# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความสำคัญและที่มาของวิทยานิพนธ์

ในอุตสาหกรรมต่างๆ ภายในประเทศ ได้มีใช้พลังงานกันอย่างมาก และการใช้พลังงานก็มีความต้องการที่จะเพิ่มมากขึ้นทุกวันๆ การใช้พลังงานเชื้อเพลิงต่างๆก็เพิ่มขึ้นมากในขณะที่ปริมาณเชื้อเพลิงนั้นมีอยู่จำกัด และหมดลงทุกที การประหยัดพลังงาน ก็คือการประหยัดเชื่อเพลิง อีกทั้งยังไม่ทำให้เกิดมลพิษอีก ความร้อนที่เหลือจากการใช้ประโยชน์จากส่วนหนึ่ง สามารถนำไปใช้อีกที่หนึ่งได้ แทนที่จะปล่อยไปโดยสูญเปล่า ซึ่งถ้าคิดความสูญเสียเป็นตัวเลขแล้ว สูงมาก

การนำเอาความร้อนกลับมาใช้ประโยชน์นั้น สามารถทำได้โดยการนำความร้อนผ่านเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ซึ่งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนนั้นมีหลายแบบ แต่ละแบบกระบวนการทำงานแตกต่างกัน แต่อยู่ใน พื้นฐานเดียวกัน คือต้องการแลกเปลี่ยนความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนก็มีมากมายหลายแบบซึ่งแต่ละแบบมีข้อดี และข้อเสียต่างกัน ในบรรดาเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบต่างๆ ฮีทไปป์ เป็นอุปกรณ์ที่มีข้อดีมากที่สุด และโดยหลักการทำงานของ ฮีทไปป์ ซึ่งจะอธิบายในบทต่อไป นั้น ไม่จำเป็นต้องอาศัยพลังงานในการใช้งาน เพราะ ฮีทไปป์ ทำงานโดยอาศัยปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ ที่เรียกว่า capillary effect ซึ่งแตกต่างจากเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดอื่นๆ ที่ต้องใช้ไฟฟ้าในการทำงาน

ข้อได้เปรียบ และลักษณะเด่นของฮีทไปป์

1. มีอัตราการถ่ายเทความร้อนต่อพื้นที่หน้าตัดสูงกว่าอัตราการนำความร้อนของโลหะตัวนำ
2. ไม่จำเป็นต้องใส่แรงในการทำงาน เพราะหลักการทำงานใช้ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ
3. อุณหภูมิใช้งานมีช่วงกว้างแล้วแต่ว่าจะเลือกสารทำงานประเภทไหน
4. สามารถทำงานได้แม้มีความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิน้อย
5. ปัญหาเกี่ยวกับการบำรุงรักษามีน้อย เนื่องจากไม่มีส่วนเคลื่อนไหว
6. นำไปประยุกต์ใช้งานในลักษณะต่างๆได้ง่าย
7. มีความสม่ำเสมอ (เท่ากัน) ของอุณหภูมิผิว"ในระหว่างที่ทำงานอุณหภูมิของช่วงของการควบแน่นของฮีตไปป์จะเท่ากัน ถ้าหากว่าที่จุดใดจุดหนึ่งเกิดมีอุณหภูมิต่ำลงที่บริเวณนั้นจะเกิดการควบแน่นของไอเพิ่มขึ้น ทำให้คงอุณหภูมิให้เท่ากันตลอดได้

8. "มีคุณสมบัติเป็น Variable Conductance or Variable Heat Resistance" โดยการเติมก๊าซเฉื่อยแล้วอาศัยการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซ แม้ว่าความร้อนที่จะป้อนเข้าจะเปลี่ยนแปลงไปมาก ผิวสัมผัสระหว่างก๊าซเฉื่อยกับไอก็จะเคลื่อนที่ตาม ทำให้พื้นที่ถ่ายเทความร้อนของช่วงการควบแน่นเปลี่ยนตามไปด้วย ผลก็คือ ความดันภายในจะถูกรักษาให้มีค่าคงที่ และ สามารถควบคุมอุณหภูมิของไอให้คงที่ได้

9. "การตอบสนองเชิงความร้อน ( Thermal Response ) ดี " เนื่องจากการขนส่งความร้อนเกิดขึ้นในรูปของความร้อนแฝง การตอบสนองเชิงความร้อนจึงดี และสามารถรับการเปลี่ยนแปลงของแหล่งความร้อนได้อย่างรวดเร็ว

10. "สามารถแยกช่วงการรับความร้อน และ ช่วงการคายความร้อนให้ออกห่างได้" เนื่องจาก ฮีตไปป์ สามารถขนส่งความร้อนปริมาณสูงไปไกลๆ ได้ ดังนั้นจึงได้เปรียบเทียบในการขนส่งความร้อนออกจากตำแหน่งที่ดึงความร้อนได้ยาก เช่น จากที่แคบมากๆ

11. "โครงสร้างง่ายๆ น้ำหนักเบา และ รูปร่างกะทัดรัด"

12. "สามารถทำงานได้ในที่ไร้แรงโน้มถ่วง" สามารถใช้งานในยานอวกาศ ดาวเทียม เป็นต้น

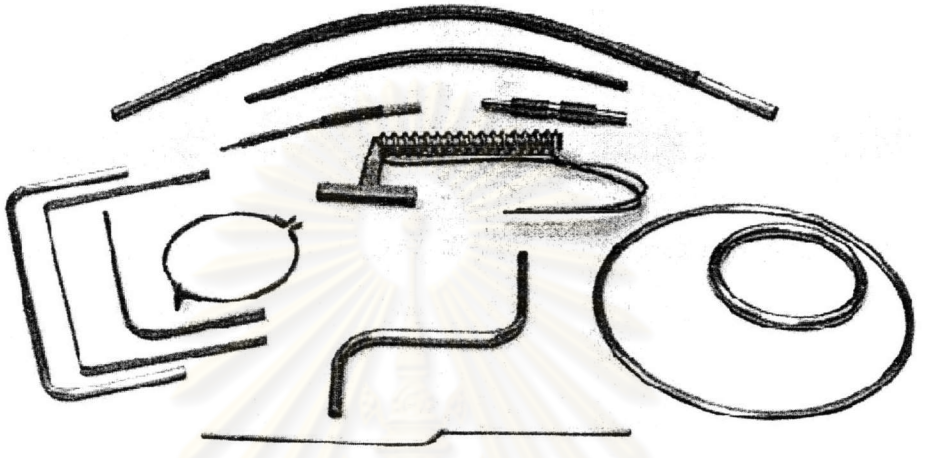
ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการนำฮีทไปป์มาใช้กันบ้างแล้ว แต่ยังไม่แพร่หลาย เนื่องด้วยสาเหตุหลายประการ อาทิ เช่น ราคาของฮีทไปป์มีราคาสูงมาก อุตสาหกรรมส่วนใหญ่ยังไม่รู้จักฮีทไปป์ ข้อมูลทางเทคนิคทางบริษัทผู้ผลิตไม่นำมาเปิดเผย จึงยากต่อการศึกษาและพัฒนา เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การศึกษาข้อมูลในการออกแบบ และพัฒนา สร้าง ฮีทไปป์นั้น ไม่เป็นสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนมากเลย อีกทั้งยังง่ายต่อการนำไปใช้อุตสาหกรรมในประเทศไทย

อุตสาหกรรมที่เริ่มนำฮีทไปป์เข้ามาใช้กันในประเทศเช่น การปรับอากาศ โดยในการปรับอากาศจะเป็นที่ทราบกันว่าการจะลดความชื้นนั้น กระทำได้ยากเพราะจะทำให้อุณหภูมิกระเปาะเปียก และอุณหภูมิกระเปาะแห้ง เปลี่ยนไป การจะลดความชื้นโดยไม่กระทบถึงตัวอื่นนั้น ในสมัยก่อน ใช้ ฮีทเตอร์ ซึ่งทำให้สูญเสียพลังงานไฟฟ้าอีกทีหนึ่ง การนำฮีทไปป์มาใช้นั้นถือเป็นการลดพลังงานที่ต้องมาใช้เพิ่ม แล้วยังนำพลังงานที่ไม่ใช้มาให้เกิดประโยชน์ได้อีกด้วย อุตสาหกรรมที่ต้องการควบคุมความชื้นก็เช่น อุตสาหกรรมทอผ้า อุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ เป็นต้น นอกจากการปรับอากาศแล้วก็ยังมีอุตสาหกรรมจำพวก อิเลคทรอนิคส์ เช่น การระบายอากาศในคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ฮีทไปป์มีส่วนประกอบ 3 ส่วน ที่สำคัญ คือ ท่อ วิก และของไหลทำงาน ซึ่งแต่ละส่วนนั้นก็สามารถเลือกวัสดุได้หลายแบบ ขึ้นอยู่กับการใช้งาน

ฮีทไปป์มี 2 อย่างคือ แบบมีวิก และแบบไม่มีวิก ซึ่งในหลักการทำงานของฮีทไปป์ที่ใช้ปรากฏการณ์ capillary effect ซึ่งพอจะกล่าวได้ว่า ฮีทไปป์แบบมีวิก มีประสิทธิภาพดีกว่า ในส่วนของวิกนั้นก็มีหลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบมีความยุ่งยาก สลับซับซ้อน ในการผลิต แต่ก็มีสมรรถนะใน

การใช้งานต่างกัน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จึงต้องการศึกษาและทดสอบ ฮีทไปป์ที่มีโครงสร้างวิก แบบเป็น ไมโครกรูฟ (micro groove) เพื่อเป็นต้นแบบ และข้อมูลในการนำอีทไปป์ชนิดนี้ไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อไป



รูปที่ 1.1แสดง ฮีทไปป์ แบบต่างๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย