

ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU AHU FILTER AND COIL CLEANING SET

ณัฐพล พุกเกิด¹, ศิวะ¹ พานทอง¹, นวภัทร์ อุทัยรัตน์¹, จักรพงศ์ เพ็ญศรีศิริกุล¹
Nuttapon Pookkoed¹, Siwat Phanthong¹, Nawapat Uthairat¹, Chakapong Pensrisirikul¹

วันที่รับบทความ 26 เมษายน 2564 วันที่แก้ไขบทความ 17 พฤษภาคม 2564
วันที่ตอบรับบทความ 24 มิถุนายน 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU 2) หาประสิทธิภาพชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU เครื่องมือที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพเป็นแบบประเมินเกี่ยวกับแบบโครงสร้าง วงจร และการควบคุม มีการประเมิน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านความเหมาะสมและด้านความเป็นไปได้ โดยผู้เชี่ยวชาญที่ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องจักร จำนวน 5 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า การออกแบบและสร้างชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU มีผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ผลการหาประสิทธิภาพชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU โดยมีการทดสอบ 2 แบบ คือ การปฏิบัติงานแบบเดิมที่ต้องใช้เครื่องมือ อุปกรณ์หลายชิ้น และการปฏิบัติงานโดยใช้ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ที่สร้างขึ้นมา พบว่า เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานแบบเดิมที่ต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์หลายชิ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 14 นาที เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานโดยใช้ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 9.8 นาที จึงสรุปได้ว่า การปฏิบัติงานโดยใช้ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU สามารถลดระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานได้

คำสำคัญ : ชุดทำความสะอาด ฟิลเตอร์ คอยล์

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

¹ Electrical Technology, Phitsanulok Technical College, Vocational Education Institute North 3, Phitsanulok Province

Corresponding author. E-mail: benz35790@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were as follow 1) to design and build the AHU filter and coil cleaning set 2) to test the efficiency of the AHU filter and coil cleaning set. The tool is used for finding efficiency the circuit structure and control evaluation in two assessments. The sample population consisted of five persons. The research instruments were composed of suitability and possibility. Data were analyzed using the average ($\bar{x}$) and standard-deviation (S.D.)

The results showed that the AHU filter and coil cleaning kit were suitable at a high level the overall and the possibility was at a high level the overall by testing 2 methods; to perform tasks that use operations and multiple devices by the AHU filter and coil cleaning set. It was found that the time takes to perform the same task that requires multiple devices with an average of 14 minutes. It takes time to perform tasks using the AHU filter and coil cleaning set with an average of 9.8 minutes. In conclusion, the operation using by the AHU filter and coil cleaning set can reduce the time spent on operations.

Keyword : Cleaning Set , Filter , Coil

บทนำ

หน่วยงานอาคารไทยซัมมิท ทาวเวอร์มีระบบปรับอากาศไว้ให้บริการแก่ผู้ใช้บริการเป็นประจำ ซึ่งเครื่องส่งลมเย็น มีการใช้งานทุกวัน จึงจำเป็นต้องทำการบำรุงรักษา เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ในขั้นตอนการบำรุงรักษาจะมีการล้างทำความสะอาดแผ่นฟิลเตอร์และคอยล์ทำความเย็นของเครื่องส่งลมเย็น ปัญหาที่พบคือ การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ เครื่องมือ เข้าไปยังพื้นที่ปฏิบัติงานเป็นไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากช่องทางเดินมีพื้นที่แคบ เข้าถึงยากประกอบกับต้องใช้อุปกรณ์หลายอย่างในการปฏิบัติงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดสร้างชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งในการทำความสะอาดเครื่องส่งลมเย็นจะต้องทำการล้างฟิลเตอร์และคอยล์ของเครื่องส่งลมเย็น ที่ต้องใช้อุปกรณ์หลายอย่าง บางอย่างมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก จึงสร้างชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU นี้ขึ้นมาเพื่อลดจำนวนอุปกรณ์ เครื่องมือที่ต้องเคลื่อนย้ายไปยังพื้นที่ปฏิบัติงาน ให้ช่างผู้ดูแลระบบในอาคารมีอุปกรณ์ใช้สำหรับล้างฟิลเตอร์และคอยล์ของเครื่องส่งลมเย็น ที่มีขนาดเล็ก เคลื่อนย้ายสะดวก และลดเวลาการทำงานได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU
2. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU

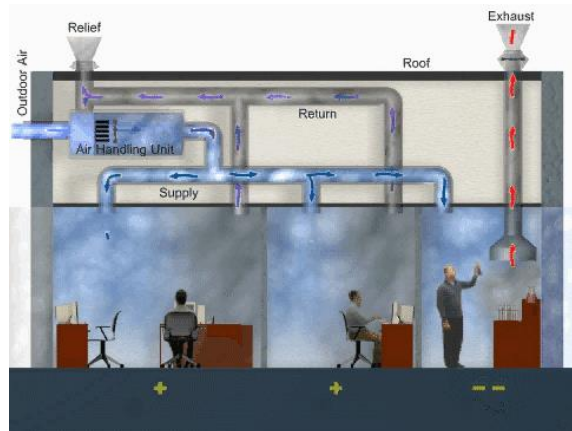
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU

ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU เป็นชุดอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องส่งลมเย็น ทั้งระหว่างเคลื่อนย้ายและการทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ คอยล์ทำความเย็นของเครื่องส่งลมเย็น ภายในชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ประกอบไปด้วย ปืนน้ำ 2 ตัว ใช้สำหรับฉีดน้ำสะอาดและน้ำยาล้างคอยล์ มีสายยางแบบม้วนเก็บอัตโนมัติเพื่อกับก๊อกน้ำประปา ถึงบรรจุน้ำยาล้างคอยล์ขนาด 5 ลิตร ซึ่งเพียงพอในการฉีดล้างคอยล์ของเครื่องส่งลมเย็น จำนวน 4 เครื่อง มีแผงสวิทช์และไฟแสดงสถานะระดับน้ำยาล้างคอยล์ ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ใช้พลังงานจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าภายในอาคาร ขนาด 220 VAC โดยลดแรงดันด้วยสวิทช์เพาเวอร์ซัพพลาย 12 VDC อีกทั้งอุปกรณ์และสายไฟฟ้าภายในชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ยังเป็นแบบกันน้ำ จึงไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน

ทฤษฎีเกี่ยวข้อง ในการออกแบบและสร้างชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ต้องศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเป็นชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU มีดังนี้

หน้าที่เบื้องต้นของ AHU คือการนำอากาศจากภายนอกเข้ามา ปรับอากาศ และส่งอากาศไปยังอาคาร อากาศที่หมุนเวียนแล้ว (exhaust air) จะถูกระบายออกเพื่อรักษาคุณภาพอากาศภายในอาคาร ทั้งนี้อากาศภายนอกอาจจะถูกทำให้ร้อนโดยหน่วยนำความร้อนกลับมาใช้ (recovery unit) หรือคอยล์ทำความร้อน (heating coil) หรือถูกทำให้เย็นโดยคอยล์ทำความเย็น (cooling coil) ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศที่ต้องการ ภายในอาคารซึ่งมีข้อกำหนดทางอนามัยสำหรับคุณภาพอากาศต่ำกว่า อากาศบางส่วนจากภายในห้องต่างๆ สามารถถูกหมุนเวียนกลับไปใช้โดยห้องผสม (mixing chamber) ซึ่งจะส่งผลให้สามารถประหยัดพลังงานลงได้มาก ห้องผสม (mixing chamber) มีบานปรับ (damper) สำหรับควบคุมอัตราส่วนระหว่างอากาศที่หมุนเวียนกลับมาใช้ อากาศใหม่จากภายนอก และอากาศที่ระบายทิ้ง ดังภาพที่ 1 [1]

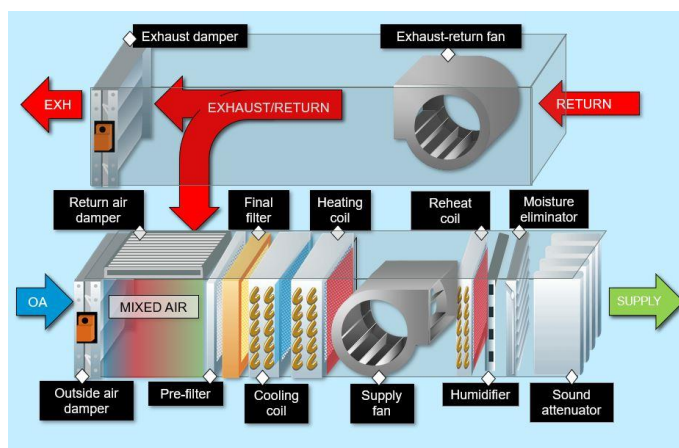


ภาพที่ 1 ระบบ AHU

หน่วย AHU เป็นกล่อ่งโลหะขนาดใหญ่ที่ประกอบไปด้วยชุดระบายอากาศ (ventilator) ที่แยกกัน สำหรับอากาศเข้าและอากาศที่ระบายออก มีส่วนประกอบดังนี้ [2]

1. Cooler/Heater Coil เพื่อแลกเปลี่ยนความร้อนและสร้างอุณหภูมิตามที่ออกแบบไว้ในตัวอาคาร
2. Supply/Return Fan ทำหน้าที่ส่งถ่ายลมเข้า/ออก จากระบบ
3. Damper ทำหน้าที่ปรับอัตราการไหลลมออกในอาคาร (เปรียบเสมือนวาล์วตัวหนึ่ง)
4. Filter ทำหน้าที่กรอง/ดักฝุ่นก่อนเข้าระบบ
5. Humidifier/Moisture eliminator เป็นตัวปรับความชื้นก่อนจะนำอากาศเข้าสู่อาคาร ดังภาพ

ที่ 2



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของ AHU

ระบบปรับอากาศ AHU หากไม่มีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ ตามรอบที่กำหนดไว้ ระบบปรับอากาศที่สกปรกจะเป็นสาเหตุของโรคระบบทางเดินหายใจ ซึ่งรวมไปถึงโรคภูมิแพ้ โรคหืด โดยเพราะบริเวณเซลล์เยื่อบุโพรงจมูก คอ หลอดลม ทำให้เกิดการเจ็บคอ ส่งผลให้บุคคลที่อยู่ในระบบปรับอากาศที่สกปรกรับเชื้อโรคต่าง ๆ เข้าสู่ร่างกายได้ง่ายมากขึ้นกว่าสภาพอากาศปกติ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธีรภัทร น้อยเมืองโพน [3] ได้ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงที่มีความดันน้ำมากกว่า 20 psi ไม่ใช้ไฟฟ้าเพื่อให้เครื่องทำงาน แต่ใช้แรงดันน้ำเป็นตัวเพิ่มแรงดัน หัวฉีดน้ำที่ออกแบบให้มีลักษณะเป็น Nozzle ที่สามารถเพิ่มความเร็วของน้ำให้สูงขึ้นได้วิจัยและพัฒนาเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงที่ไม่ใช้ไฟฟ้า และมีราคาค้นทุนที่ต่ำกว่าเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงที่มีขายตามตลาดไม่เสี่ยงต่อการถูกไฟฟ้าช็อตเพราะเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงไม่ใช้ไฟฟ้าในการขับเคลื่อนเพื่อเพิ่มแรงดันให้กับน้ำ เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงเหมาะสำหรับการนำไปใช้ในการฉีดล้างรถจักรยานยนต์ และงานฉีดล้างทั่วไปที่ไม่ใช้แรงดันสูงมาก

ธีรพงศ์ บริรักษ์ [4] ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะและการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศแบบ แยกส่วนและเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่ทำการศึกษาติดตั้งอุปกรณ์ลดอุณหภูมิอากาศที่ใช้ในการระบาย ความร้อนของคอนเดนเซอร์ซึ่งทำจากกระดาสเซลลูโลสและใช้น้ำจากอิวาพอเรเตอร์ในการหล่อเย็น พารามิเตอร์ ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการศึกษาได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ ค่าประสิทธิภาพการทำความเย็นกำลังงานที่ใช้ของ ระบบ และพลังงานไฟฟ้า จากการทดลองกับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนยี่ห้อ FUJIBISHI แบบตั้งแขวน ขนาด การทำความเย็น 12,000 Btu/hr ติดตั้งในห้องขนาด 13.4 ตารางเมตร เปิดใช้งาน 8 ชั่วโมง (08:00-16:00 น.) พบว่า การใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงจากเครื่องปรับอากาศปกติร้อยละ 21.18

นันทพล รวมครบุรี [5] ได้ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องทำความสะอาดอเนกประสงค์มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการทำความสะอาดในพื้นที่ที่มีบริเวณกว้างและช่วยลดเวลาในการทำความสะอาดให้น้อยลง การออกแบบเครื่องทำความสะอาดอเนกประสงค์ มีความกว้าง 50 ซม. ความยาว 100 ซม. และสูง 80 ซม. หลังจากสร้างเครื่องทำความสะอาดอเนกประสงค์ขึ้นมาโดยมีหลักการทำงานแตกต่างกันไป เช่น ปิดฝุ่น ดูดฝุ่นขัดพื้น ฉีดน้ำ อยู่ในเครื่องทำความสะอาดอเนกประสงค์นี้ และได้ทำการทดลองในพื้นที่ต่างๆ เช่น พื้นปูน พื้นกระเบื้อง ถนนคอนกรีต ถนนยางมะตอย ได้ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ครั้ง ผลปรากฏว่าสามารถทำงานได้จริง

วิธีดำเนินการวิจัย

ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU วิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

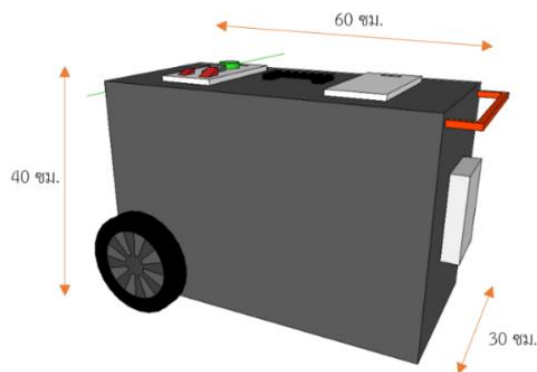
1.1 ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU

1.2 แบบประเมินชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินจำนวน 5 คน ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ณ ห้องคอนโทรล อาคารไทยซัมมิท ทาวเวอร์

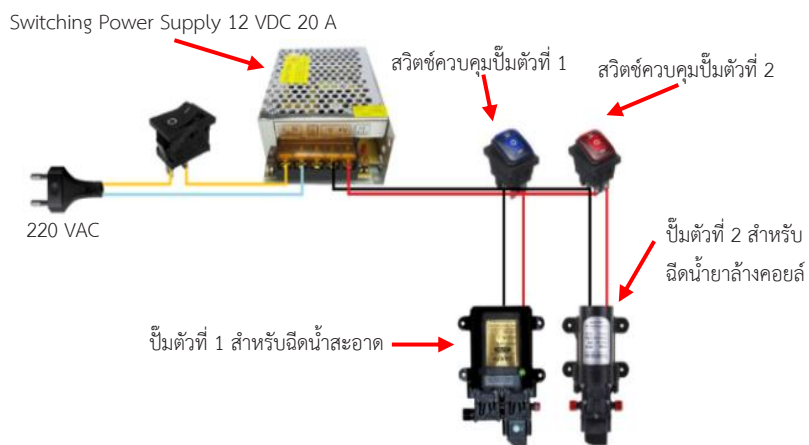
1.3 แบบทดสอบหาประสิทธิภาพชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU

2. วิธีดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ออกแบบโครงสร้างและวงจรควบคุมชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ดังภาพที่ 2 และออกแบบวงจรควบคุม ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 2 แบบโครงสร้างของชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU



ภาพที่ 3 วงจรการควบคุมอุปกรณ์ภายในชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU

2.2 การสร้างชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU

2.2.1 เจาะรูสำหรับสกรูยึดอุปกรณ์ภายใน

2.2.2 ประกอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU

2.2.3 ประกอบแผงสวิตช์ควบคุมและไฟแสดงสถานะบนฝาปิด

2.2.4 เชื่อมต่อวงจรระหว่างสวิตช์และอุปกรณ์ต่างๆ

2.2.5 สวิตช์ควบคุมอุปกรณ์ ใช้ในการเปิด-ปิด ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่ภายในชุดทำความสะอาดฟیلเตอร์และคอยล์ AHU ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ชุดทำความสะอาดฟیلเตอร์และคอยล์ AHU

2.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

2.3.1 ดำเนินการจับเวลาการทำงานแบบเดิม ตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนปฏิบัติงานเสร็จ

2.3.2 บันทึกเวลาเสร็จงาน ประเมินความเรียบร้อยและบันทึกลงในตาราง

2.3.3 ดำเนินการจับเวลาการทำงานโดยใช้ชุดทำความสะอาดฯ ตั้งแต่แรกจนปฏิบัติงาน

เสร็จ

2.3.4 บันทึกเวลาเสร็จงาน ประเมินความเรียบร้อย และบันทึกลงในตาราง

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยได้ทำการประมวลข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ คือ การหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งจะมีให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว จำนวน 15 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของแบบโครงสร้าง ส่วนที่ 2 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของวงจรการควบคุม โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ ดังนี้ [6]

ระดับคะแนน

4.50 - 5.00

3.50 - 4.49

ความหมาย

มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.50 - 3.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.3 การหาประสิทธิภาพ คณะผู้วิจัยได้ทำการสร้างตารางเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานระหว่างการใช้ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU และการปฏิบัติงานแบบเดิมที่ต้องใช้อุปกรณ์หลายชิ้น โดยจับเวลาตั้งแต่ขั้นตอนแรกของการปฏิบัติงานไปจนปฏิบัติงานเสร็จสิ้น บันทึกเวลาลงในตารางเพื่อเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพของชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

$$\text{สูตร } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทนค่า ผลรวมของคะแนน

$\sum x$ แทนค่า จำนวนครั้งที่ทดสอบผ่าน

n แทนค่า จำนวนครั้งที่ทดสอบ

3.4.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทนค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$\sum x$ แทนค่า ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum x^2$ แทนค่า ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทนค่า จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับ ความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับ ความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ส่วนที่1 แบบโครงสร้าง ชุดทำความ สะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU	4.12	0.377	มาก	4.08	0.357	มาก
ส่วนที่2 วงจรการควบคุม ของชุด ทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU	3.80	0.377	มาก	4.00	0.178	มาก
รวมเฉลี่ย	3.96	0.414	มาก	4.04	0.275	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ด้านความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.96 อยู่ในระดับมาก และด้านความเป็นไปได้อีกมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.04 อยู่ในระดับมาก

2. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการทำงานแบบเดิมกับแบบใช้ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (นาที)	
	แบบเดิม (ใช้อุปกรณ์หลายชิ้น)	แบบใช้ชุดทำความสะอาดฯ
1	15	11
2	14	10
3	15	10
4	13	9
5	13	9
เฉลี่ย	14	9.8

จากตารางที่ 2 พบว่า เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานแบบเดิมที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 14 นาที และเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานโดยใช้ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 9.8 นาที สรุปได้ว่าเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานใช้ลดลงคิดเป็นร้อยละ 30 ของเวลาการทำงานด้วยวิธีแบบเดิม

ผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.12 อยู่ในระดับมาก และด้านความเป็นไปได้มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.08 อยู่ในระดับมาก

2. ประสิทธิภาพชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU พบว่า เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานแบบเดิม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 14 นาที และเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานโดยใช้ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 9.8 นาที สรุปได้ว่า เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานใช้ลดลงคิดเป็นร้อยละ 30 ของเวลาการทำงานด้วยวิธีแบบเดิม

การอภิปรายผลการวิจัย

1. จากการออกแบบโครงสร้าง การควบคุม และผังการทำงาน ของชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ความเหมาะสมมีค่าความคิดเห็นเฉลี่ย 3.96 อยู่ในระดับมาก และความเป็นไปได้มีค่าความคิดเห็นเฉลี่ย 4.04 อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทพล รวมครบุรี [5] ซึ่งได้ออกแบบและสร้างเครื่องทำความสะอาดอเนกประสงค์ที่การออกแบบเครื่องทำความสะอาดอเนกประสงค์ มีความกว้าง 50 ซม. ยาว 100 ซม. สูง 80 ซม.

2. จากการทดสอบล้างทำความสะอาดแผ่นฟิลเตอร์และคอยล์ทำความเย็น จำนวน 5 ครั้ง โดยทดสอบ 2 แบบ คือ การปฏิบัติงานแบบเดิมที่ต้องใช้อุปกรณ์หลายชิ้นและการปฏิบัติงานโดยใช้ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ที่สร้างขึ้น พบว่า เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานแบบเดิมที่ต้องใช้อุปกรณ์หลายชิ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 14 นาที และเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานโดยใช้ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 9.8 นาที โดยสรุปได้ว่า การปฏิบัติงานโดยใช้ชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU สามารถลดระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธีรภัทร น้อยเมืองโพน [3] ซึ่งได้สร้างเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูงโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการฉีดน้ำทำความสะอาดและช่วยลดเวลาในการทำงานทำความสะอาดให้น้อยลง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการประเมินโครงสร้างของชุดทำความสะอาดฟิลเตอร์และคอยล์ AHU ผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะในการสร้างครั้งต่อไป ดังนี้คือ ควรติดตั้งระบบวัดระดับน้ำยาถังคอยล์ที่มีความละเอียดมากขึ้น ควรติดตั้งระบบแจ้งเตือนระดับการใช้น้ำยาเพิ่ม ในส่วนของการหาประสิทธิภาพควรวัดความเร็วลม อุณหภูมิ ก่อนและหลังทำความสะอาด เพื่อเปรียบเทียบกัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] เกี่ยวกับ ระบบ Air Handling Unit (AHU). (2557). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2562].
จากเว็บไซต์ : <http://1ab.in/bcjQ>
- [2] การล้างและฆ่าเชื้อราในระบบแอร์ AHU. (2563). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2563].
จากเว็บไซต์ : shorturl.asia/RhyVF
- [3] อธิภัทร น้อยเมืองโพน (2559). เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง. วิทยาลัยการอาชีพนาแก. แผนกวิชาช่าง
อุตสาหกรรม.
- [4] อธิพงศ์ บริรักษ์ (2556). การลดอุณหภูมิก่อนเข้าคอนเดนเซอร์เพื่อเพิ่มสมรรถนะ ระบบปรับอากาศ
แบบแยกส่วนด้วยการใช้ PVC Filling. มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย. คณะวิศวกรรมศาสตร์.
- [5] นันทพล รวมครบุรี (2554). เครื่องทำความสะอาดอเนกประสงค์. วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคตะวันออก.
สาขาวิชาเครื่องกล.
- [6] ชุติรี วงศ์รัตน์ (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. นนทบุรี : ไทยเนรมิตกิจ
อินเตอร์ โปรดักส์.