



บทที่ 1

บทนำ

เนื่องจากความก้าวหน้าทางด้านอุตสาหกรรมภายในประเทศขยายวงกว้างอย่างรวดเร็ว ทำให้ความต้องการใช้พลังงานมีมากขึ้น ดังนั้นจึงต้องเสาะแสวงหาแหล่งพลังงานทดแทนและต้องพัฒนากระบวนการใช้พลังงานอย่างประหยัดแต่ให้ประสิทธิภาพสูง แหล่งพลังงานตามธรรมชาติที่มีปริมาณสำรองภายในประเทศมีอยู่มาก แต่ยังไม่มีการนำมาใช้มากนักมีหลายแหล่งพลังงานด้วยกัน แหล่งพลังงานที่ได้รับความสนใจในขณะนี้ว่าแหล่งหนึ่งคือ ก๊าซหิน พบว่าก๊าซหินในประเทศส่วนใหญ่มีคุณภาพต่ำ ดังนั้นการนำก๊าซหินมาใช้จึงต้องใช้เทคนิคที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถนำพลังงานจาก ก๊าซหินได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคนิคฟลูอิดไอเซนเป็นเทคนิคที่มีการแลกเปลี่ยนมวลสารและพลังงานได้ดี (1) ทั้งนี้เพราะเทคนิคนี้จะทำให้ของแข็งมีคุณสมบัติคล้ายของไหลช่วยให้การผสมผสานกัน เป็นไปอย่างทั่วถึง จึงมีนักวิจัยหลายท่านได้ศึกษาหลักการและประสิทธิภาพของการเผาไหม้ก๊าซหิน โดยใช้เทคนิคฟลูอิดไอเซน (2) พบว่าการเผาไหม้ด้วยเทคนิคนี้สามารถใช้ได้ดีกับก๊าซหินคุณภาพต่ำ โดยไม่มีการหลอมและรวมตัวของเถ้า (slag) ภายในเบด สามารถควบคุมมลภาวะของก๊าซที่เกิด จากการเผาไหม้โดยใช้โดโลไมท์เป็นวัสดุเฉื่อย (inert material) ทำปฏิกิริยากับก๊าซซัลเฟอร์ ไดออกไซด์ (SO_2) ให้อยู่ในรูปของสารประกอบซัลเฟต ซึ่งสารประกอบซัลเฟตที่อยู่ในลักษณะของ เถ้านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ได้อีกด้วย อุณหภูมิในการเผาไหม้อยู่ในช่วง $750-900^{\circ}C$ การควบคุมยังใช้แบบเปิด-ปิด (on-off controller) ควบคุมอุณหภูมิของการเผาไหม้ก๊าซหินใน ฟลูอิดไอเซนเบด จะได้ประสิทธิภาพการเผาไหม้สูงกว่า 90 % โดยค่าอุณหภูมิภายในเตาอยู่ในช่วง $\pm 30^{\circ}C$ จากอุณหภูมิที่ตั้งไว้ (3) ซึ่งช่วงการแกว่งของอุณหภูมิกว้าง ทั้งนี้เพราะเครื่องควบคุมแบบ เปิด-ปิดจะควบคุมอัตราการป้อนก๊าซหินตามค่าอุณหภูมิการเผาไหม้ โดยการหยุดและป้อนก๊าซหินที่ อัตราการป้อนคงที่ แต่สภาวะและกลไกการเผาไหม้ต้องใช้ในช่วงหนึ่งในการเพิ่มและลดค่าอุณหภูมิ ดังนั้นกว่าเครื่องควบคุมจะหยุดการป้อนก๊าซหินก็เมื่ออุณหภูมิสูงถึงค่าที่กำหนดแต่ก๊าซหินที่ป้อนเข้าแล้ว จะเผาไหม้ให้ความร้อนเพิ่มขึ้น ทำให้อุณหภูมิขึ้นสูงเกินความต้องการ และเมื่ออุณหภูมิลดลงถึงค่า ที่กำหนดก๊าซหินจะถูกป้อนเข้าสู่เบดใหม่ แต่กว่าก๊าซหินจะติดไฟค่าอุณหภูมิจะลดลงเกินความต้องการ ซึ่งถ้าต้องการให้สภาวะการเผาไหม้คงที่มากขึ้นหรือช่วยลดช่วงการแกว่งของอุณหภูมิการเผาไหม้ที่ สภาวะคงที่ ควรเลือกใช้เครื่องควบคุมอัตราการป้อนก๊าซหินให้เหมาะสมกว่าเครื่องควบคุมแบบ เปิด-ปิด เครื่องควบคุมต่างๆ มีหลายชนิด เช่น เครื่องควบคุมแบบ P (Proportional), เครื่องควบคุมแบบ PI (Proportional Integral) และเครื่องควบคุมแบบ PID (Proportional Integral Derivative) เป็นต้น ถ้ามีการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงาน ของการเผาไหม้ด้วยเทคนิคฟลูอิดไอเซนให้ดีขึ้น มีความสะดวก รวดเร็ว และทันต่อสภาวะความ

ก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมแล้ว จะทำให้เป็นที่สนใจสำหรับวงการอุตสาหกรรมในประเทศที่ใช้พลังงานจากถ่านหินมากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันมีการนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาประยุกต์ใช้ในการทำงาน เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีที่กำลังได้รับความสนใจอย่างมาก คือ คอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว มีความถูกต้องแม่นยำ และมีประสิทธิภาพการทำงานสูง ในประเทศไทยเริ่มแรกได้นำเอาคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับงานด้านบัญชีและงานวิจัย ต่อมา มีการนำมาประยุกต์ใช้กว้างขวางขึ้นจนกระทั่งมีการนำเอามาใช้ในขั้นตอนการควบคุมของอุตสาหกรรม เพื่อช่วยให้ประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น คอมพิวเตอร์มีหลายชนิดแต่ละชนิดเหมาะสำหรับระบบการทำงานที่แตกต่างกันไป คอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กที่สุดเรียกว่า ไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งเหมาะกับระบบที่ไม่มีขั้นตอนยุ่งยากซับซ้อนมากนัก เช่น ระบบที่มีตัวแปรควบคุมน้อยหรือขั้นตอนย่อยของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม เป็นต้น ทั้งนี้เพราะไมโครคอมพิวเตอร์มีขีดความสามารถในการทำงานสูงพอที่จะควบคุมระบบหรือขั้นตอนนั้นๆ ได้ และการเขียนโปรแกรมซอฟต์แวร์สำหรับไมโครคอมพิวเตอร์สามารถใช้ภาษาที่มีรูปแบบง่ายและไม่ยุ่งยาก การทำงานของไมโครคอมพิวเตอร์จะเป็นรูปแบบใดและมีประสิทธิภาพดีหรือไม่ขึ้นกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่ใช้ ถ้าโปรแกรมซอฟต์แวร์สามารถแก้ไขปัญหาหรือควบคุมระบบการทำงานได้อย่างดีและถูกต้องแล้ว จึงนับได้ว่าไมโครคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้งานจึงต้องคำนึงถึงโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่ใช้เป็นหลักสำคัญ การเขียนโปรแกรมที่ดีจะต้องทราบกลไกของตัวแปรที่มีผลต่อการทำงานของระบบ วัตถุประสงค์ในการนำเอาไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้งานและความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัว แล้วจึงนำผลดังกล่าวทั้งหมดมาเขียนให้สัมพันธ์ในรูปแบบของโปรแกรม จึงจะได้โปรแกรมที่ควบคุมการทำงานได้อย่างเหมาะสม

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำเอาไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาควบคุมการเผาไหม้ถ่านหินในฟลูอิโดซ์เบด โดยเขียนโปรแกรมซอฟต์แวร์ให้มีการทำงานเป็นลักษณะเดียวกับเครื่องควบคุมแบบต่างๆ ตามหลักการของการควบคุมกระบวนการทางเคมี (Chemical Process Control) เพื่อควบคุมอุณหภูมิการเผาไหม้ที่สภาวะคงที่ในช่วงการแกว่งของอุณหภูมิมีค่าน้อยลงกว่าการควบคุมด้วยเครื่องควบคุมแบบเปิด-ปิด ช่วยให้การทำงานมีความสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ควบคุมนั้นสามารถแก้ไขและปรับปรุงรูปแบบการควบคุมให้สอดคล้องและเหมาะสมกับการเผาไหม้ได้ โดยแก้ไขและเพิ่มเติมโปรแกรมให้ทำงานได้อย่างสอดคล้องกับกระบวนการ ซึ่งการควบคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์นี้น่าจะสามารถควบคุมอุณหภูมิการเผาไหม้ของถ่านหินในฟลูอิโดซ์ได้ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาลักษณะกลไกการทำงานและตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเผาไหม้ถ่านหินใน
ฟลูอิโดซ์เบด
2. เขียนและพัฒนาโปรแกรมซอฟต์แวร์ เพื่อควบคุมการทำงานของระบบโดยให้อุณหภูมิ
ภายในเตาคงที่
3. ศึกษาผลของตัวแปรที่มีต่อกระบวนการเผาไหม้ถ่านหินในฟลูอิโดซ์เบดเมื่อใช้ไมโคร
คอมพิวเตอร์ควบคุม ได้แก่
 - ความเร็วอากาศ
 - อัตราส่วนถ่านหินและโตโลไมท์
 - อุณหภูมิเบด