

สรุปผลการวิจัย อุปสรรค และแนวทางในการวิจัยในอนาคต

6.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

ก. การสร้างเสนอวิธีมาตรฐานในการทดสอบสมรรถนะ

1. เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่สร้างขึ้นประกอบด้วยคอยล์ระเหย และคอยล์ควบแน่น ที่มีลักษณะที่คล้ายกับชุดแผงคอยล์ในระบบปรับอากาศ ในแต่ละคอยล์มีขนาดพื้นที่หน้าตัดขนาด 60x40 ตร.ซม. ประกอบด้วยท่อทองแดงชนิดมีร่องเกลียวภายในขนาด 3/8 นิ้ว วางเรียงเป็นแถวจำนวน 4 แถว ในแต่ละแถวมีจำนวนท่อ 24 ท่อ และมีท่อรวม (เฮดเดอร์) 2 ท่อ ติดครีบอลูมิเนียมจำนวน 13 ครีบท่อนี้ การวางเรียงท่อเป็นแบบเหลื่อมกัน ของไหลใช้งานคือ ฟรีออน-22 กรรรมวิธีในการสร้างใช้วิธีดูดสุญญากาศ แล้วเติมฟรีออน-22 ที่เป็นของเหลวในปริมาณร้อยละ 89 ของปริมาตรเชิงประสิทธิผลของคอยล์ระเหย

2. จากการเสนอวิธีมาตรฐานในการทดสอบสมรรถนะ โดยยึดตามมาตรฐาน ASHRAE พบว่ามีความเป็นไปได้ในการทดสอบสมรรถนะตามข้อกำหนดที่เสนอ โดยมีค่าประสิทธิผลสูงสุด ร้อยละ 57 ที่ 25% ของ W_{max} ($W_{max} = 1117 \text{ w/C}$) และ $W_{max}/W_{min} = 1$ แต่มีปริมาณการถ่ายเทความร้อนเฉลี่ยสูงสุด 3200 W ที่ 100 % W_{max} , $W_{max}/W_{min} = 1$ จากการเปรียบเทียบกับผลงานของสเตาเดอร์พบว่าเครื่องที่พัฒนาขึ้นเองมีประสิทธิภาพสูงกว่าเมื่อใช้งานในการลดอุณหภูมิ (pre-cool) และมีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานในระบบ 3 ตันความเย็น ร้อยละ 30 โดยประหยัดได้ 10,768 Btu/h และประสิทธิภาพดีกว่าที่บริษัทแห่งหนึ่งใน

อเมริกาได้สร้างขึ้นโดยอาศัยลิขสิทธิ์จาก NASA ได้ศึกษาไว้

ข. การผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ คอยล์-ลูบเทอร์ โมไซโฟน
ในระดับอุตสาหกรรม

1. ชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมี 2 ชนิด คือ แบบมาตรฐาน และแบบแยกส่วนประกอบ
2. กำลังการผลิตปกติ (เต็มที่) ชนิดละ 1500 เครื่องต่อปี ปีที่ 3 และปีที่ 4 มีกำลังการผลิต ร้อยละ 60 และ 80 ตามลำดับ ของกำลังผลิตปกติ
3. ระยะเวลาดำเนินการของโครงการ 20 ปี โดยปีที่ 1 และปีที่ 2 เป็นระยะเวลาในการจัดตั้งโรงงาน (ไม่มีการผลิต)
4. เมื่อพิจารณาจาก ความสะดวกในการขนส่งวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ ความสะดวกในด้านสาธารณูปโภค เห็นสมควรให้ตั้งโรงงานอยู่ภายในนิคมอุตสาหกรรม ในภาคตะวันออก (จ. สมุทรปราการ , จ. ชลบุรี)
5. ใช้พื้นที่ทั้งหมด 3.5 ไร่ โดยเป็นพื้นที่อาคารโรงงาน คลังสินค้า ประมาณ 1600 ตร.ม. อาคารสำนักงาน 600 ตร.ม.
6. จำนวนบุคลากรทั้งหมดที่ใช้ในการดำเนินการของโครงการ จำนวน 63 คน โดยเป็นบุคลากรในฝ่ายผลิต 46 คน และบุคลากรฝ่ายบริหาร 17 คน

ค. การศึกษาด้านการลงทุน และการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการตั้งโรงงานผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ คอยล์-ลูบ เทอร์โมไซโฟน

1. โครงการมีระยะเวลาดำเนินการ 20 ปี โดยมีราคาจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชนิดมาตรฐาน 20,000 บาทต่อเครื่อง ชนิดแยกส่วนประกอบ 50,000 บาทต่อเครื่อง ใช้เงินลงทุนทั้งสิ้น 50,000,000 บาท โดยมีแหล่งที่มาของแหล่งเงินทุน 2 แหล่ง คือเงินลงทุนของผู้ถือหุ้น จำนวน 25,000,000 บาท โดยผู้ถือหุ้นจะได้รับเงินปันผลหุ้นตั้งแต่วันที่ 3 ของโครงการ และเงินกู้ยืมสถาบันการเงิน 25,000,000

บาท โดยมีระยะปลอดหนี้ 1 ปี และเป็นระยะเวลาชำระหนี้ 10 ปี นับแต่เริ่มกู้ และเสียดอกเบี้ยเงินกู้ร้อยละ 13 ต่อปี

2. ผลตอบแทนของโครงการ มีดังนี้

- 2.1 อัตราผลตอบแทนต่ำสุดของโครงการ ร้อยละ 13.0
อัตราผลตอบแทนต่ำสุดของผู้ถือหุ้น ร้อยละ 9.5
- 2.2 อัตราผลตอบแทน (เมื่อคิดจากกระแสเงินสด)
- ของโครงการ ร้อยละ 33.1
 - ของผู้ถือหุ้น ร้อยละ 45.7
- 2.2 อัตราผลตอบแทนของโครงการ (เมื่อคิดจากกำไรขาดทุน)
- อัตราผลตอบแทนเบื้องต้น ร้อยละ 34.8
 - อัตราผลตอบแทนสุทธิ ร้อยละ 27.8
- 2.3 มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
- 2.3.1 เมื่อคิดจากกระแสเงินสด เท่ากับ 60,005,819 บาท
- 2.3.2 เมื่อคิดจากกำไรขาดทุน
- กำไรขาดทุนเบื้องต้น เท่ากับ 79,584,486 บาท
 - กำไรขาดทุนสุทธิ เท่ากับ 60,005,819 บาท
- 2.4 ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ
- 2.4.1 เมื่อคิดจากกระแสเงินสด เท่ากับ 7 ปี 6 เดือน
(5 ปี 6 เดือน นับจากเริ่มการผลิต)
- 2.4.2 เมื่อคิดจากกำไรขาดทุนเบื้องต้น เท่ากับ 6 ปี 5 เดือน
เมื่อคิดจากกำไรขาดทุนสุทธิ เท่ากับ 8 ปี 2 เดือน

จากผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนของโครงการจะเห็น ได้ว่า

1. อัตราผลตอบแทนของโครงการและผู้ถือหุ้น ไม่ว่าจะคิดจากกระแสเงินสด หรือจากกำไรขาดทุนก็ตาม จะมีค่าสูงกว่าอัตราผลตอบแทนต่ำสุดของโครงการและของผู้ถือหุ้น ตามลำดับ จึงนับว่าคุ้มค่าต่อการลงทุน

2. มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ ไม่ว่าจะคิดจากกระแสเงินสด หรือจากกำไร-ขาดทุน มีค่ามากกว่า ศูนย์ ดังนั้น จึงถือว่าเป็นการลงทุนที่คุ้มค่า

3. ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ ไม่ว่าจะคิดจากกระแสเงินสด หรือกำไรขาดทุน ก็จะได้เห็นว่าไม่นานจนเกินไปเมื่อเทียบกับระยะเวลาดำเนินการของโครงการ

3. การวิเคราะห์ความไวของโครงการ

โครงการจะมีช่วงของความปลอดภัย (ไม่ขาดทุน) เมื่อราคาขายของผลิตภัณฑ์ ลดลงไม่เกินร้อยละ 11.5 หรือต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 14.5

สรุป โครงการมีความเป็นไปได้ในการผลิตในระดับอุตสาหกรรม และมีความเหมาะสมต่อการลงทุนในด้านการเงิน

6.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. การรั่วของวาล์วเติมของไหลใช้งาน เนื่องจากวาล์วที่ใช้เติมของไหลใช้งาน เป็นวาล์วชนิดสามทาง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปิดเสียหนึ่งทาง ตรงบริเวณที่ปิดจึงมีปัญหาในเรื่องการรั่วเนื่องจากปิดไม่สนิท และวาล์วที่ใช้เป็นชนิดที่เชื่อมและบริเวณที่ต้องเชื่อมใกล้กับประเก็นของวาล์ว เวลาเชื่อมจะเกิดความร้อนจึงทำให้ประเก็นของวาล์วเสียหรือเสื่อมสภาพ ซึ่งจะนำมาด้วยปัญหาของการรั่ว สาเหตุที่ไม่เลือกใช้วาล์วชนิดอื่นเพราะวาล์วชนิดนี้มีราคาต่ำ หาซื้อได้ง่าย ไม่มีปัญหาในเรื่องของประเก็นทำปฏิกิริยากับของไหลใช้งาน (พรีออน-22)

2. การรั่วที่จุดเชื่อมอื่นๆ ซึ่งมีทั้งหมดประมาณ 300 จุด เนื่องจากผู้วิจัยยังไม่มี ความชำนาญเพียงพอในการเชื่อม อีกประการหนึ่งคือ จุดเชื่อมบางจุดอยู่ในบริเวณที่คับแคบ ดังนั้นจึงทำให้เชื่อมได้ลำบาก

3. ในการศึกษาถึงขบวนการผลิตและขั้นตอนการผลิต ในรายละเอียดทำได้ลำบาก เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ผลิตยังไม่เคยมีการผลิตภายในประเทศ อีกทั้งยังไม่เคยพบรายงาน ในต่างประเทศ ดังนั้นการหาข้อมูลจึงกระทำได้ลำบาก

6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการวิจัยต่อไป

1. การออกแบบควรออกแบบให้เกิดจุดเชื่อมในบริเวณที่แคบๆ ให้น้อยที่สุด
2. ในการลงทุนของโครงการควรขอรับการส่งการลงทุนจากรัฐบาล เนื่องจากเป็นโครงการที่ส่งเสริมก่อให้เกิดการผลิตอุปกรณ์ในการประหยัดพลังงาน ขึ้นภายในประเทศ อีกทั้งยังก่อให้เกิดการว่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น ซึ่งผลของการได้รับการส่งเสริมการลงทุนจะทำให้ได้รับสิทธิประโยชน์ต่างๆ เช่น ยกเว้นภาษี เป็นต้น โดยจะทำให้ค่าใช้จ่ายดำเนินการลดลง ผลกำไรจะเพิ่มมากขึ้น
3. จากการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน พบว่ามีความเหมาะสมในด้านวิศวกรรม (การผลิต) และในด้านการเงิน แต่ทว่ายังไม่ได้ศึกษาทางด้านการตลาด ซึ่งนับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการลงทุน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ผลิตยังไม่เคยมีมาก่อนในตลาด ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทราบถึงความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยอาจสอบถามโดยตรงต่อลูกค้าที่คาดว่าจะนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ ดังนั้นอาจที่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย