บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

แนวโน้มของเครื่องปรับอากาศนับวันจะกลายเป็นสิ่งจำเป็นแก่การดำเนินชีวิตของมนุษย์มากขึ้นเรื่อย ๆไม่ว่าจะอยู่ในเขตร้อนหรือเขตหนาวของทุกมุมโลก ในเขตหนาวก็จะทำหน้าที่เป็นตัวสร้างความอบอุ่นให้เกิดขึ้นภายในบ้าน ส่วนในเขตร้อนนั้นเครื่องปรับอากาศก็จะถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้ความเย็น ซึ่งอาจจะให้คำจำกัดความง่าย ๆ ของ การปรับอากาศก็คือขบวนการที่จะทำให้สามารถควบคุมบริเวณที่ต้องการของอากาศให้มีอุณหภูมิ,ความชื้น และ ความสะอาดได้ตามต้องการ

สำหรับความต้องการของเครื่องปรับอากาศในตลาดประเทศไทยขณะนี้นั้นมีศักยภาพในการเติบโตเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากวิถีการดำเนินชีวิตของคนเราเปลี่ยนไป คอนโดสูงมีปริมาณมากขึ้น สภาพอากาศก็ร้อนขึ้นเป็นปัจจัยที่ทำให้คนมีความรู้สึกว่าเครื่องปรับอากาศมีความจำเป็นต่อชีวิตประจำวันมากขึ้น จากการสำรวจของเอกเซดคิวทีฟมีเดีย [1] เมื่อปี พ.ศ. 2537 พบว่าปริมาณมูลค่าความต้องการใช้งานของเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน นั้นมีความต้องการสูงกว่าเครื่องปรับอากาศที่ใช้กันตามห้างสรรพสินค้าและอาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่ประมาณ 3 เท่า

เนื่องด้วยจากความต้องการปริมาณของเครื่องปรับอากาศที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆนี้เอง ทำให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องปรับอากาศขึ้นใช้เองภายในประเทศและบางส่วนส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ซึ่งทำให้มีการพัฒนาศึกษาค้นคว้า, ทดลองและปรับปรุงเครื่องปรับอากาศชนิดต่าง ๆให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น นั่นคือ ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยลงแต่ได้ปริมาณความเย็นที่เพิ่มขึ้น หรือได้ปริมาณความเย็นเท่าเดิมแต่มีขนาดเล็กลงทำให้ประหยัดวัตถุดิบ โดยอาจจะทำได้ด้วยการเลือกใช้อุปกรณ์แต่ละส่วนที่เหมาะสม เช่นวิธีการที่จะนำเสนอต่อไปในงานวิจัยนี้นั้นเป็นอีกวิธีหนึ่งที่มุ่งเน้นในการปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถปรับปรุงได้ไม่ยุ่งยากเช่น ขนาดชุดทำความเย็น และชุดระบายความร้อน ด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรม เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อกำหนดหนดจุดทำงานของเครื่องปรับอากาศ ที่จะทำให้ได้สมรรถนะที่เหมาะสมภายใต้ขีดจำกัดของขนาดของท่อ แผ่นครีบ และอุณหภูมิน้ำยา
2. เพื่อพัฒนาลมุนภัณฑ์ทางวิศวกรรม (Engineering Software) สำหรับใช้ในงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องปรับอากาศ
3. ศึกษาผลกระทบการเปลี่ยนแปลงความชื้นของอากาศภายในและภายนอกห้องปรับอากาศที่มีต่อสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

โครงการวิทยานิพนธ์นี้เป็นโครงการพื้นฐานของการพัฒนานำเอาระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กมาช่วยในการออกแบบงานทางด้านวิศวกรรมการปรับอากาศให้มีสมรรถนะสูงขึ้น เพื่อใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะครอบคลุมถึงเครื่องปรับอากาศที่ทำผลิตจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไป ที่มีขีดความสามารถทำความเย็นสุทธิอยู่ระหว่าง 3,500 ถึง 8,790 วัตต์

การดำเนินการวิจัยดังกล่าวนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ศึกษาทฤษฎีการถ่ายเทความร้อนของชุดแลกเปลี่ยนความร้อน การหาค่าสูงสุดของฟังก์ชัน และการประมาณค่าภาระการทำความเย็น พลังงานของคอมเพรสเซอร์ด้วยฟังก์ชันพหุนาม เพื่อนำไปใช้ประดิษฐ์เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 2 ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมดังกล่าวด้วยการเปรียบเทียบกับเครื่องปรับอากาศที่ทำการทดสอบ

ตอนที่ 3 ทดสอบเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนขนาด 3,500 วัตต์ (ข้อมูลรายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข.) เพื่อศึกษาดูผลกระทบการเปลี่ยนแปลงความชื้นของอากาศภายในและภายนอก

1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามขอบเขตข้างต้น เราสามารถแยกลำดับขั้นตอนการดำเนินงานได้ดังนี้

1. ศึกษาและเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพของอากาศ และน้ำยา R-22
2. ศึกษาทฤษฎีการออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (ชนิดติดแผ่นครีบ) และทฤษฎีการหาค่าสูงสุด
3. ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาคอมพิวเตอร์โปรแกรมด้วยภาษาฟอร์แทรน
4. รวบรวมข้อมูลข้อมูลจากข้อ (1) ถึง (3) มาพัฒนาเป็นคอมพิวเตอร์-โปรแกรม
5. ทำการประดิษฐ์คอมพิวเตอร์โปรแกรม
6. ทดสอบหาค่าสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศ โดยการเปลี่ยนแปลงความชื้นของอากาศภายในและภายนอกห้องปรับอากาศ
7. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมเพื่อเปรียบเทียบผลกับเครื่องปรับอากาศที่ทำการทดสอบ
8. วิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงานโครงการวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้

1. ทำให้ทราบถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงความชื้นของอากาศภายใน และภายนอกห้องปรับอากาศต่อสมรรถนะเครื่องปรับอากาศ ซึ่งจะนำไปปรับใช้ในการออกแบบชุดแลกเปลี่ยนความร้อนต่อไป
2. ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับออกแบบชุดแลกเปลี่ยนความร้อนให้ได้สมรรถนะที่เหมาะสม
3. เพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นในการในการออกแบบชุดแลกเปลี่ยนความร้อนที่ผลิตขึ้นเองภายในประเทศ

1.6 เอกสารและผลงานวิจัยในอดีต

ในอดีตจนกระทั่งปัจจุบันได้มีการศึกษาค้นคว้าถึง วิธีการหาสมรรถนะของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของพลังงาน หรือต้นทุนในการผลิต ด้วยการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคำนวณอย่างกว้างขวาง

ในปี ค.ศ.1978 Rafael [4] ได้ทำพัฒนาคอมพิวเตอร์โปรแกรม สำหรับใช้ปรับปรุงเลือกจุดทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็นที่มีอยู่ให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัดที่สุด ด้วยการจำลองฟังก์ชันเป้าหมายให้อยู่ในรูปของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในระบบ ซึ่งจะประกอบไปด้วย คอมเพรสเซอร์ มอเตอร์ของพัดลมระบายอากาศ มอเตอร์ปั๊มด้านอีวาโปเรเตอร์และคอนเดนเซอร์ ภายใต้สมการและอสมการขอบข่ายที่มีความสัมพันธ์อยู่ในรูปของ อุณหภูมิระเหยของน้ำยา, อุณหภูมิควบแน่นของน้ำยา , อัตราการไหลของน้ำเย็น และน้ำระบายความร้อน โดยเลือกใช้วิธีการหาค่าสูงสุดของ Davidon-Fletcher-Powell [18] ซึ่งมีผลทำให้ประหยัดพลังงานจากเดิมลงได้ถึง 23.5 เปอร์เซ็นต์

ในปี ค.ศ.1989 Crawford [9] ได้ทำการศึกษาค้นคว้าพัฒนาวิธีในการเลือกหาขนาดแผ่นครีบ และท่อของอีวาโปเรเตอร์ขนาดเล็กที่ทำให้ต้นทุนในการผลิตมีค่าต่ำที่สุด ภายใต้ขีดจำกัดของความต้านทานความร้อนรวมที่ได้จากการทดลองอยู่ในรูปความสัมพันธ์ของจำนวนแผ่นครีบระบายความร้อนและอัตราการไหลของอากาศ ด้วยวิธีการหาค่าต่ำสุดของลากรานจ์(Lagrange Multipliers) ซึ่งสามารถทำให้ประหยัดต้นทุนในการผลิตอีวาโปเรเตอร์ลงได้ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย