

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเถ้าชานอ้อยซึ่งเป็นวัสดุพลอยได้จากการใช้ชานอ้อยเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า เถ้าชานอ้อยจาก 5 แหล่งผลิตในประเทศไทยได้นำมาพัฒนาเพื่อใช้เป็นวัสดุปอชโซลาน โดยศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเถ้าชานอ้อยทั้งก่อนและหลังเพิ่มความละเอียด โดยนำเถ้าชานอ้อยมาบดจนมีขนาดอนุภาคข้างบนตะแกรงเบอร์ 325 อยู่ในช่วงร้อยละ 25-30 และไม่เกินร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก จากนั้นนำเถ้าชานอ้อยทั้งก่อนบดและหลังบดไปแทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ร้อยละ 10 ถึง 40 โดยน้ำหนักของวัสดุประสานเพื่อศึกษาระยะเวลาการก่อตัวของเพสต์ และ กำลังอัดของมอร์ต้าร์

การศึกษาพบว่า เถ้าชานอ้อยก่อนบดมีความหยาบ รูปร่างไม่แน่นอน ขรุขระ และมีรูพรุนที่สูงมาก แต่เมื่อผ่านการบดแล้วพบว่ารูพรุนลดลงตามความละเอียดที่เพิ่มขึ้น สำหรับองค์ประกอบทางเคมีพบว่าเถ้าชานอ้อย มีปริมาณของ $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ มากกว่าร้อยละ 75 และมีค่าการสูญเสีย น้ำหนักเนื่องจากการเผา (LOI) ของแต่ละแหล่งแตกต่างกันค่อนข้างมาก จากการทดสอบปริมาณน้ำ ที่ความชื้นเหลวปกติของเพสต์ พบว่าเพสต์ที่ผสมเถ้าชานอ้อยทั้ง 5 แหล่งผลิตมีลักษณะที่คล้ายกัน คือปริมาณน้ำที่ต้องการมีค่าลดลงตามความละเอียดที่เพิ่มขึ้น ระยะเวลาการก่อตัวของเพสต์ลดลงตามความละเอียดที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามร้อยละการแทนที่ที่เพิ่มขึ้น

กำลังอัดของมอร์ต้าร์ที่แทนที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ด้วยเถ้าชานอ้อยที่ไม่ได้ปรับปรุงความละเอียด (OB) ในอัตราส่วนร้อยละ 20 มีค่าไม่ถึงร้อยละ 75 ที่อายุ 28 วัน เมื่อเทียบกับมอร์ต้าร์

ควบคุม ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำและไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นวัสดุปอชโซลาน แต่เมื่อปลดเข้าชานอ้อยจนมีความละเอียดเพิ่มขึ้นและมีน้ำหนักข้างตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 325 ระหว่างร้อยละ 25-30 (CB) พบว่ากำลังอัดของมอร์ตาร์ที่มีอัตราส่วนการแทนที่ปูนซีเมนต์ร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับมอร์ตาร์ที่แทนที่ปูนซีเมนต์เข้าชานอ้อยก่อนบด (OB) โดยมีค่าประมาณร้อยละ 74-98 ของมอร์ตาร์ควบคุม ที่อายุ 28 วัน และเมื่อทำการปลดเข้าชานอ้อยจนมีขนาดอนุภาคข้างตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 325 น้อยกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก (GR) และมีอัตราส่วนการแทนที่ร้อยละ 20 พบว่ากำลังอัดของมอร์ตาร์ที่อายุ 28 วัน มีค่าเป็นร้อยละ 98-103 ของมอร์ตาร์ควบคุม เมื่อพิจารณาร้อยละการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเข้าชานอ้อยทุกแหล่งผลิตและทุกความละเอียด พบว่ากำลังอัดของมอร์ตาร์มีค่าลดลงเมื่อมีการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเข้าชานอ้อยมากขึ้น ผลจากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า กำลังอัดของมอร์ตาร์ที่ผสมเข้าชานอ้อยขึ้นอยู่กับความละเอียดและร้อยละการแทนที่ของเข้าชานอ้อยมากกว่าความแตกต่างขององค์ประกอบทางเคมี

คำสำคัญ : เข้าชานอ้อย / มอร์ตาร์ / วัสดุปอชโซลาน / การก่อตัว / กำลังอัด

Abstract

171799

This research was a development of bagasse ash, which is a by-product from burning process of bagasse as fuel of thermal power plant. Five sources of bagasse ashes from Thailand were developed for using as pozzolanic materials. Physical and chemical properties of bagasse ashes were investigated before and after increasing the fineness by grinding. The bagasse ashes were ground until the particle of bagasse ashes retained on a sieve No. 325 were less than 5 percent and between 25-30 percent by weight. Portland cement type I was replaced by ground or unground bagasse ashes. Setting time of pastes and compressive strength of mortars containing bagasse ashes from 10 to 40 percent by weight of cementitious material (cement + bagasse-ashes) were investigated.

The particles of original bagasse were rough. They also had high porosity and irregular shape. However, the porosity was decreased after grinding and was dependent on the fineness of the ashes. For chemical compositions of bagasse ashes, the sums of $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ were higher than 75 percent for bagasse ashes from all sources but the loss on ignition (LOI) of ashes from each source was different. The water requirements for normal consistency of five sources of bagasse ashes had the same trend and decreased with the increase of the fineness of the ashes. The setting times of pastes containing bagasse ashes were also dependent on the fineness of bagasse ashes. High fineness

gave shorter setting times of bagasse ash pastes. Moreover, the percent replacement of ashes was also a significant factor affecting the setting times of bagasse ash pastes.

Compressive strengths of original bagasse ash mortars with 20 percent replacement at 28 days were lower than 75 percent of that of cement mortar (control). This suggested that the original bagasse ashes were not suitable to be used as pozzolanic materials. However, the ground bagasse ashes with particles retained on a sieve No. 325 of 25-30 percent (CB) and used at 20 percent cement replacement gave compressive strengths of between 80-100 percent of cement mortar at 28 days. When ground bagasse ashes with high fineness (GR) were used at the same percentage of replacement, the compressive strengths were between 98-103 percent that of the cement mortar at 28 days. Considering the replacement of bagasse ash, it was found that the compressive strength of mortar decreased with the increase of cement replacement. From the results, it can be concluded that the fineness and percentage of replacement of bagasse ashes have more effect on the compressive strengths of bagasse ashes mortars than does the chemical composition.

Keywords : Bagasse Ashes / Mortar / Pozzolan Material / Setting Time / Compressive Strength