

คิตพล เชาวรัตน์. 2547. *การนำกากปูนขาวจากอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษมาใช้ในการงานปูนก่อและปูนฉาบ.*

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น. [ISBN 974-435-743-6]

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: อ.ดร. เนตรนภิส ดันเต็มทรัพย์,

รศ.ดร. วันเพ็ญ วิโรจนุกุล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการใช้กากปูนขาวซึ่งเป็นของเสียจากอุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษ มาใช้แทนที่ทรายในวัสดุก่อสร้าง อันได้แก่ ปูนก่อและปูนฉาบ โดยทำการศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้น และความเป็นไปได้ในการนำมาใช้งานในแง่ของเทคนิค มาตรฐานอุตสาหกรรม และเศรษฐศาสตร์

จากการศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของวัสดุที่นำมาผสมปูนก่อและปูนฉาบ พบว่า ปูนซีเมนต์ซีลีกามีความถ่วงจำเพาะ 2.97 ทรายสำหรับปูนก่อมีโมดูลัสความละเอียด 2.05 และมีความถ่วงจำเพาะ 2.58 ทรายสำหรับปูนฉาบมีโมดูลัสความละเอียด 1.70 และมีความถ่วงจำเพาะ 2.60 กากปูนขาวสำหรับปูนก่อมีโมดูลัสความละเอียด 2.68 และมีความถ่วงจำเพาะ 1.25 กากปูนขาวสำหรับปูนฉาบมีโมดูลัสความละเอียด 1.25 และมีความถ่วงจำเพาะ 1.04

ในการศึกษาคุณสมบัติในแง่ของการใช้งาน ได้กำหนดอัตราส่วนมวลรวมต่อสารซีเมนต์เท่ากับ 2.75 โดยปริมาณทรายที่อยู่ในมอร์ตาร์จะถูกแทนที่ด้วยกากปูนขาว ซึ่งในแต่ละตัวอย่างจะมีปริมาณกากปูนขาวเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 จนกระทั่งมวลรวมประกอบไปด้วยกากปูนขาวทั้งหมด สำหรับปูนก่อพบว่า เมื่อกากปูนขาวมีปริมาณเพิ่มขึ้น อัตราส่วนน้ำต่อสารซีเมนต์จะมีค่าเพิ่มขึ้น โดยอยู่ในช่วง 0.64-1.26 ค่าการอุ้มน้ำจะมีค่าเพิ่มขึ้น โดยอยู่ในช่วง 49.79-86.05 ส่วนกำลังรับแรงอัดจะมีค่าลดลง โดยอยู่ในช่วง 231.56 ± 9.41 ถึง 32.11 ± 1.55 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร สำหรับปูนฉาบพบว่า เมื่อกากปูนขาวมีปริมาณเพิ่มขึ้น อัตราส่วนน้ำต่อสารซีเมนต์จะมีค่าเพิ่มขึ้น โดยอยู่ในช่วง 0.64-1.52 ค่าการอุ้มน้ำจะมีค่าเพิ่มขึ้น โดยอยู่ในช่วง 54.30-92.20 ส่วนกำลังรับแรงอัดจะมีค่าลดลง โดยอยู่ในช่วง 207.80 ± 22.34 ถึง 27.66 ± 1.31 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร และระยะเวลาก่อตัวอยู่ในช่วง 173-204 นาที

การคำนวณความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ โดยเปรียบเทียบระหว่างมอร์ตาร์ที่มีมวลรวมเป็นทราย และมอร์ตาร์ที่มีมวลรวมเป็นกากปูนขาวทั้งหมด ด้วยปริมาตร 1 ลูกบาศก์เมตรเท่ากัน พบว่า ปูนก่อสามารถลดปริมาณปูนซีเมนต์ลงได้ 95 กิโลกรัม และลดปริมาณทรายลงได้ 0.603 ลูกบาศก์เมตร สำหรับปูนฉาบสามารถลดปริมาณปูนซีเมนต์ลงได้ 108 กิโลกรัม และลดปริมาณทรายลงได้ 0.597 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งคิดเป็นจำนวนเงิน 447.6 บาท สำหรับปูนก่อ และ 493.2 บาท สำหรับปูนฉาบ

จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า กากปูนขาวจากโรงงานผลิตเยื่อกระดาษมีความเหมาะสมในการนำมาใช้แทนที่ทรายสำหรับปูนก่อ และปูนฉาบ อย่างไรก็ตามควรได้มีการศึกษาถึงผลกระทบในระยะยาว ก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้งานจริง

Disphon Chaowarat. 2004. *Utilization of Lime Mud from Pulp and Paper Industry as Masonry and*

Plastering Mortar. Master of Engineering Thesis in Environmental Engineering, Graduate School,

Khon Kaen University. [ISBN 974-435-743-6]

Thesis Advisors: Dr. Netnapid Tantemsapya,
Assoc.Prof.Dr. Wanpen Wirojanagud

ABSTRACT

The possibility of using lime mud which is solid waste from pulp and paper mills as construction material is studied herein. The type of construction material focused is masonry and plastering mortar. The evaluation of the technology was performed in terms of physical properties, working conditions and economic.

The first part of the research is to find the physical properties which found as the follow. Cement has a density equal to 2.97. Sand for masonry fine modulus equals to 2.05 and density equals to 2.58. Sand for plastering of finesse modulus equals to 1.70 and specific gravity equals to 2.60. Lime mud for masonry finesse modulus equals to 2.68 and specific gravity equals to 1.25. Lime mud for plastering of finesse modulus equals to 1.25 and specific gravity equals to 1.04.

The second part of the research is to find the best working condition for lime mud utilizing. In this research, the ratio between the aggregate with the cement of both masonry and plastering mortar had is set to be 2.75. The experiments were performed by replacing sand in the aggregate by lime mud in masonry and plastering mortar by 10% until all the aggregate was made up by lime mud. It was found that the ratio of water to cement has increased and water retention has increased but the compressive strength has declined. When all sand was replaced by lime mud, water to cement ratio was 1.26, water retention was 86.05 and the compressive strength was 32.11 ± 1.55 ksc. However, the properties are still above the standard (TIS 598-2528). The result obtained from plastering mortar experiment was found similarly where the ratio of water to cement water retention has increased but the compressive strength has declined when the ration of lime mud increase. When all sand was replaced by lime mud, water to cement ratio was 1.52, water retention was 92.2 and the compressive strength was 27.66 ± 1.31 ksc. All properties was found above the standard (TIS 1776-2542).

The result was used to calculate for the economic which was founded that masonry can decrease the amount of silica cement by 95 kg. and sand by 0.603 m^3 . The amount of plastering cement is also decrease by 108 kg. and sand about 0.597 m^3 . That is an amount of 447.6 Bath/ m^3 for masonry and an amount of 493.2 Bath/ m^3 for plastering cement.

In conclusion, lime mud from the pulp mill industry can be utilized by replace sand for masonry and plastering mortar , however, long-term effect is needed to investigate before apply to the construction industry.