

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการกำจัดอนุภาคที่เป็นสาเหตุของตำหนิจุดดำบนพื้นผิวของเครื่องปั้นดินเผาชนิดเอิร์ทเทนแวร์ได้ผลการทดลองดังนี้

5.1.1 ดินวัตถุดิบเครื่องปั้นดินเผาชนิดเอิร์ทเทนแวร์ร้อยละ 50.25 มีขนาดใหญ่กว่า 250 μm การใช้ตะแกรงร่อนขนาด 60 เมช หรือ 250 μm คัดขนาดเพื่อกำจัดวัตถุดิบส่วนที่ทำให้เกิดตำหนิจุดดำบนพื้นผิวผลิตภัณฑ์นั้นทำให้สูญเสียเนื้อดินมากและใช้เวลานาน

5.1.2 จากการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางแร่ของดินวัตถุดิบพบว่าส่วนที่มีสีดำประกอบด้วยเหล็กออกไซด์และแมงกานีสออกไซด์ ซึ่งมีสมบัติแม่เหล็กดังนั้นนอกจากการคัดขนาดแล้วการแยกด้วยแม่เหล็กก็เป็นทางกำจัดอนุภาคที่เป็นสาเหตุของตำหนิจุดดำบนพื้นผิวของเครื่องปั้นดินเผาชนิดเอิร์ทเทนแวร์อีกทางหนึ่ง เมื่อวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมีด้วยเครื่องเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์แล้วพบว่าในวัตถุดิบมีปริมาณเหล็กออกไซด์ร้อยละ 6.36 และจากการกระจายตัวของธาตุด้วยเทคนิค SEM:EDS พบว่าวัตถุดิบส่วนที่ทำให้เกิดตำหนิจุดดำนั้นมีปริมาณเหล็กออกไซด์เป็นองค์ประกอบถึงร้อยละ 43.26 เมื่อเทียบกับปริมาณเหล็กออกไซด์เฉลี่ยในดินแล้วมีความแตกต่างกันอย่างมาก ดังนั้น การแยกวัตถุดิบส่วนที่ทำให้เกิดตำหนิจุดดำด้วยสมบัติแม่เหล็กของเหล็กออกไซด์จึงมีความเป็นไปได้

5.1.3 เมื่อทำการแยกด้วยเครื่องแยกแม่เหล็ก (Frantz Isodynamic Separator รุ่น L1) ที่ความเข้มสนามแม่เหล็ก 4000, 7000 และ 12000 เกาส์ สามารถแยกอนุภาคส่วนที่มีสมบัติแม่เหล็กร้อยละ 22.35 ออกจากวัตถุดิบที่ช่วงขนาดใหญ่กว่า 1000 μm แยกอนุภาคส่วนที่มีสมบัติแม่เหล็กร้อยละ 10.32 ออกจากวัตถุดิบช่วงขนาด 250-1000 μm และแยกอนุภาคส่วนที่มีสมบัติแม่เหล็กได้ร้อยละ 10.79 จากวัตถุดิบที่มีช่วงขนาดต่ำกว่า 250 μm เมื่อเปรียบเทียบชิ้นงานที่ได้จากดินวัตถุดิบที่ผ่านการแยกด้วยแม่เหล็ก พบว่าชิ้นงานที่ได้มีตำหนิจุดดำบนผิวลดลง โดยสูญเสียดินวัตถุดิบน้อยกว่าวิธีการคัดขนาดด้วยตะแกรงร่อนมาก แต่การแยกด้วยเครื่องแยกด้วยแม่เหล็กนั้นต้องใช้ความเข้มสนามแม่เหล็กสูงและมีความเร็วในการแยกต่ำ

5.1.4 การแยกวัตถุดิบส่วนที่เป็นสาเหตุของตำหนิจุดดำโดยใช้เครื่องแยกแบบไซโคลอนที่มี Downcomer tube แตกต่างกันสามแบบคือ แบบปิด แบบถังเก็บและแบบเปิด พบว่าไซโคลอนที่มี

Downcomer tube แบบเปิดสามารถใช้คัดขนาดอนุภาคได้ เมื่อใช้วาล์วสี่เสี้ยวระดับ 5 ดินร้อยละ 44.38 ซึ่งเป็นวัตถุดิบส่วนที่ขนาดอนุภาคใหญ่จะถูกแยกออกมาในส่วนของ Dust exit

5.1.5 การแยกด้วยวิธีไซโคลอนที่มี Downcomer tube แบบเปิดสามารถปรับเพิ่มช่วงขนาดของอนุภาคที่แยกไปทาง Vortex finder ได้ด้วยการปรับระดับวาล์วสี่เสี้ยวให้สูงขึ้นและดินวัตถุดิบที่ได้จากการแยกด้วยวิธีไซโคลอนนั้นมีอนุภาคที่มีขนาดใหญ่อยู่ในเนื้อวัตถุดิบ สามารถนำไปใช้ขึ้นรูปชิ้นงานเครื่องปั้นดินเผาที่มีขนาดใหญ่ได้

5.1.6 และเมื่อเปรียบเทียบชิ้นงานที่ได้จากวัตถุดิบที่ผ่านการแยกด้วยไซโคลอนแบบที่มี Downcomer tube แบบเปิดในส่วนของ Vortex finder มีเนื้อละเอียด ตำแหน่งค่าที่มองเห็นได้ลดลง

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากกระบวนการแยกด้วยแม่เหล็กใช้เวลานานและต้องการสนามแม่เหล็กความเข้มสูง และกระบวนการแยกด้วยวิธีไซโคลอนก็ไม่สามารถลดปริมาณเหล็กออกไซด์ที่เป็นองค์ประกอบของส่วนที่ทำให้เกิดตำหนิจุดดำได้ การใช้กระบวนการแยกด้วยไซโคลอนแม่เหล็กอาจเป็นอีกทางเลือกที่เหมาะสม เพราะการแยกด้วยไซโคลอนแม่เหล็กนั้นไม่จำเป็นต้องใช้สนามแม่เหล็กที่มีความแรงสูงมาก แต่ใช้สนามแม่เหล็กเพื่อเพิ่มแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางให้กับอนุภาคที่มีสมบัติแม่เหล็กเท่านั้น และสามารถแยกอนุภาคขนาดใหญ่ที่มีสมบัติแม่เหล็กออกจากดินวัตถุดิบโดยไม่สูญเสียอนุภาคขนาดใหญ่ที่ช่วยลดการหดตัวของชิ้นงานไป