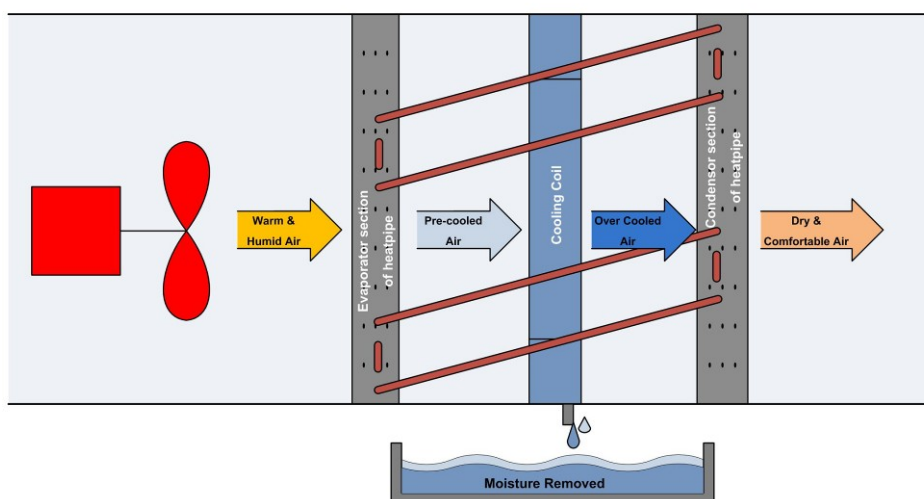


บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

ระบบปรับอากาศ (Air conditioning system) ถูกออกแบบมาเพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของอากาศ ซึ่งหลักการโดยทั่วไปของระบบปรับอากาศคือการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น อากาศหมุนเวียน และความบริสุทธิ์ของอากาศในบริเวณที่ควบคุมให้มีค่าคงที่และเหมาะสมตามวัตถุประสงค์การใช้งาน แต่ก็มีสถานที่ที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของอากาศที่มีความแม่นยำสูง เช่น ห้องในโรงพยาบาลและอุตสาหกรรมทางการแพทย์ ห้องอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ห้องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น สถานที่ที่กล่าวมานี้ต้องการความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่ต้องการควบคุมค่อนข้างต่ำ ซึ่งการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ที่แม่นยำสูงและมีความชื้นสัมพัทธ์ที่ออกมาต่ำ เมื่อนำเครื่องปรับอากาศแบบทั่วไปมาใช้จะไม่สามารถทำงานได้ดีและได้ผลออกมาไม่น่าพอใจ เนื่องจากเครื่องปรับอากาศโดยทั่วไปถูกออกแบบให้ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในพื้นที่ปรับอากาศอยู่ในช่วงประมาณ 40-60% ซึ่งจะเป็นการยากต่อการควบคุมปริมาณน้ำแฝงในอากาศให้มีค่าต่ำลงและมีค่าคงที่ตลอดโดยใช้คอยล์เย็นเพียงอย่างเดียว และอากาศที่ผ่านคอยล์เย็นจะมีอุณหภูมิที่ต่ำมาก ๆ เพื่อให้ปริมาณน้ำแฝงในอากาศกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเพื่อลดความชื้น จึงต้องมีการให้ความร้อนกับอากาศที่ออกมาจากคอยล์เย็น โดยจะเพิ่มอุณหภูมิของอากาศหลังจากผ่านคอยล์เย็นให้สูงขึ้นอยู่ในระดับที่พอเหมาะพร้อมกับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่ลดลง ซึ่งในกระบวนการดังกล่าวจำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้ามาก ทำให้มีการสิ้นเปลืองพลังงาน ต่อมาจึงได้มีการนำท่อความร้อน (Heat pipe) มาประยุกต์ใช้ โดยท่อความร้อนจะทำหน้าที่ลดอุณหภูมิของอากาศก่อนเข้าคอยล์เย็นให้มีค่าต่ำลงและคอยล์เย็นก็สามารถลดปริมาณไอน้ำแฝงในอากาศได้มากขึ้น และท่อความร้อนจะทำหน้าที่เพิ่มอุณหภูมิของอากาศหลังจากออกจากคอยล์เย็นให้สูงขึ้น กระบวนการดังกล่าวไม่มีการใช้พลังงานจากภายนอก ทำให้มีการประหยัดพลังงานที่ใช้ในการทำความเย็นและทำความร้อนซ้ำได้ ลักษณะของท่อความร้อนชนิดคอยล์คู่ที่ถูกติดตั้งในระบบปรับอากาศ ดังแสดงในรูปที่ 1.1 ท่อความร้อนสามารถพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงมากขึ้นโดยใช้ของไหลนาโนเป็นสารทำงาน ซึ่งของไหลนาโนเกิดจากการผสมกันระหว่างอนุภาคนาโนกับสารทำงานเดิม โดยอนุภาคนาโนนี้เป็นอนุภาคของของแข็งโลหะที่มีค่าการนำความร้อนสูง ทำให้ท่อความร้อนมีความสามารถในการระบายความร้อนมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีการดูแลรักษาน้อย ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า ดังนั้นจึงเป็นทางเลือกใหม่อย่างหนึ่งในการนำท่อความร้อนมาประยุกต์ใช้ โดยในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของความเข้มข้นของไหลนาโนต่อสมรรถนะการถ่ายเทความร้อนของท่อความร้อน สัมประสิทธิ์สมรรถนะของระบบปรับอากาศ และการประหยัดพลังงานให้แก่ระบบปรับอากาศ



รูปที่ 1.1 ลักษณะท่อความร้อนชนิดคอยล์ที่ใช้ในระบบปรับอากาศ [1]

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษา ออกแบบ และสร้างท่อความร้อนแบบคอยล์ที่สามารถประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศ
2. เพื่อศึกษาสมรรถนะการทำงานของระบบปรับอากาศ ที่ใช้ร่วมกับท่อความร้อนชนิดคอยล์
3. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบระหว่างสมรรถนะการถ่ายเทความร้อนของท่อความร้อนที่ใช้ในระบบปรับอากาศที่บรรจุสารทำความเย็นชนิด R22 เป็นสารทำงานและท่อความร้อนที่บรรจุของไหลนาโนเป็นสารทำงาน

1.3 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ท่อความร้อนที่มีของไหลนาโนเป็นสารทำงานมีสมรรถนะการถ่ายเทความร้อนสูงขึ้น ดังนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบปรับอากาศที่มีขนาดที่ต่างกันได้
2. พัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของระบบปรับอากาศที่ใช้ท่อความร้อนชนิดคอยล์ที่บรรจุของไหลนาโน เพื่อลดการใช้พลังงาน
3. เทคโนโลยีการใช้ของไหลนาโนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการระบายความร้อนในอุปกรณ์อื่นๆ เช่น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน และการระบายความร้อนในเครื่องจักร

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

1. ท่อความร้อนชนิดคอยล์รูปที่ใช้ทดลอง ทำจากทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.7 mm จำนวนทั้งหมด 6 คู่
2. สารทำงานที่ใช้ในท่อความร้อนแบ่งเป็น 2 สารทำงานคือ สารทำความเย็นชนิด R22 และของไหลนาโนที่ความเข้มข้น 5 ppm, 10 ppm, 30 ppm และ 60 ppm
3. ปริมาณของสารทำงานที่เติมในท่อความร้อนชนิดคอยล์รูป เท่ากับ 50% โดยปริมาตรของส่วนการระเหยของท่อความร้อน
4. เปรียบเทียบสมรรถนะของระบบปรับอากาศเมื่อใช้ร่วมกับท่อความร้อนชนิดคอยล์รูปที่บรรจุอนุภาคนาโนในสารทำความเย็นชนิด R22 กับระบบปรับอากาศที่ใช้ท่อความร้อนบรรจุสารทำความเย็นชนิด R22 เพียงอย่างเดียว