

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(8)
รายการภาพประกอบ	(10)
บทที่	
1 บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
การตรวจเอกสาร	3
วัตถุประสงค์	22
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	22
2 วิธีการวิจัย	23
ขอบเขตการวิจัย	23
วัสดุ	25
อุปกรณ์	26
วิธีดำเนินการวิจัย	26
3 ผล	36
ลักษณะก้อนคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก	36
ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด	37
ผลการทดสอบการดูดกลืนน้ำ	44
ผลการทดสอบสารที่ถูกระบายได้	46
การประเมินต้นทุนการผลิตและผลประโยชน์ที่ได้รับ	48
4 บทวิจารณ์	54
บทวิจารณ์	54
ปัญหาและอุปสรรค	56

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5 บทสรุป	57
บทสรุป	57
ข้อเสนอแนะ	58
บรรณานุกรม	60
ภาคผนวก	65
ภาคผนวก ก ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัด	66
ภาคผนวก ข ผลการทดสอบการดูดกลืนน้ำ	68
ภาคผนวก ค ใบอนุญาตการประกอบกิจการร้านทำแพเจริญกิจ	69
ภาคผนวก ง ผลงานที่ได้รับการเผยแพร่จากวิทยานิพนธ์	71
ประวัติผู้เขียน	86

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1 ข้อมูลโดยสังเขปของระบบกำจัดมูลฝอยแบบเตาเผาเทศบาลเมืองภูเก็ต	5
2 ปริมาณโลหะหนักในเถ้าจากเตาเผามูลฝอยชุมชนจังหวัดภูเก็ต ซึ่งวิเคราะห์โดยบริษัท SGS (Thailand) Ltd. เมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2545	8
3 เปรียบเทียบข้อกำหนดทางเคมีตามมาตรฐาน ASTM C618 กับเถ้าลอยจากเตาเผามูลฝอยชุมชนจังหวัดภูเก็ต และเถ้าลอยที่ผ่านการล้างด้วยน้ำ	10
4 ปริมาณความเข้มข้นของสารที่ถูกชะล้างได้จากเถ้าลอยเตาเผามูลฝอยชุมชนและจากก้อนซีเมนต์มอร์ต้าผสมเถ้าลอยเตาเผามูลฝอยชุมชนจังหวัดภูเก็ต	11
5 ปริมาณความเข้มข้นของสารที่ถูกชะล้างได้จากเถ้าลอยเตาเผามูลฝอยชุมชนจังหวัดภูเก็ต เถ้าลอยที่ผ่านการล้างด้วยน้ำ ก้อนคอนกรีตผสมเถ้าลอย และก้อนคอนกรีตผสมเถ้าลอยที่ผ่านการล้างด้วยน้ำ	12
6 สารประกอบที่สำคัญของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์	17
7 อัตราส่วนในการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าลอยในส่วนผสมในการผลิตคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก	28
8 อัตราส่วนในการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าลอยในส่วนผสมจริงของผู้ประกอบการในการผลิตคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก	29
9 สารประกอบที่พบในเถ้าลอยจากเตาเผามูลฝอยชุมชนจังหวัดภูเก็ต	40
10 องค์ประกอบทางแร่วิทยาของเถ้าลอยจากเตาเผามูลฝอยชุมชนจังหวัดภูเก็ต	41
11 ปริมาณความเข้มข้นของสารที่ถูกชะล้างได้จากเถ้าลอยเตาเผามูลฝอยชุมชนและจากก้อนคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนักผสมเถ้าลอยเตาเผามูลฝอยชุมชนจังหวัดภูเก็ต	47
12 ต้นทุนการผลิตคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก 1 ครั้ง ของผู้ประกอบการที่สั่งซื้อวัสดุมาใช้	49
13 ปริมาณวัสดุที่ใช้โดยประมาณจากการคำนวณเป็น 1 ลบ.ม.คอนกรีตของอัตราส่วนของผู้ประกอบการ (ชุดที่ 2) และจากการคำนวณปริมาณวัสดุที่ใช้ 1 โม่ผสม กับปริมาณวัสดุที่สั่งซื้อมาผลิตของผู้ประกอบการ	50
14 ต้นทุนของราคาวัสดุแต่ละชนิดต่อก่อน (บาท) ในการผลิตคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก 1 ครั้ง (แบ่งผสม 1 โม่ ใช้ปูนซีเมนต์ 200 กก. และไม่ใช้เถ้าลอยในส่วนผสม)	51

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
15 ต้นทุนของราคาวัสดุแต่ละชนิดต่อก่อน (บาท) ในการผลิตคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก 1 ครั้ง (แบ่งผสม 1 โม้ ใช้ปูนซีเมนต์ 168 กก. และใช้เถ้าลอยในส่วนผสม)	52
16 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตระหว่างการใช้เถ้าลอยกับการใช้เถ้าลอยในการผลิตคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก	52
17 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดที่อายุต่าง ๆ ของก้อนคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนักที่มีการแทนที่ด้วยเถ้าลอย (ชุดที่ 1)	66
18 เปอร์เซนต์ความสัมพันธ์ของกำลังรับแรงอัดของก้อนคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนักที่มีการแทนที่ด้วยเถ้าลอย (ชุดที่ 1)	66
19 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดที่อายุต่าง ๆ ของก้อนคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนักที่มีการแทนที่ด้วยเถ้าลอย (ชุดที่ 2)	67
20 เปอร์เซนต์ความสัมพันธ์ของกำลังรับแรงอัดของก้อนคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนักที่มีการแทนที่ด้วยเถ้าลอย (ชุดที่ 2)	67
21 ผลการทดสอบการดูดกลืนน้ำของก้อนคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนักที่มีการแทนที่ด้วยเถ้าลอย (ชุดที่ 1)	68
22 ผลการทดสอบการดูดกลืนน้ำของก้อนคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนักที่มีการแทนที่ด้วยเถ้าลอย (ชุดที่ 2)	68

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การเก็บตัวอย่าง	27
2 ขนาดคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก ($70 \times 390 \times 190$ มม.)	27
3 ส่วนผสมที่ผสมลงใน โม่ผสมปูน	29
4 การอัดบล็อก	30
5 การบ่มผลิตภัณฑ์	30
6 การทดสอบการดูดกลืนน้ำ	31
7 การทดสอบกำลังรับแรงอัด	32
8 ขั้นตอนการทดสอบสารที่ถูกชะล้างได้	35
9 ลักษณะก่อนคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก	36
10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัด (กก./ตร.ซม.) กับ ระยะเวลา (วัน) ของก้อนคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก (ชุดที่ 1)	37
11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัด (กก./ตร.ซม.) กับ ระยะเวลา (วัน) ของก้อนคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก (ชุดที่ 2)	38
12 ผลการวิเคราะห์สารประกอบในตัวอย่างด้วย X - Ray Diffraction (XRD)	42
13 ผลการวิเคราะห์สารประกอบในตัวอย่างด้วย X - Ray Diffraction (XRD)	43
14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการแทนที่ด้วยเถ้าลอย (%) กับ การดูดกลืนน้ำ (%) ของก้อนคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก (ชุดที่ 1)	44
15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการแทนที่ด้วยเถ้าลอย (%) กับ การดูดกลืนน้ำ (%) ของก้อนคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก (ชุดที่ 2)	45
16 ภาพถ่ายอนุภาคเถ้าลอยจากกล้อง Scanning Electron Microscope (SEM)	46