

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1.1	ปริมาณพลังงานที่ต้องใช้ในการลดความชื้น (พื้นที่สีดำ) และ ลดอุณหภูมิ (พื้นที่สีเทา) ให้กับอากาศเฉลี่ยใน 1 วันของเดือนเมษายน.....	2
1.2	กรอบแนวความคิดการวิจัย	6
2.1	เส้นคุณสมบัติต่าง ๆ ของอากาศชื้น.....	8
2.2	ความสัมพันธ์ระหว่างความดันไอน้ำกับปริมาณความชื้นในสารดูดความชื้น..	17
2.3	ความสัมพันธ์ระหว่างความดันไอน้ำกับปริมาณความชื้นในสารดูดความชื้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสารดูดความชื้น.....	18
2.4	วัฏจักรการทำงานของสารดูดความชื้น.....	19
2.5	ระบบปรับอากาศโดยใช้ rotary generator และ แผนภูมิไซโครเมตริก.....	20
2.6	แนวความคิดของระบบในงานวิจัย และ แผนภูมิไซโครเมตริก	22
3.1	รูปแบบและขนาดกล่องทดลอง (ไม่รวมความหนาโฟม).....	27
3.2	กล่องทดลองและกล่องควบคุมความชื้น	28
3.3	รูปแบบของแผ่นเบด	28
3.4	ลักษณะของแผ่นเบดและพัดลมเป่าอากาศ.....	28
3.5	กล่องอบแห้ง.....	29
3.6	ห้องทดลองและท่ออากาศต่อเข้ากับเครื่องปรับอากาศ	30
3.7	พัดลมดูดอากาศและกล่องน้ำ.....	30
3.8	ลักษณะการจัดวางส่วนของแผ่นเบดในช่วงเวลากลางคืนและกลางวัน.....	30
3.9	ภาพรวมแนวความคิดของระบบในงานวิจัย	31
3.10	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	32
3.11	สารดูดความชื้นชนิดต่าง ๆ.....	33
3.12	ตำแหน่งวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และ ความเร็วอากาศ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ.....	34
3.13	ตำแหน่งวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และ ความเร็วอากาศ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง	36
3.14	ตำแหน่งวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์.....	37

ภาพที่		หน้า
3.15	แผนผังตำแหน่งวัดอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และ ปริมาณการใช้ไฟฟ้า	40
3.16	รูปด้านตำแหน่งวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (ช่วงเวลากลางวัน)	41
3.17	รูปด้านตำแหน่งวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (ช่วงเวลากลางคืน).....	41
4.1	ผลต่างของมวลสารของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบต่าง ๆ ของ ผลการทดลองที่ 1.1 ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ.....	51
4.2	ค่าความสามารถในการดูดซับความชื้นของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดใน รูปแบบเบตต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ.....	52
4.3	ผลต่างความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ A ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ จากการทดลอง ในวันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2552.....	54
4.4	ผลต่างความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ B ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ จากการทดลอง ในวันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2552.....	54
4.5	ผลต่างความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ C ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ จากการทดลอง ในวันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2552.....	55
4.6	ผลต่างความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ D ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ จากการทดลอง ในวันที่ 10 มกราคม พ.ศ. 2552.....	55
4.7	ผลต่างอุณหภูมิในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ A ณ ช่วง เวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ จากการทดลองในวันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2552	56
4.8	ผลต่างอุณหภูมิในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ B ณ ช่วง เวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ จากการทดลองในวันที่ 7 มกราคม พ.ศ. 2552	56
4.9	ผลต่างอุณหภูมิในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ C ณ ช่วง เวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ จากการทดลองในวันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2552	57

ภาพที่	หน้า
4.10 ผลต่างอุณหภูมิในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ D ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ จากการทดลองในวันที่ 10 มกราคม พ.ศ. 2552	57
4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างผลต่างอัตราส่วนความชื้นและผลต่างอุณหภูมิของแผ่นเบดอีโคดรายรูปแบบ C ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ	60
4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างผลต่างอัตราส่วนความชื้นและผลต่างอุณหภูมิของแผ่นเบดอีโคดรายรูปแบบ B ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ.....	60
4.13 ผลต่างของมวลสารของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบเบดต่าง ๆ ของผลการทดลองที่ 1.2 ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง.....	63
4.14 ค่าความสามารถในการดูดซับความชื้นของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบเบดต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง	64
4.15 ผลต่างความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ A ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง จากการทดลองในวันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2552	66
4.16 ผลต่างความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ B ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง จากการทดลองในวันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2552.....	67
4.17 ผลต่างความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ C ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง จากการทดลองในวันที่ 13 มกราคม พ.ศ. 2552	67
4.18 ผลต่างความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ D ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง จากการทดลองในวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2552	68
4.19 ผลต่างอุณหภูมิในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ A ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง จากการทดลองในวันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2552	68

ภาพที่	หน้า
4.20 ผลต่างอุณหภูมิในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ B ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง จากการทดลองในวันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2552	69
4.21 ผลต่างอุณหภูมิในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ C ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง จากการทดลองในวันที่ 13 มกราคม พ.ศ. 2552	69
4.22 ผลต่างอุณหภูมิในอากาศของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบ D ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง จากการทดลองในวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2552	70
4.23 ความสัมพันธ์ระหว่างผลต่างอัตราส่วนความชื้นและผลต่างอุณหภูมิของแผ่นเบดอีโคดรายรูปแบบ C ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง.....	72
4.24 ความสัมพันธ์ระหว่างผลต่างอัตราส่วนความชื้นและผลต่างอุณหภูมิของแผ่นเบดอีโคดรายรูปแบบ B ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง.....	73
4.25 ผลต่างของมวลสารของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบเบดต่าง ๆ ของผลการทดลองที่ 2.1 ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ	76
4.26 ค่าความสามารถในการคายความชื้นของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบเบดต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ.....	77
4.27 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิในกล่องอบแห้ง ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ จากการทดลองในวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2551	79
4.28 ผลต่างของมวลสารของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบเบดต่าง ๆ ของผลการทดลองที่ 2.2 ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง.....	81
4.29 ค่าความสามารถในการคายความชื้นของสารดูดความชื้นแต่ละชนิดในรูปแบบเบดต่าง ๆ ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง.....	82
4.30 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิในกล่องอบแห้ง ในกรณีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง จากการทดลองในวันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552.....	84

ภาพที่		หน้า
4.31	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกห้องทดลองในขณะทำการทดลองทั้ง 2 กรณี.....	86
4.32	ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในห้องทดลอง ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่ไม่มีการใช้สารดูดความชื้นร่วมกับระบบปรับอากาศ จากการทดลองในวันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2552	90
4.33	ค่าผลต่างอัตราส่วนความชื้น ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่ไม่มีการใช้สารดูดความชื้นร่วมกับระบบปรับอากาศ ในวันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2552...	91
4.34	ค่าผลต่างอัตราส่วนความชื้น ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่ไม่มีการใช้สารซิลิกาเจลร่วมกับระบบปรับอากาศ ในวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2552.....	91
4.35	ค่าผลต่างอัตราส่วนความชื้น ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่ไม่มีการใช้สารอีโคไตรร่วมกับระบบปรับอากาศ ในวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2552	92
4.36	การเปรียบเทียบค่าผลต่างอัตราส่วนความชื้น ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ของทั้ง 2 กรณี	92
4.37	การเปรียบเทียบช่วงการตัด - ต่อการทำงานของคอมเพรสเซอร์ ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ของทั้ง 2 กรณี.....	94
4.38	ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในห้องทดลอง ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีการใช้สารซิลิกาเจลร่วมกับระบบปรับอากาศ จากการทดลองในวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2552.....	97
4.39	ค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในห้องทดลอง ณ ช่วงเวลาต่าง ๆ ในกรณีที่มีการใช้สารอีโคไตรร่วมกับระบบปรับอากาศ จากการทดลองในวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2552.....	98
ง.1	ผลการวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เมื่อมีการตัด - ต่อการทำงานของคอมเพรสเซอร์ในเวลา 4 ชั่วโมง ในกรณีที่ไม่มีการใช้สารดูดความชื้นร่วมกับระบบปรับอากาศ.....	144
ง.2	ผลการวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เมื่อมีการตัด - ต่อการทำงานของคอมเพรสเซอร์ในเวลา 4 ชั่วโมง ในกรณีที่มีการใช้สารซิลิกาเจลร่วมกับระบบปรับอากาศ.....	145
ง.3	ผลการวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เมื่อมีการตัด - ต่อการทำงานของคอมเพรสเซอร์ในเวลา 4 ชั่วโมง ในกรณีที่มีการใช้สารอีโคไตรร่วมกับระบบปรับอากาศ.....	147