บทคัดย่อ

T 162264

คอนกรีตบล็อกเป็นวัสดุก่อที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในแต่ละปีมีความต้องการใช้เป็นจำนวนมากทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ ปัจจุบันจึงมีโรงงานผลิตคอนกรีตบล็อกอยู่จำนวนมาก แต่เนื่องจากไม่มีการออกแบบส่วนผสมให้เป็นมาตรฐาน ผู้ผลิตแต่ละรายจึงใช้อัตราส่วนผสมแตกต่างกัน ซึ่งส่วนผสมที่ใช้ มักคำนึงถึงเฉพาะต้นทุนในการผลิตเป็นสำคัญ โดยไม่ได้คำนึงถึงคุณสมบัติด้านวิศวกรรม ทำให้คอนกรีตบล็อกส่วนใหญ่ที่มีขายอยู่ในปัจจุบันมักไม่ได้มาตรฐาน โครงการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อหาอัตราส่วนผสมที่สามารถผลิตคอนกรีตบล็อกให้มีคุณสมบัติได้มาตรฐาน มอก. 58-2533 และมีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด เพื่อจูงใจให้ผู้ประกอบการ หันมาใช้ส่วนผสมที่ได้จากงานวิจัยนี้ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมให้คอนกรีตบล็อกที่มีอยู่ในท้องตลาดมีคุณภาพได้มาตรฐาน และเป็นประโยชน์ต่อประชาชนทั่วไป โครงงานวิจัยนี้ใช้หลักทางสถิติในการออกแบบการทดลอง เพื่อสร้างแบบจำลองสำหรับทำนายกำลังอัด และหาส่วนผสมที่มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด รวมทั้งใช้หลักการทางบัญชี บริหาร วิเคราะห์จุดคุ้มทุนของส่วนผสมที่ได้ เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถวางแผนทางธุรกิจ ซึ่งจะทำให้การผลิตเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

จากผลการวิจัยพบว่าส่วนผสมที่เหมาะสม มีทั้งสิ้น 4 ส่วนผสม โดยในแต่ละส่วนผสมจะมีความเหมาะสมกับการผลิตที่แตกต่างกันดังนี้

ส่วนผสมที่ 1 สำหรับคอนกรีตบล็อกที่มีหินเกล็ดเป็นส่วนผสม และผลิตด้วยเครื่องแบบเท้าเหยียบ ซึ่งมีแรงอัดไม่มากนัก อัตราส่วนโดยปริมาตรที่แนะนำคือ 1 : 3 : 8 : 4 (ปูนซีเมนต์ : ทรายหยาบ : หินฝุ่น : หินเกล็ด) สามารถผลิตคอนกรีตบล็อกได้ประมาณ 141 ก้อนต่อปูนซีเมนต์ 1 ถุง ในการผลิตต้องให้คอนกรีตบล็อกมีหน่วยน้ำหนักมากกว่า 2150 กก./ลบ.ม. (มีน้ำหนักประมาณ 7.1 กก./ก้อน สำหรับคอนกรีตบล็อกที่มีขนาด 39x19x7 ซม.)

ส่วนผสมที่ 2 สำหรับคอนกรีตบล็อกที่มีหินเกล็ดเป็นส่วนผสม และผลิตด้วยเครื่องแบบไฮดรอลิค ซึ่งมีแรงอัดมาก อัตราส่วนโดยปริมาตรที่แนะนำคือ 1 : 3 : 10 : 5 (ปูนซีเมนต์ : ทรายหยาบ : หินฝุ่น : หินเกล็ด) สามารถผลิตคอนกรีตบล็อกได้ประมาณ 167 ก้อนต่อปูนซีเมนต์ 1 ถุง ในการผลิตต้องให้คอนกรีตบล็อกมีหน่วยน้ำหนักมากกว่า 2220 กก./ลบ.ม. (มีน้ำหนักประมาณ 7.3 กก./ก้อน)

ส่วนผสมที่ 3 สำหรับคอนกรีตบล็อกที่ไม่มีหินเกล็ดเป็นส่วนผสม และผลิตด้วยเครื่องแบบเท้าเหยียบ อัตราส่วนโดยปริมาตรที่แนะนำคือ 1 : 2 : 10 (ปูนซีเมนต์ : ทรายหยาบ : หินฝุ่น) สามารถผลิตคอนกรีตบล็อกได้ประมาณ 128 ก้อนต่อปูนซีเมนต์ 1 ถุง ในการผลิตต้องให้คอนกรีตบล็อกมีหน่วยน้ำหนักมากกว่า 2050 กก./ลบ.ม. (มีน้ำหนักประมาณ 6.8 กก./ก้อน)

T 162264

ส่วนผสมที่ 4 สำหรับคอนกรีตบล็อกที่ไม่มีหินเกล็ดเป็นส่วนผสม และผลิตด้วยเครื่องแบบไฮดรอลิค อัตราส่วนโดยปริมาตรที่แนะนำคือ 1 : 3 : 13 (ปูนซีเมนต์ : ทรายหยาบ : หินฝุ่น) สามารถผลิตคอนกรีตบล็อกได้ประมาณ 153 ก้อนต่อปูนซีเมนต์ 1 ถุง ในการผลิตต้องให้คอนกรีตบล็อกมีหน่วยน้ำหนักมากกว่า 2150 กก./ลบ.ม. (มีน้ำหนักประมาณ 7.1 กก./ก้อน) หากต้องการใช้เครื่องแบบเท้าเหยียบผลิตคอนกรีตบล็อกด้วยส่วนผสมที่ 2 และ 4 ก็สามารถทำได้ แต่ต้องมีการควบคุมขั้นตอนการผลิตอย่างเข้มงวดเพื่อให้มีหน่วยน้ำหนักตามที่กำหนดไว้

ส่วนผสมทั้ง 4 นี้มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าส่วนผสม ส่วนใหญ่ที่ผู้ประกอบการใช้อยู่ในปัจจุบัน แสดงให้เห็นว่าการผลิตคอนกรีตบล็อกให้ได้มาตรฐาน ไม่จำเป็นต้องใช้ต้นทุนในการผลิตสูงกว่าส่วนผสมทั่วไป แบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถทำนายกำลังอัดได้ใกล้เคียงกับผลการทดสอบ ซึ่งช่วยในการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของคอนกรีตบล็อก ก่อนนำไปทดสอบจริงในห้องปฏิบัติการทดสอบ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูง และเป็นปัญหาหนึ่งที่ทำให้ผู้ประกอบการส่วนใหญ่ไม่ขอการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม

Abstract

TE 162264

Concrete block is widely used as masonry unit. In each year, demand of concrete block is growing throughout the country. Nowadays, there are a lot of concrete block factories. Since there are no standard mix proportions for concrete block, mix proportions are varied from factory to factory. Normally, mix proportion is designed primarily based on capital investment without considering engineering properties. Therefore, most concrete blocks sold in the market are not certified the standard. This research aims at finding mix proportions of concrete block that comply with TIS. 58-2533 standard at the lowest possible production cost in order to attract concrete block producers to use these mix proportions which will be beneficial for public. Statistical methodology is applied in this research in constructing a compressive strength prediction model and in finding mix proportions which give the lowest possible production cost. Moreover, accountancy and administration principles are also used to find the optimum capital investment of mix proportions in order that concrete block producers could plan for business which produces the highest efficiency.

From the research, it was found that there are 4 optimum mix proportions and each mix proportion is suitable for different types of production as follows;

Mix no. 1 is suitable for concrete block which uses Chipped stone as raw material, machine production (non-hydraulic type) and do not require high compressive strength. Suggested mix proportion is 1 : 3 : 8 : 4 [cement : coarse sand : crushed dust : Chipped stone] by weight. One 50-kg cement bag could produce 141 concrete blocks. It is required that concrete block should possess unit weight greater than 2150 kg/m^3 (approximately 7.1 kg per a 39x19x7 cm concrete block).

Mix no. 2 is suitable for concrete block which uses Chipped stone as raw material and machine production (hydraulic type). Suggested mix proportion is 1 : 3 : 10 : 5 [cement : coarse sand : crushed dust : Chipped stone] by weight. One 50-kg cement bag could produce 167 concrete blocks. It is required that concrete block should possess unit weight greater than 2220 kg/m^3 (approximately 7.3 kg per a block).

Mix no. 3 is suitable for concrete block which does not use Chipped stone as raw material and machine production (non-hydraulic type). Suggested mix proportion is 1 : 2 : 10 [cement : coarse sand :

crushed dust] by weight. One 50-kg cement bag could produce 128 concrete blocks. It is required that concrete block should possess unit weight greater than 2050 kg/m^3 (approximately 6.8 kg per a block).

Mix no. 4 is suitable for concrete block which does not use Chipped stone as raw material and machine production (hydraulic type). Suggested mix proportion is 1 : 3 : 13 [cement : coarse sand : crushed dust] by weight. One 50-kg cement bag could produce 153 concrete blocks. It is required that concrete block should possess unit weight greater than 2150 kg/m^3 (approximately 7.1 kg per a block).

For mix no. 2 and 4, machine production (non-hydraulic type) is also allowed if all production states are fully and strictly controlled in order that the required unit weight could be obtained.

The above 4 mix proportions require less production cost than normally used mix proportions in the market. It can be concluded that the production cost does not necessarily increase in order to produce a standard concrete block. The compressive strength prediction model can be satisfactorily used to predict compressive strength of concrete block in the test program. This is very beneficial for concrete block quality preliminary checking. The quality of concrete block can be estimated before testing in laboratory. Normally, laboratory testing requires high cost and this is a main reason of concrete block producers for not certifies their products to TIS standard.