สารบาญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบาญตาราง	ซ
สารบาญภาพประกอบ	ฎ
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ฑ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	4
1.5 ขอบเขตของการศึกษา	4
บทที่ 2 หลักการ ทฤษฎี เหตุผลและสมมุติฐาน	5
2.1 ลักษณะทางกายภาพของจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรง	5
2.2 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วย	6
2.3 สมรรถนะทางทฤษฎีของจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรง	7
2.4 สมการการออกแบบจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรงเชิงประมาณการ	12
2.5 การวัดอัตราการไหลเชิงปริมาตร	16
2.6 การวัดความดันในทางปฏิบัติจริงของจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรง	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา	19
3.1 ขั้นตอนการออกแบบชุดการทดลอง	19
3.2 วิธีการทดลอง	31

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

หน้า

บทที่ 4 ผลและการวิจารณ์ผล 35
4.1 ผลการทดลองจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรง 35
4.2 สมรรถนะของจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรงจากการทดลอง 54
4.3 วิธีการผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การสูญเสียของการไหล 90
4.4 การวิเคราะห์มุมใบพัดที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุด 101
4.5 วิจารณ์ผล 104

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ 107
5.1 สรุปผล 107
5.2 ข้อเสนอแนะ 109

บรรณานุกรม 110

ภาคผนวก 112
ภาคผนวก ก ข้อมูลการทดลอง 113
ภาคผนวก ข ตัวอย่างการคำนวณ 183
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การสูญเสีย 188

ประวัติผู้เขียน 192

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

สารบาญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 รายละเอียดชุดจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรง	20
3.2 รายละเอียดการทดลอง	33
4.1 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 600 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา	37
4.2 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 700 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา	37
4.3 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 800 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา	38
4.4 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 900 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา	38
4.5 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,000 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา	39
4.6 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,200 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา	39
4.7 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,400 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา	40
4.8 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 600 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา	40
4.9 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 700 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา	41
4.10 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 800 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา	41
4.11 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 900 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา	42
4.12 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,000 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา	42
4.13 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,200 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา	43
4.14 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,400 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา	43
4.15 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 600 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา	44
4.16 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 700 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา	44
4.17 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 800 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา	45
4.18 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 900 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา	45
4.19 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,000 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา	46

ตาราง หน้า

4.20 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,200 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา 46
4.21 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,400 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา 47
4.22 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 600 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 47
4.23 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 700 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 48
4.24 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 800 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 48
4.25 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 900 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 49
4.26 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,000 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 49
4.27 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,200 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 50
4.28 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,400 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 50
4.29 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 600 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 51
4.30 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 700 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 51
4.31 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 800 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 52
4.32 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 900 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 52
4.33 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,000 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 53
4.34 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,200 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 53
4.35 สัมประสิทธิ์ไร้หน่วยที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,400 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 54
4.36 สัมประสิทธิ์เชิงความดันจากการทดลองของจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรง ที่มีมุมใบพัดขาเข้า 10 องศา 90
4.37 สัมประสิทธิ์เชิงความดันจากการทดลองของจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรง ที่มีมุมใบพัดขาเข้า 20 องศา 91
4.38 สัมประสิทธิ์เชิงความดันจากการทดลองของจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรง ที่มีมุมใบพัดขาเข้า 30 องศา 91
4.39 สัมประสิทธิ์เชิงความดันจากการทดลองของจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรง ที่มีมุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 92
4.40 สัมประสิทธิ์เชิงความดันจากการทดลองของจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรง ที่มีมุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 92

ตาราง หน้า

4.41 สัมประสิทธิ์เชิงความดันจากแบบจำลองของจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรงที่มีมุมใบพัดขาเข้าต่างกัน 93
4.42 สัมประสิทธิ์การสูญเสียเนื่องจากจำนวนใบพัดมีจำกัดอันดับหนึ่ง 95
4.43 สัมประสิทธิ์การสูญเสียเนื่องจากจำนวนใบพัดมีจำกัดอันดับสอง 95
4.44 สัมประสิทธิ์การสูญเสียเนื่องจากช็อก 96
4.45 สัมประสิทธิ์เชิงปริมาตรที่ทำให้การสูญเสียเนื่องจากช็อกเป็นศูนย์ 96

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

สารบาญภาพประกอบ

รูป		หน้า
2.1	สามเหลี่ยมความเร็วของการไหลผ่านใบพัด	5
2.2	ความสัมพันธ์ระหว่างความดันจากแบบจำลองกับอัตราการไหลเชิงปริมาตร	10
2.3	ความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์เชิงความดันกับสัมประสิทธิ์เชิงปริมาตร	11
2.4	การไหลของอากาศผ่านเครื่องมือวัดอัตราการไหล	16
2.5	การไหลของอากาศผ่านท่อปิตอตที่ต่อกับมานอมิเตอร์	17
3.1	ลักษณะจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรง	20
3.2	ชุดจานใบพัดแบบเหวี่ยงใบตรง	21
3.3	ไดอะแกรมชุดการทดลอง	22
3.4	ชุดการทดลอง	23
3.5	ชุดวัดความเร็วอากาศที่ปลายใบพัดขาออก	23
3.6	ท่อปิตอตที่แต่ละจุดบนความกว้างใบพัด	24
3.7	การปรับมุมท่อปิตอตให้อยู่ตำแหน่งที่มีความดันอากาศสูงที่สุด	24
3.8	ท่อขยายและท่อตรงที่ติดแผ่นควบคุมอัตราการไหล	26
3.9	แผ่นควบคุมอัตราการไหลของอากาศ	26
3.10	ไดนาโมมิเตอร์ที่มีแขนวัดแรงยกและอุปกรณ์วัดรอบไดนาโมมิเตอร์	27
3.11	อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบไดนาโมมิเตอร์	27
3.12	อุปกรณ์วัดรอบไดนาโมมิเตอร์	28
3.13	นอซเซิล	28
3.14	เครื่องมือวัดความดันบรรยากาศ	29
3.15	เครื่องมือวัดความดันอากาศ	29
3.16	เครื่องมือวัดอุณหภูมิอากาศ	30
3.17	นาฬิกาจับเวลา	30

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

รูป หน้า

4.1 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 600 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา 55
4.2 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 700 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา 56
4.3 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 800 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา 57
4.4 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 900 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา 58
4.5 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,000 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา 59
4.6 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,200 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา 60
4.7 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,400 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 10 องศา 61
4.8 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 600 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา 62
4.9 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 700 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา 63
4.10 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 800 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา 64
4.11 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 900 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา 65
4.12 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,000 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา 66
4.13 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,200 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา 67
4.14 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,400 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 20 องศา 68
4.15 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 600 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา 69
4.16 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 700 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา 70
4.17 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 800 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา 71
4.18 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 900 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา 72
4.19 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,000 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา 73
4.20 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,200 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา 74
4.21 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,400 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 30 องศา 75
4.22 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 600 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 76
4.23 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 700 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 77
4.24 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 800 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 78
4.25 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 900 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 79
4.26 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,000 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 80

รูป หน้า

4.27 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,200 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 81
4.28 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,400 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 60 องศา 82
4.29 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 600 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 83
4.30 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 700 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 84
4.31 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 800 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 85
4.32 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 900 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 86
4.33 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,000 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 87
4.34 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,200 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 88
4.35 กราฟสมรรถนะที่ความเร็วรอบจานใบพัด 1,400 รอบต่อนาที มุมใบพัดขาเข้า 90 องศา 89
4.36 ความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์การสูญเสียเนื่องจากจำนวนใบพัดมีจำกัดอันดับหนึ่ง กับมุมใบพัดขาเข้า 97
4.37 ความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์การสูญเสียเนื่องจากจำนวนใบพัดมีจำกัดอันดับสอง กับมุมใบพัดขาเข้า 98
4.38 ความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์การสูญเสียเนื่องจากช็อกกับมุมใบพัดขาเข้า 99
4.39 ความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์เชิงปริมาตรที่ทำให้การสูญเสียเนื่องจากช็อกเป็นศูนย์ กับมุมใบพัดขาเข้า 100
4.40 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพสูงสุดกับมุมใบพัดขาเข้า 101
4.41 ความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์เชิงปริมาตรกับสัมประสิทธิ์เชิงความดัน ที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุด 103

อักษรย่อและสัญลักษณ์

สัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
a_1, a_2, a_3, a_4	ตัวแปรลากรองจ์	-
a_5, a_6, a_7	ตัวแปรลากรองจ์	-
A	พื้นที่หน้าตัดนอซเซิล	m^2
b	ความกว้างใบพัด	m
c	ความเร็วสัมบูรณ์ของอากาศ	m/s
c_1, c_2	ความเร็วสัมบูรณ์ที่ขาเข้าและออก	m/s
$(c_2)_{actual}$	ความเร็วสัมบูรณ์ที่ขาออกในทางปฏิบัติจริง	m/s
c_{1m}, c_{2m}	ความเร็วสัมบูรณ์ในแนวรัศมีที่ขาเข้าและออก	m/s
c_{1u}, c_{2u}	ความเร็วสัมบูรณ์ในแนวสัมผัสที่ขาเข้าและออก	m/s
$(c_{2u})_{actual}$	ความเร็วสัมบูรณ์ในแนวสัมผัสที่ขาออกในทางปฏิบัติจริง	m/s
C	สัมประสิทธิ์การสูญเสียเนื่องจากความขรุขระของผิวใบพัด	-
C_D	สัมประสิทธิ์การขยาย	-
d	เส้นผ่าศูนย์กลางของนอซเซิล	m
d_1, d_2	เส้นผ่าศูนย์กลางภายในและนอกจานใบพัด	m
e	ความผิดพลาด	-
E	ฟังก์ชันลากรองเจียน	-
F	แรงยกแขนของไดนาโมมิเตอร์	N
F_{total}	พื้นที่ผิวของจานใบพัดที่อากาศไหลผ่าน	m^2
g	แรงเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก	m/s^2
h_1, h_2, h_3, h_4	ความสูงของน้ำในมานอมิเตอร์ที่ตำแหน่งที่ 1 2 3 และ 4 บนความกว้างใบพัด	m H_2O
h_{atm}	ความสูงของน้ำในมานอมิเตอร์ที่บรรยากาศ	m H_2O

สัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
h_{blade}	ความสูงของน้ำในมานอมิเตอร์ที่ความกว้างใบพัดเฉลี่ย	m H_2O
h_f	ความสูงของปรอทในบารอมิเตอร์เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง	m Hg
h_i	ความสูงของปรอทในบารอมิเตอร์ขณะเริ่มการทดลอง	m Hg
h_{nozzle}	ความสูงของน้ำในมานอมิเตอร์ที่นอซเซิล	m H_2O
h_t	ความสูงของปรอทในบารอมิเตอร์ขณะทดลอง	m Hg
H	ความสูงของของไหล	m
H_0, H_1, H_2	ระดับความสูงที่ตำแหน่ง 0 1 และ 2 เมื่อเทียบกับระดับอ้างอิง	m
H_3, H_4	ระดับความสูงที่ตำแหน่ง 3 และ 4 เมื่อเทียบกับระดับอ้างอิง	m
$H_{th\infty}$	ความสูงของของไหลที่พิจารณาตามทฤษฎี และสมมติว่าจำนวนใบพัดมีไม่จำกัด	m
k	สัมประสิทธิ์การสูญเสียเนื่องจากจำนวนใบพัดมีจำกัด	-
k_1 , k_2	สัมประสิทธิ์การสูญเสียเนื่องจากจำนวนใบพัดมีจำกัด อันดับหนึ่งและสอง	-
l	ความยาวใบพัด	m
n	จำนวนครั้งการปรับอัตราการไหล	-
N	ความเร็วรอบของแกนไดนาโมมิเตอร์	rpm
P_0, P_1, P_2	ความดันอากาศที่ตำแหน่ง 0 1 และ 2	N/m^2
P_3, P_4	ความดันอากาศที่ตำแหน่ง 3 และ 4	N/m^2
P_r	อัตราส่วนการทดรอบของใบพัดต่อไดนาโมมิเตอร์	-
Q	อัตราการไหลเชิงปริมาตร	m^3/s
Q_0	อัตราการไหลเชิงปริมาตรที่ทำให้การสูญเสียเนื่องจากช็อกเป็นศูนย์	m^3/s
r_1, r_2	รัศมีภายในและนอกของจานใบพัด	m
R	ค่าคงที่เฉพาะของอากาศ	J/kg K
R^2	สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ	-

สัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
s_1, s_2, s_3, s_4	ตัวแปรเพื่อกำหนดเงื่อนไขของสัมประสิทธิ์การสูญเสีย ให้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์	-
s_5, s_6, s_7	ตัวแปรเพื่อกำหนดเงื่อนไขของสัมประสิทธิ์การสูญเสีย ให้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์	-
t_f	อุณหภูมิอากาศเมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง	^{0}C
t_i	อุณหภูมิอากาศขณะเริ่มการทดลอง	^{0}C
t_t	อุณหภูมิอากาศขณะทดลอง	^{0}C
T	แรงบิด	N.m
u_1, u_2	ความเร็วปลายใบพัดขาเข้าและออก	m/s
v_0, v_1, v_3, v_4	ความเร็วอากาศที่ตำแหน่ง 0 1 3 และ 4	m/s
w_1, w_2	ความเร็วสัมพัทธ์อากาศขาเข้าและออก	m/s
$\overline{w}$	ความเร็วสัมพัทธ์อากาศเฉลี่ย	m/s
z	จำนวนใบพัด	-
ΔP	ความดันอากาศที่เพิ่มขึ้น	N/m^2
ΔP_{actual}	ความดันในทางปฏิบัติจริง	N/m^2
ΔP_{loss}	ความดันจากการสูญเสีย	N/m^2
ΔP_{model}	ความดันจากแบบจำลอง	N/m^2
ΔP_{th}	ความดันทางทฤษฎีที่จำนวนใบพัดมีจำกัดและไม่คิดการสูญเสีย	N/m^2
$\Delta P_{th,k}$	ความดันทางทฤษฎีที่จำนวนใบพัดมีจำกัด และคิดการสูญเสียเนื่องจากจำนวนใบพัดมีจำกัด	N/m^2
$\Delta P_{th\infty}$	ความดันทางทฤษฎีที่จำนวนใบพัดมีไม่จำกัดและไม่คิดการสูญเสีย	N/m^2
β_1, β_2	มุมใบพัดขาเข้าและออก	degree
ϕ	สัมประสิทธิ์เชิงปริมาตร	-
ϕ_0	สัมประสิทธิ์เชิงปริมาตรที่ทำให้การสูญเสียเนื่องจากชื่อกเป็นศูนย์	-
η	ประสิทธิภาพ	%

สัญลักษณ์	ความหมาย	หน่วย
η_{max}	ประสิทธิภาพสูงสุด	%
λ	สัมประสิทธิ์เชิงสมรรถนะ	-
μ	สัมประสิทธิ์การสูญเสียเนื่องจากชีอก	-
π	ค่าคงที่	-
θ	มุมของท่อปิตอตที่ให้ความดันอากาศสูงที่สุด	degree
ρ	ความหนาแน่นของอากาศ	kg/m^3
ρ_w	ความหนาแน่นของน้ำ	kg/m^3
ω	ความเร็วเชิงมุม	rad/s
ς	อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงพื้นที่	-
ξ	สัมประสิทธิ์การสูญเสียเนื่องจากความเสียดทานในใบพัด	-
ψ	สัมประสิทธิ์เชิงความดัน	-
ψ_{actual}	สัมประสิทธิ์เชิงความดันในทางปฏิบัติจริง	-
ψ_{loss}	สัมประสิทธิ์เชิงความดันจากการสูญเสีย	-
ψ_{model}	สัมประสิทธิ์เชิงความดันจากแบบจำลอง	-
ψ_{test}	สัมประสิทธิ์เชิงความดันจากการทดลอง	-
$\psi_{th,k}$	สัมประสิทธิ์เชิงความดันทางทฤษฎีที่จำนวนใบพัดมีจำกัด และคิดการสูญเสียเนื่องจากจำนวนใบพัดมีจำกัด	-
ζ	สัมประสิทธิ์การสูญเสียเนื่องจากทางเข้า	-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University