ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
247342

การใช้ดินขาวผสม กากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพดและเส้นใยจากเปลือกทุเรียนเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนและลดน้ำหนักในผนังคอนกรีตบล็อก

ผศ. ปราโมทย์ วีรานุกูล
ผกามาศ ชูสิทธิ์
สัจจะชาญ พรัดมะลิ
ประชุม คำพุฒ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณประจำปี ๒๕๕๔
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

b0025-2263
247342
ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
247342

การใช้ดินขาวผสม กากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพดและเส้นใยจากเปลือกทุเรียนเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนและลดน้ำหนักในผนังคอนกรีตบล็อก

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ผศ. ปราโมทย์ วีรานุกูล
ผกามาศ ชูสิทธิ์
สัจจะชาญ พรัดมะลิ
ประชุม คำพุฒ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณประจำปี ๒๕๕๔
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

การใช้ดินขาวผสม กากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพดและเส้นใยจากเปลือกทุเรียนเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนและลดน้ำหนักในผนังคอนกรีตบล็อก

ผศ. ปราโมทย์ วีรานุกูล
ผกามาศ ชูสิทธิ์
สัจจะชาญ พรัดมะลิ
ประชุม คำพุฒ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณประจำปี ๒๕๕๔
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

The Application of Kaolin With Coconut Meal, Plywood from Corncobs and Durian Peel in Concrete Masonry Unit Wall for Increasing Effective Heat Protection and Lightweight

Asst. Prof. Pramot Weeranukul

Pakamas Choosit

Sajjachan Pradmali

Prachoom Khamput

This Report is Funded by Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Faculty of Industry Education, Fiscal 2011

บทคัดย่อ

247342

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ดินขาวผสม กากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพดและเส้นใยจากเปลือกทุเรียนเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนและลดน้ำหนักในผนังคอนกรีตบล็อก โดยใช้อัตราส่วนปูนซีเมนต์ ประเภทที่ 1: กากดินขาว เท่ากับ 1: 60 โดยน้ำหนัก แทนที่กากดินขาวด้วยเส้นใย ได้แก่ กากมะพร้าว, ต้นข้าวโพด, และเปลือกทุเรียน ร้อยละ 1.67, 3.33 และ 5 ทำการขึ้นรูปตัวอย่างขนาด 6.9 x 39 x 19 เซนติเมตร ด้วยเครื่องอัดไฮโดรลิก ทดสอบสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกล ตามมาตรฐาน มอก. 58-2533 เรื่องคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก พบว่า การใส่เส้นใยลงในคอนกรีตบล็อกกากดินขาว ทำให้ความหนาแน่น สัมประสิทธิ์การนำความร้อน และความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตบล็อกมีค่าน้อยลง แต่การเปลี่ยนแปลงความยาวและการดูดซึมน้ำ มีค่าเพิ่มมากขึ้น โดยคอนกรีตบล็อกกากดินขาวที่ไม่ผสมเส้นใยมีความต้านทานแรงอัดสูงที่สุด รองลงมาคือ คอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยต้นข้าวโพด, คอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยกากมะพร้าว, และคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยเปลือกทุเรียน มีความต้านทานแรงอัดต่ำที่สุด ตามลำดับ อย่างไรก็ตามก็มีความเป็นไปได้ที่จะใช้เส้นใยดังกล่าวมาเป็นวัสดุผสมเพิ่มเพื่อลดน้ำหนักของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวให้น้อยลงได้

คำสำคัญ: คอนกรีตบล็อก, กากดินขาว, เส้นใยกากมะพร้าว, เส้นใยต้นข้าวโพด, เส้นใยเปลือกทุเรียน

ABSTRACT

247342

This research aims to study the application of kaolin with coconut meal, plywood from corncobs and durian peel in concrete masonry unit wall for increasing effective heat protection and lightweight. The ratio of cement type 1: kaolin is equal to 1: 60 by weight. The kaolin is replaced by fiber include coconut meal fiber, corn cob fiber, durian peel fiber with 1.67%, 3.33% and 5% by weight of kaolin. The kaolin concrete block mixed with fiber sample size is formed to 6.9 x 39 x 19 centimeter with the hydraulic compactor. The samples tested in physical and mechanical properties follow the TIS 58-2533 standard. Resulting, their fibers can reduce the density, thermal conductivity, and compressive strength and increase the changing length and water absorption of kaolin concrete blocks. The kaolin concrete block without fiber has highest compressive strength, followed by the kaolin concrete block mixed with corn cob fiber, the kaolin concrete block mixed with coconut meal fiber, and the kaolin concrete block mixed with durian peel fiber has lowest compressive strength, respectively. However, their fibers have possibility to be composite materials to reduce weight of kaolin concrete blocks.

Keywords: Concrete block, Kaolin, Coconut meal fiber, Corn cob fiber, Durian peel fiber

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง	1
วัตถุประสงค์	5
ขอบเขตของงานวิจัย	6
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
การใช้วัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	8
ลักษณะทั่วไปของคอนกรีตบล็อก	9
มาตรฐานผลิตภัณฑ์คอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนัก	11
สมบัติทางเคมีของดินขาวจากแหล่งต่างๆ	12
โครงสร้างโมเลกุลของเส้นใยธรรมชาติ	13
การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	27
วัสดุและอุปกรณ์	27
การเตรียมวัสดุ	30
การออกแบบอัตราส่วนผสม	30
การขึ้นรูปคอนกรีตบล็อก	31
การทดสอบคอนกรีตบล็อก	33
การวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบ	36
แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย	37
บทที่ 4 ผลการทดสอบ	38
ความหนาแน่น	38
การดูดซึมน้ำ	41

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
การเปลี่ยนแปลงความยาว	42
ความต้านทานแรงอัด	44
สัมประสิทธิ์การนำความร้อน	50
การใช้งานจริง	52
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	55
สรุปผล	55
ข้อเสนอแนะ	56
บรรณานุกรม	57
ภาคผนวก	

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ลักษณะของคอนกรีตบล็อก	9
2.2	ข้อดี – ข้อเสียของคอนกรีตบล็อก	10
2.3	ความชื้น (เฉพาะคอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนักที่ควบคุมความชื้น)	11
2.4	ผลวิเคราะห์ทางเคมีของดินขาวปราจีน	12
2.5	ผลวิเคราะห์ทางเคมีของดินขาวล้างระนอง	12
2.6	ผลวิเคราะห์ทางเคมีของดินขาวล้างวังเหนือ	12
2.7	คุณลักษณะของดินขาวสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสี ตามมาตรฐาน ASTM	14
2.8	คุณลักษณะของดินขาวสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสีขาว ตามมาตรฐาน ASTM	14
2.9	คุณลักษณะของดินขาวสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมผสมทำกระดาษ ตามมาตรฐาน มอก.	15
2.10	คุณลักษณะของดินขาวสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา ตามมาตรฐาน มอก.	16
2.11	คุณลักษณะของดินขาวสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมสี ตามมาตรฐาน มอก.	17
2.12	คุณลักษณะของดินขาวสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมยาง ตามมาตรฐาน มอก.	18
2.13	คุณลักษณะของดินขาวสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมยาปราบศัตรูพืช ตามมาตรฐาน มอก.	19
2.14	คุณลักษณะของดินขาวสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมปุ๋ย	19
2.15	คุณลักษณะของดินขาวสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมปุ๋ย ตามมาตรฐาน มอก.	20
2.16	คุณลักษณะทางเคมีของดินขาวสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ ตามมาตรฐาน โรงงานกระดาษกระทรวงอุตสาหกรรม ประเทศไทย	21
2.17	คุณลักษณะของแร่ดินขาวล้างที่ผลิตได้ของประเทศไทย	21
2.18	คุณลักษณะของแร่ดินขาวล้างที่ผลิตได้ของประเทศไทย	22
2.19	ส่วนประกอบทางเคมีของกากมะพร้าว	23
3.1	อัตราส่วนผสมของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยกากมะพร้าว เส้นใยจากต้นข้าวโพด และเส้นใยจากเปลือกทุเรียน โดยน้ำหนัก	31
4.1	ความหนาแน่นของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยต่างๆ ที่อายุ 28 วัน	38
4.2	การดูดซึมน้ำของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยต่างๆ ที่อายุ 28 วัน	41
4.3	การเปลี่ยนแปลงความยาวของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยต่างๆ ที่อายุ 28 วัน	43
4.4	ความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยต่างๆ ที่อายุ 28 วัน	44
4.5	สัมประสิทธิ์การนำความร้อนของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยต่างๆ ที่อายุ 28 วัน	50

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	การป้องกันและลดความร้อนเข้าสู่อาคาร	8
3.1	เครื่องทดสอบ UTM (Universal testing Machine)	28
3.2	เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอล	28
3.3	เครื่องผสมคอนกรีตบล็อก	29
3.4	เครื่องอัดคอนกรีตบล็อก	29
3.5	การผสมส่วนผสมต่างๆด้วยเครื่องผสมคอนกรีตบล็อก	32
3.6	คอนกรีตบล็อกกากดินขาวภายหลังจากการขึ้นรูป	32
3.7	คอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยชนิดต่างๆ	33
3.8	คอนกรีตบล็อกที่เข้าเครื่องทดสอบความต้านทานแรงอัด	33
3.9	ลักษณะการวิบัติของก้อนตัวอย่าง	34
3.10	การชั่งน้ำหนักก่อนแช่น้ำ	35
3.11	คอนกรีตบล็อกที่แช่น้ำเพื่อทดสอบการดูดซึมน้ำ	35
4.1	ความหนาแน่นของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยต่างๆ ที่อายุ 28 วัน	39
4.2	ภาพขยายคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยกากมะพร้าวจาก กล้อง Scanning Electron Microscope (SEM) ด้วยกำลังขยาย 50 เท่า	40
4.3	ภาพขยายคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยต้นข้าวโพดจาก กล้อง Scanning Electron Microscope (SEM) ด้วยกำลังขยาย 50 เท่า	40
4.4	ภาพขยายคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยเปลือกทุเรียนจาก กล้อง Scanning Electron Microscope (SEM) ด้วยกำลังขยาย 50 เท่า	41
4.5	การดูดซึมน้ำของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยต่างๆ ที่อายุ 28 วัน	42
4.6	การเปลี่ยนแปลงความยาวของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยต่างๆ ที่อายุ 28 วัน	43
4.7	ความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยกากมะพร้าว ที่อายุต่างๆ	45
4.8	ภาพขยายกากมะพร้าวจากกล้อง Scanning Electron Microscope (SEM) ด้วยกำลังขยาย 50 เท่า	46
4.9	ความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยต้นข้าวโพด ที่อายุต่างๆ	46

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.10	ภาพขยายของเส้นใยต้นข้าวโพดจากกล้อง Scanning Electron Microscope (SEM) ด้วยกำลังขยาย 50 เท่า	47
4.11	ความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยเปลือกทุเรียนที่อายุต่างๆ	48
4.12	ภาพขยายของเส้นใยเปลือกทุเรียนด้วยกล้อง Scanning Electron Microscope (SEM) ด้วยกำลังขยาย 50 เท่า	49
4.13	ความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยต่างๆ	49
4.14	สัมประสิทธิ์การนำความร้อนของคอนกรีตบล็อกกากดินขาวผสมเส้นใยต่างๆ ที่อายุ 28 วัน	51
4.15	อาคารจำลองที่ก่อผนังด้วยคอนกรีตบล็อกกากดินขาวที่ผสมเส้นใยในอัตราส่วน CN3 เปรียบเทียบกับอาคารจำลองที่ก่อผนังด้วยคอนกรีตบล็อกทั่วไป	52
4.16	อุณหภูมิภายในอาคารจำลองที่ก่อผนังด้วยคอนกรีตบล็อกกากดินขาวที่ผสมเส้นใยในอัตราส่วน CN3 เปรียบเทียบกับอาคารจำลองที่ก่อผนังด้วยคอนกรีตบล็อกทั่วไป	53
4.17	อุณหภูมิสูงสุดภายในอาคารจำลองที่ก่อผนังด้วยคอนกรีตบล็อกกากดินขาวที่ผสมเส้นใยในอัตราส่วน CN3 เปรียบเทียบกับอาคารจำลองที่ก่อผนังด้วยคอนกรีตบล็อก	53
4.18	อุณหภูมิเฉลี่ยภายในอาคารจำลองที่ก่อผนังด้วยคอนกรีตบล็อกกากดินขาวที่ผสมเส้นใยในอัตราส่วน CN3 เปรียบเทียบกับอาคารจำลองที่ก่อผนังด้วยคอนกรีตบล็อก	54