

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยทดลอง และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัยทดลอง

ในกระบวนการผลิตปูนเม็ดจะต้องมีการปรับเงื่อนไขสภาวะการเผาปูนอย่างเหมาะสมเพื่อให้ระบบเข้าสู่สภาวะสมดุล โดยมีการใช้พลังงานความร้อนต่ำสุด และปูนเม็ดที่ได้มีคุณภาพดี ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งแนวทางในการปรับสภาวะการเผาปูนที่ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในอุตสาหกรรมซีเมนต์คือ การปรับเพิ่ม/ลดโมเมนต์คัมของเปลว สำหรับข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการปรับเปอร์เซ็นต์แคมเปอร์ของลมนอก/ลมใน เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงโมเมนต์คัมของเปลวซึ่งจากผลการทดลองสรุปดังนี้

1 จากการทดลองปรับเปอร์เซ็นต์ของลมนอก และลมใน พบว่าปริมาณลมไพรมารีแอร์ที่ใช้ในการเผาไหม้ในโรตารีคิลน์อยู่ในช่วง 12-14 %

2 โมเมนต์คัมของเปลวแปรตามเปอร์เซ็นต์แคมเปอร์ของลมนอก กล่าวคือ เมื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์แคมเปอร์ของลมนอกจะมีผลทำให้โมเมนต์คัมของเปลวเพิ่มขึ้น ในขณะที่การเพิ่ม/ลดเปอร์เซ็นต์แคมเปอร์ของลมใน ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโมเมนต์คัมของเปลว โดยนัยสำคัญต่ำ

3 การเพิ่มเปอร์เซ็นต์แคมเปอร์ของลมนอกมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเปลวกว้างแคบ และสั้น มากกว่าการปรับเปอร์เซ็นต์แคมเปอร์ของลมใน

4 การเพิ่มความเร็วที่ปลายหัวเผาจะทำให้ โมเมนต์คัมของเปลวสูงขึ้น โดยมีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง แต่การเพิ่มความเร็วที่ปลายหัวเผามีผลกระทบต่อความยาวเปลวเนื่องจากผลของการดูด (Suction Effect) ซึ่งจากการทดลองความยาวเปลวที่สั้นที่เหมาะสมประมาณเมตรที่ 33 โดยมีโมเมนต์คัมของเปลวอยู่ในช่วง 1500 – 1950 % * m/s

4.1 ความเร็วปลายหัวเผา 126 m/s ที่ 12% ไพรมารีแอร์

4.2 ความเร็วปลายหัวเผา 138 m/s ที่ 14% ไพรมารีแอร์

4.3 อุณหภูมิทางเข้าเตาประมาณ 1150 °C

จากเงื่อนไขการเผาปูนดังกล่าวข้างต้นจะมีผลทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนภายในกระบวนการผลิตได้ดีขึ้น และการหมุนเวียนของสารระเหยโดยเฉพาะซัลเฟอร์ต่ำลดปัญหาการพอกสะสม และการอุดตันในระบบรวมทั้งคุณภาพของปูนเม็ดสม่ำเสมอ นอกจากนี้การเผาไหม้ในสภาวะที่เหมาะสมจะทำให้ขนาดของปูนเม็ดที่โตกว่า 6 มิลลิเมตร มีปริมาณสูงขึ้นมากกว่า 50 % โดยที่พลังงานที่ใช้ไม่เปลี่ยนแปลงหรือสูงกว่าตัวเลขรับประกัน (Guarantee)

5 ลักษณะความสัมพันธ์โมเมนต์ของเปลวกับอุณหภูมิทางเข้าเตา แปรตามความยาวของเปลว ดังในกล่าวมาแล้วข้างต้นจากผลการดูด (Suction Effect)

6 โมเมนต์ของเปลวจะมีผลกระทบต่อปริมาณของปูนเม็ด ที่มีขนาดโตกว่า 6 มิลลิเมตร ซึ่งจากการทดลองพบว่าเมื่อโมเมนต์ของเปลวเพิ่มขึ้น ปริมาณของปูนเม็ดที่โตกว่า 6 มิลลิเมตรจะมีจำนวนลดลง ทั้งนี้เนื่องจากสภาพเปลวที่ยาวทำให้โซนการเผาไหม้และโซนระบายความร้อนสั้นลง นอกจากนี้ยังทำให้ไอระเหยของซัลเฟอร์เพิ่มขึ้นด้วย

7 ในการทำการทดลองได้มีการผลิตปูนเม็ด 2 ชนิด คือ 630A และ OPC ซึ่งมีความแตกต่างกันที่องค์ประกอบทางเคมี โดยเฉพาะค่า SM ใน 630A สูงกว่า OPC ทำให้การเผาปูนยากขึ้น และใช้พลังงานต่อตันปูนเม็ดเฉลี่ยประมาณ 740×10^3 kcal (ตัวเลขรับประกันเครื่องจักร และการผลิตปูนเม็ด OPC จริงใช้พลังงานต่อตันปูนเม็ด 720×10^3 kcal)

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในการทำวิจัยต่อเนื่องครั้งต่อไปควรจะศึกษาถึง Swirl Number เพิ่มเติมซึ่งจะเป็นตัวช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของหัวเผา นอกเหนือจากโมเมนต์ของเปลว

5.2.2 ควรจะทำการศึกษาเปรียบเทียบผลระหว่างหัวเผาแต่ละชนิด เพื่อนำไปสู่การปรับปรุง หัวเผาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการลดปริมาณลมไพรมารีแอร์ที่ใช้ในการเผาไหม้ และ/หรือการเพิ่มอุณหภูมิของไพรมารีแอร์เพื่อลดผลกระทบจากอากาศที่เย็นตัวต่ออุณหภูมิของเปลว