

# บทที่ 1

## บทนำ



### 1.1 ความสำคัญและที่มาของวิทยานิพนธ์

เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการใช้พลังงานกันอย่างมากทั้งอุตสาหกรรม อาคารขนาดใหญ่ ตลอดจนที่อยู่อาศัย เมื่อการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลถึงราคาพลังงานก็จะเพิ่มมากขึ้น สิ่งแวดล้อมจะเสื่อมลง ดังนั้นในระยะหลังจึงมีความสนใจด้านพลังงานมากยิ่งขึ้น การใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรมนับว่ามีส่วนสำคัญสำหรับประเทศไทย แต่การใช้พลังงานในอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ยังมีการสูญเสียพลังงานอยู่มาก ซึ่งจะทำให้ต้นทุนของการผลิตสูงและเป็นการสูญเสียการแข่งขันในตลาดสากลอีกด้วย การสูญเสียพลังงานส่วนใหญ่สามารถควบคุมให้อยู่ในจำนวนที่จำกัด แต่การสูญเสียก็อาจจะมิอยู่ การสูญเสียนี้ในบางกรณีก็สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์และด้านการเงินตลอดจนความพร้อมในด้านต่าง ๆ

การใช้พลังงานหลักในภาคอุตสาหกรรมอาจจะแบ่งเป็นการใช้ไฟฟ้าและเชื้อเพลิง การใช้พลังงานเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมส่วนใหญ่อยู่ในรูปของกระบวนการทำความร้อน กระบวนการทำความร้อนนี้ส่วนใหญ่ใช้ไอน้ำเป็นตัวพาความร้อนจากแหล่งกำเนิดไปยังจุดใช้งาน แหล่งกำเนิดไอน้ำคือ หม้อไอน้ำชุดใช้งานก็อาจจะเป็นอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนหรืออุปกรณ์ที่ใช้ไอน้ำให้ความร้อนโดยการสัมผัสโดยตรง สำหรับกระบวนการให้ความร้อนผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนโดยใช้ไอน้ำ การถ่ายเทความร้อนด้วยการกลั่นตัวของไอน้ำเป็นน้ำในรูปของเหลวหรือที่เรียกว่าคอนเดนเสท คอนเดนเสทที่ออกจากอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนจะมีอุณหภูมิแตกต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของกระบวนการที่ใช้เป็นสำคัญ ในกรณีที่อุณหภูมิของกระบวนการผลิตสูงคอนเดนเสทก็มีแนวโน้มที่สูงด้วย คอนเดนเสทที่มีอุณหภูมิสูงเมื่อสัมผัสกับบรรยากาศหรือความดันที่ต่ำกว่าบางส่วนของไอน้ำจะเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำหรือนิยมเรียกว่าไอแฟลชเพื่อให้เหมาะสมกับสภาวะนั้นๆ ไอแฟลชเป็นไอน้ำความดันต่ำที่เกิดขึ้นเสมอในกระบวนการทำความร้อนในโรงงานอุตสาหกรรม โรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะละเลยหรือไม่ให้ความสำคัญต่อไอแฟลชนี้และปล่อยไอแฟลชนี้ทิ้งไป สาเหตุที่ไอแฟลชไม่ได้รับความสนใจคือไอแฟลชมีอุณหภูมิต่ำและความดันต่ำซึ่งไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน ถ้าสามารถ

เพิ่มความดันให้อิโอฟลซนให้สูงขึ้นได้ก็จะได้ไอน้ำที่มีประโยชน์และสามารถใช้ในกระบวนการให้ความร้อนต่างๆ ได้เช่นเดียวกับไอน้ำที่ผลิตจากหม้อไอน้ำนั่นเอง

การเพิ่มความดันไอน้ำให้สูงขึ้นอาจจะใช้กระบวนการที่เรียกว่าอัดทางกล (mechanical compression) อุปกรณ์ที่ใช้อาจจะเป็น turbo compressor , reciprocating compressor หรืออื่น ๆ อีกกระบวนการหนึ่งเรียกว่าการอัดทางความร้อน (thermo compressor) อุปกรณ์ที่ใช้จะเป็น สติมอีเจคเตอร์(steam ejector) ซึ่งจะอาศัยพลังงานจาก motive fluid สร้างสูญญากาศใน venturi จะเกิดความดันต่ำทำให้ไอน้ำความดันต่ำไหลเข้าแล้วไหลผ่านดิฟฟิวเซอร์เพื่อเพิ่มความดัน ประสิทธิภาพของการใช้พลังงานของ thermo compressor อาจจะไม่ดีเท่า mechanical compressor แต่ thermo compressor เป็นอุปกรณ์ที่ไม่มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวทำให้ได้เปรียบด้านราคาและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ และ motive fluid ก็เป็นไอน้ำที่จะต้องใช้อยู่แล้ว ดังนั้นการใช้ thermo compressor จึงไม่ต้องจ่ายพลังงานในการขับเคลื่อนแต่อย่างใด แต่จะได้ความร้อนในรูปของไอน้ำปล่อยทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ได้

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการนำไอน้ำที่ความดันต่ำกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิต
2. เพื่อศึกษาการนำสติมอีเจคเตอร์มาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมของประเทศไทย ซึ่งเป็นการประหยัดพลังงาน
3. เพื่อศึกษาหาพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสติมอีเจคเตอร์เพื่อให้ได้สภาวะใช้งานตามที่ต้องการ

## 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาหาพารามิเตอร์ที่สำคัญเพื่อใช้ในการออกแบบสติมอีเจคเตอร์ให้ได้ความดันไอน้ำปล่อยออกประมาณ 0.3 MPa
2. ทดสอบการทำงานของสติมอีเจคเตอร์ที่สร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบกับค่าทางทฤษฎีที่คำนวณ (ในที่นี้จะใช้ห้อง lab boiler ของโรงปฏิบัติการของภาควิชาเครื่องกลจุฬาลงกรณ์ฯ)
3. เพื่อออกแบบสติมอีเจคเตอร์ให้ได้ขนาดที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน

#### 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญที่ใช้ประโยชน์ในการออกแบบสเต็มอิมูโนเจคเตอร์
2. สามารถหาขนาดที่เหมาะสมสำหรับอิมูโนเจคเตอร์ที่ความดันที่ทดสอบได้
3. สามารถนำอุปกรณ์ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์เพื่อการประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรมได้



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย