

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองเนื่อดินบ้นไส้กรองน้ำเซรามิกโดยใช้วัตถุดิบภายในประเทศ

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาทดลองเนื่อดินบ้นไส้กรองน้ำเซรามิกจากส่วนผสมของ ไดอะทอไมท์ ดินขาว ะระนอง อะลูมิน่า โดโลไมท์

วัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ไดอะทอไมท์ ดินขาวะระนอง อะลูมิน่า โดโลไมท์ และผง ถ่านละเอียด

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองวิจัยครั้งนี้ คือ ส่วนผสมของ ไดอะทอไมท์ ดินขาวะระนอง อะลูมิน่า โดโลไมท์ จากตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Quadraxial Diagram) จำนวน 81 ส่วนผสม และ ผงถ่านละเอียด เป็นสารเพิ่มเติมทุกส่วนผสม ร้อยละ 20

เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งต้องใช้เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ ดังนี้

1. เครื่องมืออุปกรณ์ ได้แก่ เตาไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์เตา หม้อบดผสมดิน เครื่องชั่ง เครื่องคำนวณเลข ตะแกรงร่อนขนาด 120 เมช พิมพ์ปูนพลาสติกเกอร์ ถังพลาสติกและขวดพลาสติก สมุดจดบันทึก ไม้บรรทัด
2. วัสดุ ได้แก่ ไดอะทอไมท์ ดินขาวะระนอง อะลูมิน่า โดโลไมท์ ผงถ่านละเอียด

การดำเนินการวิจัย

การศึกษาทดลองเนื้อดินปั้นไส้กรองน้ำเซรามิกในครั้งนี้ แบ่งลำดับขั้นตอนการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1

1. ชั่งวัตถุดิบตามส่วนผสม ที่อ่านได้จากตาราง 2 บดส่วนผสมในหม้อบด
2. นำไปอัดเป็นชั้นทดลอง เเผที่อุณหภูมิ 800 850 900 950 1,000 1,050 องศาเซลเซียส
3. ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพภายหลังการเผา ได้แก่ การดูดซึมน้ำ การหดตัว
4. คัดเลือกส่วนผสม ที่มีค่าการดูดซึมน้ำมากที่สุด
5. ทำพิมพ์ปูนปลาสเตอร์สำหรับหล่อ
6. ชั่ง บดส่วนผสมแล้วหล่อเป็นไส้กรองน้ำ เเผตามอุณหภูมิ ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 2

1. ทดสอบประสิทธิภาพไส้กรองน้ำ
 - 1.1 หาอัตราการกรองของน้ำที่ผ่านไส้กรองน้ำ
 - 1.2 วิเคราะห์คุณภาพน้ำ

การวิเคราะห์ผลการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้วิเคราะห์จากผลการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพภายหลังการเผาที่อุณหภูมิ 800 850 900 950 1,000 1,050 องศาเซลเซียส ได้แก่

1. การดูดซึมน้ำ
2. การหดตัวภายหลังการเผา
3. ประสิทธิภาพไส้กรองน้ำ ได้แก่
 - 3.1 อัตราการกรองของน้ำที่ไหลผ่านไส้กรองน้ำ
 - 3.2 วิเคราะห์คุณภาพน้ำ

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาเนื้อดินบ้นไส้กรองน้ำครั้งนี้สามารถนำไปผลิตไส้กรองน้ำในระบบอุตสาหกรรมได้ ซึ่งมีส่วนผสมจากวัตถุดิบ คือ ไดอะทอไมท์ ดินขาวระนอง อะลูมิน่า โดโลไมท์ และผงถ่านละเอียดเป็นสารเพิ่มเติม ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้ คือ

1. ส่วนผสมที่มีค่าการดูดซึมน้ำมากที่สุด คือ ส่วนผสมที่ 79 ซึ่งมีค่าการดูดซึมน้ำ ร้อยละ 78.30 มีค่าการหดตัว ร้อยละ 3.75 ภายหลังจากการเผาที่อุณหภูมิ 850 องศาเซลเซียส พบว่ามีส่วนผสมคือ

ไไดอะทอไมท์	ร้อยละ	45
ดินขาวระนอง	ร้อยละ	15
อะลูมิน่า	ร้อยละ	35
โดโลไมท์	ร้อยละ	5
ผงถ่านละเอียด	ร้อยละ	20 เป็นสารเพิ่มเติม

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพไส้กรองน้ำเซรามิก ได้จากการเลือกส่วนผสมที่มีค่าการดูดซึมน้ำมากที่สุด คือ ส่วนผสมที่ 79 ได้แก่

2.1 อัตราการกรองของน้ำที่ผ่านไส้กรองน้ำ มีค่าเฉลี่ยอัตราการกรองดังนี้

2.1.1 ที่ความดันน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว 46.45 ลิตร / ชั่วโมง

2.1.2 ที่ความดันน้ำ 40 ปอนด์/ตารางนิ้ว 100.65 ลิตร / ชั่วโมง

2.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำโดยศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 9 ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 10 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ที่ความดันน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว

คุณลักษณะ ที่ตรวจวิเคราะห์	ผลการตรวจวิเคราะห์		เกณฑ์ตาม มอก.1420 - 2540	หน่วย
	น้ำประปา	น้ำที่ผ่านไส้กรองน้ำ		
สี	-	< 5	ไม่เกิน 5	แพลทินัมโคบอลต์
ความขุ่น	58.8	0.2	ไม่เกิน 5	เอ็นทียู

ตาราง 11 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ที่ความดันน้ำ 40 ปอนด์/ตารางนิ้ว

คุณลักษณะ ที่ตรวจวิเคราะห์	ผลการตรวจวิเคราะห์		เกณฑ์ตาม มอก.1420 - 2540	หน่วย
	น้ำประปา	น้ำที่ผ่านไส้กรองน้ำ		
สี	10.00	5	ไม่เกิน 5	แพลทินัมโคบอลต์
ความขุ่น	10.37	0.04	ไม่เกิน 5	เอ็นทียู

2.3 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะ กลิ่น ปรากฏว่า ไม่มีกลิ่นเป็นที่รังเกียจ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ตามมอก.เลขที่ 1420 - 2540

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลตามผลการทดลองสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณสมบัติทางกายภาพภายหลังการเผาทีอุณหภูมิ 800 850 900 950 1,000 1,050 องศาเซลเซียส ได้แก่

1.1 ค่าการดูดซึมน้ำ พบว่า ที่อุณหภูมิ 850 องศาเซลเซียส ส่วนผสมที่ 79 มีค่าการดูดซึมน้ำมากที่สุด คือ ร้อยละ 78.30 ซึ่งเป็นส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับการทดลองทำไส้กรองน้ำ มีส่วนผสมคือ โดอะทอไมท์ ร้อยละ 45 ดินขาวระนอง ร้อยละ 15 อะลูมินา ร้อยละ 35 โดโลไมท์ ร้อยละ 5 และผงถ่านละเอียดเป็นสารเพิ่มเติม ร้อยละ 20 ค่าการดูดซึมน้ำที่ได้ น่าจะเกิดจากการที่น้ำในเนื้อดิน ไม่ว่าจะเป็นน้ำที่เต็มลงไปเพื่อให้เกิดความเหนียว หรือน้ำที่อยู่ในรูผลึกของวัตถุดิบ (ปริดา พิมพ์ขาวขำ. 2535 : 177-179) เมื่อได้รับความร้อนจะทำให้น้ำเหล่านี้ระเหยออกไป ทำให้เกิดช่องว่างซึ่งเป็นรูพรุนเปิด เมื่อนำไปต้มในน้ำเดือดเนื้อดินจะขยายตัวทำให้รูพรุนเปิดและเมื่อแช่ทิ้งไว้ในน้ำ แล้วนำขึ้นมาชั่งใหม่ ถ้ามีความพรุนตัวมากน้ำหนักก็จะเพิ่มมาก (ทวี พรหมพฤกษ์. 2523 : 52) เมื่อนำไปคำนวณค่าความดูดซึมน้ำค่าที่ได้ก็จะสูงขึ้นด้วย และรูพรุนยังเกิดจาก ผงถ่านละเอียดที่เป็นสารเพิ่มเติม ที่ถูกเผาไหม้ออกไป ทำให้เกิดรูพรุน ที่สามารถดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ปริดา พิมพ์ขาวขำ (2535:290) ที่กล่าวว่า รูพรุนเกิดจากก๊าซ ซึ่งอาจมาจากน้ำ คาร์บอนเนต ซัลเฟต หรือเกิดจากการเผาไหม้ของคาร์บอน และ ทวี พรหมพฤกษ์ (2525 : 104) ยังกล่าวว่า แมกนีเซียมจะเริ่มปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ ที่อุณหภูมิ 408 องศาเซลเซียสและปล่อยแคลเซียมคาร์บอนเนต ที่อุณหภูมิ 894 องศาเซลเซียส ซึ่งส่วนผสมที่ 79 มีส่วนผสมของ โดโลไมท์

อยู่ ร้อยละ 5 มีส่วนผสมของไดอะทอมไมท์ อยู่สูงถึง ร้อยละ 45 ทำให้มีการดูดซึมน้ำมากเนื่องจากเป็นดินเบาและมีรูพรุนสูง และส่วนผสมที่ได้หลังจากการเผา จะมีน้ำหนักเบา

1.2 ค่าการหดตัวภายหลังจากการเผา พบว่า ส่วนผสมที่มีค่าการหดตัวมากที่สุด คือ ร้อยละ 20 ได้แก่ส่วนผสมที่ 21 ภายหลังจากการเผาที่อุณหภูมิ 1,000 และที่อุณหภูมิ 1,050 องศาเซลเซียส มีส่วนผสม คือ ไดอะทอมไมท์ ร้อยละ 15 ดินขาวระนอง ร้อยละ 35 อะลูมินา ร้อยละ 15 โดโลไมท์ ร้อยละ 35 ผงถ่านละเอียด ร้อยละ 20 และส่วนผสมที่ 28 ภายหลังจากการเผาที่อุณหภูมิ 1,050 องศาเซลเซียส มีส่วนผสมคือ ไดอะทอมไมท์ ร้อยละ 20 ดินขาวระนอง ร้อยละ 45 อะลูมินา ร้อยละ 5 โดโลไมท์ ร้อยละ 30 และผงถ่านละเอียด ร้อยละ 20 จะสังเกต ได้ว่าทั้ง 2 ส่วนผสม มีดินขาวระนองอยู่มากถึง ร้อยละ 35 ถึง 45 จึงน่าจะเป็นสาเหตุทำให้มีการหดตัวสูงตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ ปรีดา พิมพ์ขาวขำ (2535 : 54) ที่กล่าวว่า แร่ดินขาวมีการหดตัวมากหลังการเผาเมื่อเผาแล้วจะหดตัวประมาณ ร้อยละ 20 และอุณหภูมิที่ทำการเผาจะสูงถึง 1,000 ถึง 1,050 องศาเซลเซียส ทำให้มีการหดตัวมากกว่าที่อุณหภูมิต่ำ และมีผลให้ปริมาณน้ำในเนื้อดินถูกขจัดออกไปได้หมดภายหลังจากการเผา ซึ่งเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้เกิดการหดตัว และพบว่าส่วนผสมที่ 4 ภายหลังจากการเผาที่อุณหภูมิ 950 มีการหดตัวน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 0.75 มีส่วนผสมคือ ไดอะทอมไมท์ ร้อยละ 5 ดินขาวระนอง ร้อยละ 30 อะลูมินา ร้อยละ 20 โดโลไมท์ ร้อยละ 45 และผงถ่านละเอียด ร้อยละ 20 การหดตัวน้อยน่าจะมีสาเหตุจากอุณหภูมิการเผาที่ไม่สูงมากนัก ทำให้เนื้อดินภายหลังจากการเผายังไม่ถึงจุดสุกตัว อีกทั้งมีปริมาณ อะลูมินา ร้อยละ 20 ซึ่งอะลูมินาเป็นสารทนความร้อน ใช้ในอุตสาหกรรมวัสดุทนไฟ มีจุดหลอมตัวในอุณหภูมิ 2,050 องศาเซลเซียส และจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างโครงสร้างในอุณหภูมิ 1,150 - 1,200 องศาเซลเซียส (โกมล รักษ์วงศ์, 2531 : 30-31) และมี โดโลไมท์ อยู่สูงถึง ร้อยละ 45 ซึ่ง โกมล รักษ์วงศ์ (2531 : 48) กล่าวว่า โดโลไมท์ สามารถทนความร้อนได้สูงถึง 1,700 องศาเซลเซียส ใช้เป็นส่วนผสมของเนื้อดินปั้นและวัสดุทนไฟ และพบว่าส่วนผสมที่ไม่มีการหดตัว ที่อุณหภูมิ 800 และ 900 องศาเซลเซียส ได้แก่ส่วนผสมที่ 7 ที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียส ได้แก่ส่วนผสมที่ 6 และ 7 ที่อุณหภูมิ 1,050 องศาเซลเซียส ได้แก่ส่วนผสมที่ 4 7 และ 8 สังเกต ได้ว่าส่วนผสมที่ไม่มีการหดตัวจะมีอะลูมินาเป็นส่วนผสม ตั้งแต่ร้อยละ 20 - 40 ซึ่งอะลูมินาเป็นสารทนความร้อนสูงทำให้เนื้อดินปั้นมีจุดหลอมตัวสูง และอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาไม่สูงมากนักก็ทั้งยังมีโดโลไมท์ทุกส่วนผสมอยู่สูงถึง ร้อยละ 45 แต่มีไดอะทอมไมท์อยู่น้อยมากในทุกส่วนผสมเพียง ร้อยละ 5

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
 - 1.1 การนำส่วนผลสมไปใช้ควรทดสอบ ก่อนนำไปใช้ทุกครั้งเพื่อความแน่นอน
2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป
 - 2.1 ควรศึกษาส่วนผลสม โดยเพิ่มเติมวัตถุดิบอย่างอื่น เพื่อคุณสมบัติต่างๆ
 - 2.2 ควรศึกษาอุณหภูมิที่แตกต่างไปจากอุณหภูมิที่ทดลอง
 - 2.3 ควรทดลองการขึ้นรูปด้วยวิธีอื่นๆ
 - 2.4 ควรปรับสปีไล์กรองน้ำเซรามิกให้มีความขาวมากขึ้น
 - 2.5 ควรทดลองบดวัตถุดิบโดยแบ่งช่วงของการบด เช่น 5 10 15 20 ชั่วโมง
 - 2.6 ควรปรับคุณลักษณะสปีไล์กรองน้ำเซรามิกให้ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสปีไล์กรองน้ำเซรามิก ตามเลขที่ มอก. 1420 – 2540
 - 2.7 ควรนำผลการวิจัยไปทดลองวิจัยศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาและผลิตสปีไล์กรองน้ำเซรามิกในระบบอุตสาหกรรม