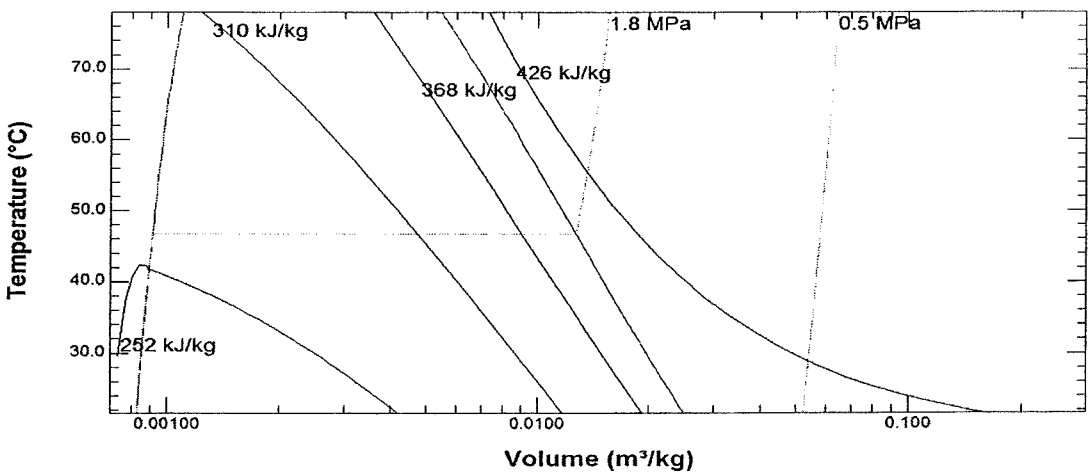
บทที่ ๓

อภิปรายผลการวิจัย

๓.๑ การวิเคราะห์สมบัติของสารทำงาน

แผนภาพทางอุณหพลศาสตร์ของสารทำงาน แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงสถานะและคุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ และเป็นเครื่องสำคัญในการแก้ปัญหาการออกแบบระบบและออกแบบช่วงการทดสอบที่เหมาะสม รูปที่ ๓.๑ แสดงแผนภูมิอุณหภูมิ – ปริมาตรจำเพาะ โดนเส้นสีแดงคือเส้น LiquidSaturationLine หรือของผสมของเหลวเส้นสีน้ำเงินคือเส้น Vapour Saturation Line หรือเส้นของผสมไออิ่มตัว ในช่วงความดันที่เส้นความดันคงที่ที่ ๑.๘ เมกกะปาสคาล และ ๐.๕ เมกกะปาสคาล มีขอบเขตค่าพลังงานภายในหรือเอลทาลปีระหว่าง ๒๕๒ ถึง ๔๒๖ กิโลจูลต่อกิโลกรัม



รูปที่ ๓.๑ แผนภูมิอุณหภูมิ – ปริมาตรจำเพาะของสารทำงาน R-22

๓.๒การทดสอบชุดกังหัน

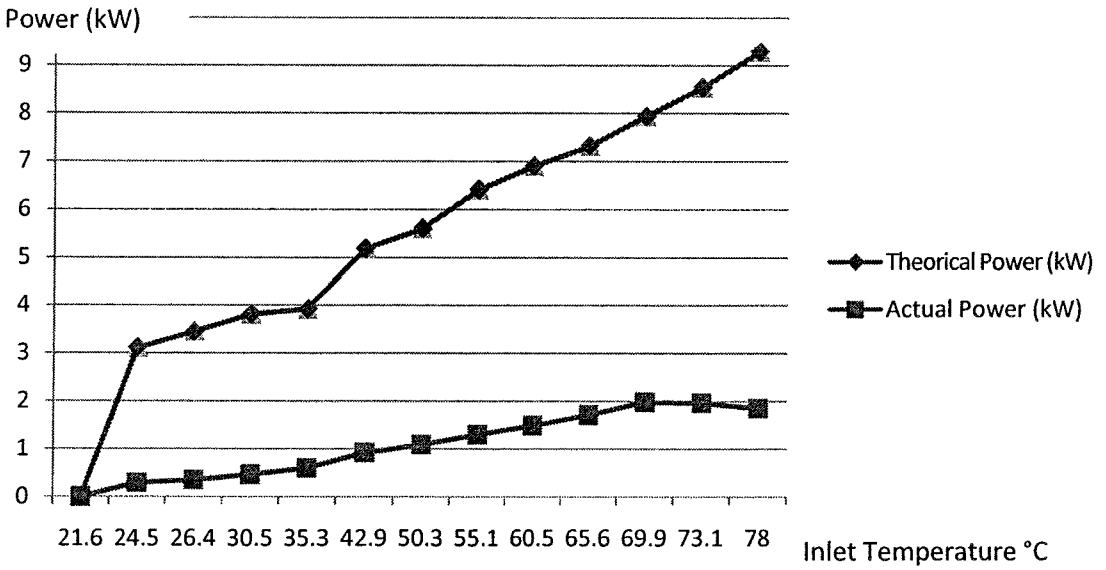
การทดสอบชุดกังหันขับด้วยสารทำงานอุณหภูมิต่างๆ ภายใต้เงื่อนไขการสูญเสียความร้อนของระบบตามกฎข้อที่ ๑ นั้น มีน้อยมากเนื่องจากหุ้มฉนวนกันความร้อน,ไม่คิดผลของการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์ รวมถึงสมมุติฐานที่ว่าท่อ Header แยกสารทำงานก่อนเข้ากังหันสามารถแยกอัตราการไหลของสารทำงานได้เท่าๆกัน จากการทดสอบพบว่ามีการสูญเสียมากพอสมควรจากแรงเสียดทาน และการสูญเสียจากข้อต่อต่างๆ จากการทดสอบพบว่าไม่มีการเพิ่มรอบของปั๊มให้สูงนักเนื่องจากท่อทางเดินสารทำงานทำจากท่อทองแดง สามารถทนความได้ประมาณ ๒.๐Mpaจากการทดสอบ จึงทดสอบที่ความดันสูงสุด ๑.๘Mpaเพื่อความปลอดภัยของอุปกรณ์ การเก็บข้อมูลใช้แนวคิดของการไปได้ด้วยกัน (Synkronize) ของค่าต่าง ตามช่วงเวลาที่ได้ออกแบบการทดลองไว้ จึงใช้เวลาเป็นตัวตั้งในการเก็บข้อมูล คือ ๐, ๓, ๖, ๙, ๑๒, ๑๕, ๑๘, ๒๑, ๒๔, ๒๗, ๓๐, ๓๓, ๓๖นาทีตามลำดับ

๓.๓ การวิเคราะห์การสูญเสียของระบบ

ผลของการสูญเสียเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะนำมาพิจารณาเพื่อวิเคราะห์แก้ไขและพัฒนาระบบในโอกาสต่อไป เนื่องจากเป็นตัวลดทอนกำลังงานที่ชุดกังหันจะได้รับและจะนำไปใช้ประโยชน์ในภายหลัง โดยผลของแบริ่งสำหรับเพลาหมุนของกังหันก็สำคัญ เนื่องจากต้องมีความระมัดระวังอย่างมากเพื่อป้องกันสารทำงานรั่วไหลออกจากระบบปิด ในการติดตั้งจึงมีการในซีลกันรั่วเป็นพิเศษซึ่งส่งผลต่อความอิสระในการหมุนของแกนเพลาด้วย อีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญและมีผลต่อความสูญเสียในการไหลของสารทำงานก็คือข้อต่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อต่อลด, ข้อต่อ 90 องศา, ข้อต่อสามทาง และอื่นๆ

๓.๔ผลของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพหาได้จากสัดส่วนของกำลังเพลาทางทฤษฎีต่อกำลังเพลาจากการวัดแรงบิด กำลังเพลาทางทฤษฎีหาจากกฎข้อที่ ๑ และทฤษฎีสามเหลี่ยมความเร็วสำหรับกังหันอิมพัลซ์ ส่วนกำลังเพลาจากการวัดแรงบิดหาจากชุดอุปกรณ์ทดสอบ Rope Brake จากการทดสอบพบว่ากำลังทางทฤษฎีที่อุณหภูมิสูงขึ้น จะมีค่ากำลังสูงมากขึ้นอันเป็นผลมาจากค่าพลังงานภายในและพลังงานจลน์ที่ความเร็วการไหลสูงถึง ๓๓๐ เมตรต่อวินาที ที่อุณหภูมิ ๓๘ องศาเซลเซียส ทำให้ค่ากำลังพุ่งสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่วนกำลังจากการวัดแรงบิดหรือเรียกอีกอย่างคือกำลังเพลาที่แท้จริง (Actual Power) พบว่ามีการเพิ่มขึ้นในปริมาณที่ไม่สูงมากนัก เมื่อเทียบกับกำลังทางทฤษฎี สุดท้ายพบว่ามีค่าประสิทธิภาพสูงสุดอยู่ค่าหนึ่งคือ ๒๕ เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ ๖๙.๙ องศาเซลเซียสเนื่องจากการสกัดเอาพลังงานกลจากพลังงานความร้อนโดยทั่วไปไม่สามารถทำได้ร้อยเปอร์เซ็นต์ รวมถึงระบบมีลักษณะเป็นความร้อนคุณภาพต่ำ จึงถือว่าประสิทธิภาพกังหันเป็นที่ยอมรับได้



รูปที่ ๓.๒ การเปรียบเทียบกำลังทางทฤษฎีและกำลังจากการวัด