.62	-3169.7
			(184.27)	(-0.227)			(448.1)	(-2590.3)
			[17.98]	[-94.73]			[-45021]	[92.17]
	350	วิธีที่ 1	11580.81	-0.9969	4000	วิธีที่ 1	704.11	-6327.9
			81904.15	(-0.9969)			(69.48)	(-1384.2)
			[36.74]	[-173.94]			[-208058]	[310.52]
		วิธีที่ 3	2994.26	-0.9346		วิธีที่ 3	8.43	-2174.7
			(198.75)	(-0.2497)			(353.93)	(-3067.3)
			[39.36]	[-199.85]			[-208868]	[307.03]
		วิธีที่ 7	11337.32	-0.9971		วิธีที่ 7	4.73	-565.51
			(463.63)	(-0.3089)			(101.34)	(-1205.4)
			[51.28]	[-354.29]			[-42203]	[107.5]
		วิธีที่ 9	747.25	-0.6395		วิธีที่ 9	57.47	-3169.7
			(283.45)	(-0.227)			(402.75)	(-2590.3)
			[17.98]	[-87.40]			[-45021]	[100.62]

หมายเหตุ : 1. ตัวเลขทั่วไป หมายถึงค่าคงตัวในสมการ Cr, (...) หมายถึงค่าคงตัวในสมการ Cr_{max} และ [...] หมายถึงค่าคงตัวในสมการ V, CuG หมายถึงท่อทองแดงที่ผิวภายในเป็นร่อง, SSt หมายถึงท่อสแตนเลสที่ผิวภายในเป็นร่อง

2. วิธีที่ 1 คือท่อธรรมดาและสารทำงานเป็นน้ำกลั่น, วิธีที่ 2 และ 3 คือเติม Na₂HPO₄ ลงในน้ำกลั่น ความเข้มข้น 10 และ 20 ppm ตามลำดับ, วิธีที่ 4 คือเผาท่อเป็นเวลา 1 ชั่วโมง, วิธีที่ 5 และ 6 คือ เผาท่อเป็นเวลา 1 ชั่วโมง และเติม Na₂HPO₄ ลงในน้ำกลั่น ที่ความเข้มข้น 10 และ 20 ppm ตามลำดับ, วิธีที่ 7 คือเผาท่อเป็นเวลา 2 ชั่วโมง, วิธีที่ 8 และ 9 คือเผาท่อเป็นเวลา 2 ชั่วโมง และเติม Na₂HPO₄ ลงในน้ำกลั่นความเข้มข้น 10 และ 20 ppm ตามลำดับ

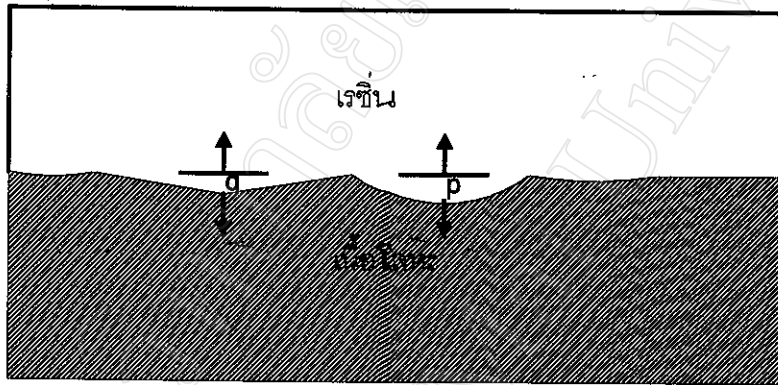
ตาราง ก2 แสดงค่าคงตัว (E, F) ของโลหะชนิดต่างๆ ที่ใช้ในสมการ Z_{fouling}

โลหะ	อุณหภูมิ (°C)	วิธีป้องกันการกัดกร่อน	E	F
Cu	250	วิธีที่ 6	26.9	-0.0004
Fe	350	วิธีที่ 2	39.72	-0.0003
		วิธีที่ 5	177.78	-0.0001

ภาคผนวก ข

รายละเอียดของวิธีการวัดค่าความลึกของร่องสูงสุดจากภาพถ่ายกล้อง จุลทรรศน์กำลังขยาย 50 เท่าของภาคตัดขวางของเทอร์โมโซฟอน

ภาพถ่ายกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 50 เท่า สามารถนำมาวัดค่าความลึกสูงสุดของการกัดกร่อนแบบ Pitting ได้ดังต่อไปนี้



จากรูปจะเห็นว่า ค่าความลึกของการกัดกร่อนที่ตำแหน่ง p มากกว่า d ดังนั้นที่ตำแหน่ง p จึงเป็นค่าความลึกของการกัดกร่อนสูงสุดที่เกิดขึ้นในภาพถ่ายนั้นๆ แล้วจึงนำไปคำนวณหาค่าอัตราการกัดกร่อนสูงสุดจากสมการ (3.2) ต่อไป

ประวัติผู้เขียน**ชื่อ**

นางสาวปิยะนันท์ เจริญสุวรรณค์

วัน เดือน ปี สถานที่เกิด

25 ตุลาคม 2516 จังหวัดสุโขทัย

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสวรรคค่อนันต์

วิทยา จังหวัดสุโขทัย ปีการศึกษา 2534

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขา

วิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2538