บทที่ 7

บทสรุป และข้อเสนอแนะ

บทสรุป

ผลจากการวิจัยโครงการวิทยานิพนธ์นี้ สามารถชี้ให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของระบบท่อลมนั้น นอกจากค่าไฟฟ้าที่พัดลมใช้แล้ว ค่าไฟฟ้าที่จ่ายให้กับความสูญเสียผลในการปรับอากาศผ่านผนังท่อลมก็มีส่วนอยู่ไม่น้อยทีเดียว ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนจากการวิเคราะห์และประเมินผลในบทที่ 6

สำหรับความมุ่งหมายในเบื้องต้นของโครงการวิทยานิพนธ์นี้ เกี่ยวกับประโยชน์ต่างๆที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยโครงการวิทยานิพนธ์นี้ ก็สามารถที่จะบรรลุได้ตามจุดประสงค์ที่ได้วางไว้ทุกประการ กล่าวคือ วิธีการออกแบบที่ได้เป็นวิธีการออกแบบระบบท่อลมที่มีความเหมาะสมต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น โดยระบบที่ได้รับการออกแบบด้วยวิธีนี้สามารถปรับสมดุลความดันได้ดีกว่าวิธีอื่นๆ และสามารถกำหนดค่าความเร็วของอากาศภายในท่อลมแต่ละท่อนเพื่อควบคุมการเกิดเสียงรบกวนได้ตามความต้องการ

นอกจากนี้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบที่ได้พัฒนาขึ้นยังมีความสามารถในการตรวจสอบค่าผลลัพธ์ต่างๆ ของระบบท่อลมที่ได้จากการออกแบบโดยวิธีการอื่นๆ อีกด้วย ซึ่งสามารถทำได้โดยการป้อนค่าของขนาดท่อลมที่ได้กำหนดไว้แล้วให้กับโปรแกรม

ข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบท่อลมโดยวิธีการที่ได้จากการวิจัยนี้ ยังมีความจำเป็นที่จะต้องอาศัยประสบการณ์ในการออกแบบของผู้ใช้ด้วย กล่าวคือก่อนการใช้โปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นจะต้องมีการวางโครงร่างของแนวท่อลมเสียก่อน ซึ่งหากการวางแนวท่อลมไม่ดีเท่าที่ควรระบบที่ได้จะมีความเหมาะสมต่อการใช้งานน้อยลง และเมื่อการคำนวณเสร็จสิ้น (หลังจากที่มีการกำหนดขนาด

ท่อลมใช้งานแล้ว) อาจจะมีผลทำให้ระบบที่ได้ ปรับสมดุลได้ยากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบที่มีความยาวของท่อลมในแต่ละสายต่างกันมากๆ

ดังนั้นหากมีกระบวนการพิจารณาหาแนวการวางระบบท่อลมให้มีความเหมาะสมที่สุดก่อนการออกแบบโดยวิธีที่ได้จากการวิจัยนี้ จะทำให้ได้ผลจากการออกแบบที่มีความเหมาะสมต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้จากการวิจัยโครงการวิทยานิพนธ์นี้ พบว่ากระบวนการออกแบบที่ได้พัฒนาขึ้นยังคงมีข้อจำกัดบางอย่าง ซึ่งอาจจะเป็นเหตุให้ผลลัพธ์จากกระบวนการนี้ขาดความแม่นยำ หรือไม่ถูกต้องเท่าที่ควร สำหรับข้อจำกัดที่ว่านี้สามารถที่จะสรุปโดยหลักการได้ดังนี้

1. ข้อจำกัดของข้อมูลเบื้องต้น ในการออกแบบด้วยกระบวนการที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีความจำเป็นที่จะต้องใช้ค่าเบื้องต้นต่างๆ มากมาย เพื่อให้ระบบท่อลมที่ได้ครอบคลุมการใช้งานจริงมากที่สุด อาทิเช่น

- ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย
- ค่าไฟฟ้าเพิ่มเติมเนื่องจากความต้องการใช้กำลังไฟฟ้ามาก
- ประสิทธิภาพของพัดลม
- ประสิทธิภาพของมอเตอร์พัดลม
- ประสิทธิภาพรวมของระบบปรับอากาศ
- ค่าวัสดุ และค่าแรงงานที่ใช้ในการสร้างระบบท่อลม
- อัตราการเปลี่ยนแปลงค่าไฟฟ้ารายปี
- อัตราดอกเบี้ยรายปี
- เวลาที่ใช้ในการเดินระบบในหนึ่งปี
- ระยะเวลาในการจำนอง
- ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของผนังท่อลม
- อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศที่ทางเข้าท่อลม
- อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศที่ทางออกท่อลม
- อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศอยู่รอบๆท่อลม

ซึ่งข้อมูลเหล่านี้บางค่าเป็นข้อมูลที่ค่อนข้างยากในการค้นหาหรือทำนาย และหากผู้ใช้ป้อนข้อมูลนี้ผิดจากความเป็นจริงมาก จะมีผลทำให้ระบบท่อลมที่ได้ไม่เกิดความเหมาะสมที่ภาวะการใช้งานจริงตามที่ต้องการ

2. ข้อจำกัดของข้อมูลพื้นฐาน

ในสมการต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณ จะมีการใช้ค่าพื้นฐานต่างๆ ตัวอย่างเช่น

- ความหนาแน่นของอากาศ
- ค่าตัวประกอบความเสียดทาน
- ค่าความหยาบของวัสดุที่ผิวภายในท่อลม
- ค่าสัมประสิทธิ์ความสูญเสียทางพลศาสตร์

ซึ่งในที่นี้จะได้ค่าเหล่านี้มาจากการแนะนำ และตารางในคู่มือพื้นฐานการออกแบบระบบปรับอากาศ ASHRAE Fundamental Handbook (1993) ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการทดสอบอุปกรณ์ประกอบท่อลมที่มีใช้ในงานระบบท่อลมของต่างประเทศ (สหรัฐอเมริกา)

และจากการวิจัยโครงการวิทยานิพนธ์นี้ พบว่าตัวอย่างตารางที่ใช้ในการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสูญเสียทางพลศาสตร์ที่แนะนำในคู่มือดังกล่าวนี้มีอยู่ค่อนข้างจำกัด และไม่ค่อยพบในการใช้งานจริงในประเทศไทยเท่าใดนัก จากสมการ (4.14) ซึ่งใช้สำหรับหาค่าความดันสูญเสียของท่อแต่ละท่อนนั้น พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ความสูญเสียทางพลศาสตร์ในสมการนี้มีนัยสำคัญต่อผลของค่าความดันสูญเสียของท่อลมที่คำนวณได้มากทีเดียว

ดังนั้นหากค่าที่ได้แนะนำนี้ไม่มีความเหมาะสม หรือถูกต้องสำหรับอุปกรณ์ประกอบท่อลมที่ผลิตในประเทศไทย ก็ย่อมให้ผลการออกแบบที่ผิดพลาดจากความเป็นจริงได้เช่นเดียวกัน กล่าวคือระบบที่ติดตั้งใช้งานจริง จะมีค่าการกระจายความดันอากาศต่างจากค่าที่เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ ดังนั้นหากต้องการให้ผลการออกแบบโดยวิธีที่พัฒนาขึ้นมีความเที่ยงตรงแม่นยำ ควรเลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความสูญเสียทางพลศาสตร์ที่ถูกต้องตามการใช้งานจริงสำหรับอุปกรณ์ประกอบท่อลมต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบ เพื่อให้ได้ผลที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ซึ่งหากมีอุปกรณ์ประกอบท่อลมใดที่มีการใช้งานในประเทศไทย และหาตารางอ้างอิงจากต่างประเทศไม่ได้ ก็จำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อสร้างตารางอ้างอิงขึ้นเอง ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น

สำหรับแนวทางในการวิจัยและพัฒนาต่อไปในอนาคตนั้น ควรมีการคำนึงถึงผลของการสูญเสียความดันอากาศ และการสูญเสียผลในการปรับอากาศของระบบเนื่องจากการเกิดมีลมรั่วตามรอยต่อหรือตะเข็บของท่อลม โดยพิจารณาดัดแปลงสมการฟังก์ชันประสงค์ที่มีอยู่ให้ครอบคลุมผลต่างๆ เหล่านี้ ซึ่งจะมีผลทำให้วิธีการที่ได้รับมีการพัฒนาระดับความสามารถในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย