

การออกแบบและพัฒนาเครื่องสกรูลำเลียงดินในกระบวนการผลิตอิฐบล็อกประสาน

สมชาย โพธิ์พยอม¹, พินิจ บุญเยี่ยม², นิตกร หลีชัย³,
วริศ จิตต์ธรรม⁴, ประเทียบ พรหมสินอง⁵ และ ศักดิ์สิทธิ์ ชื่นชมณาจาด^{6*}

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิชณุโลก 65000

รับบทความ 26 ตุลาคม 2561 ตอรับบทความ 10 ธันวาคม 2561 เผยแพร่ออนไลน์ 15 มิถุนายน 2563

© 2020 Rajamangala University of Technology Lanna. All right reserved.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องสกรูลำเลียงดินในกระบวนการผลิตอิฐบล็อกประสาน เครื่องสกรูลำเลียงดินที่ใช้ในกระบวนการผลิตอิฐบล็อกประสานออกแบบตามมาตรฐาน CEMA โดยใช้ใบสกรูแบบสกรูใบเต็ม ระยะพิทช์ (Pitch) มาตรฐานที่มีความกว้าง 200 มิลลิเมตร ขนาดของเครื่องมีความกว้าง 1,020 มิลลิเมตร ความยาว 3,900 มิลลิเมตร ความสูง 2,700 มิลลิเมตร และใช้มอเตอร์ 2 แรงม้า 3 เฟส 380 โวลต์ เป็นต้นกำลัง โดยส่งกำลังจากมอเตอร์ไปสู่ใบสกรูลำเลียงดิน ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องสกรูลำเลียงดินแดงและดินลูกรัง โดยใช้ความเร็วรอบ 40 รอบ/นาที และปรับระดับองศาได้ 3 ระดับ คือ 30, 34 และ 38 องศา พบว่าที่ระดับ 34 องศา มีประสิทธิภาพในการลำเลียงดินแดงและดินลูกรังที่ดีที่สุด มีค่าเฉลี่ยในการลำเลียงดินแดง 49.16 กิโลกรัม/นาที และดินลูกรัง 50.42 กิโลกรัม/นาที

คำสำคัญ: เครื่องสกรูลำเลียง, อิฐบล็อกประสาน

Design and Development of Transport Screw Machine for Brick Block Manufacturing

Somchai Peopayom¹, Phinich Boonaiem², Nitikorn Leechai³,
Varis Jittham⁴, Prataeb Promsinong⁵ and Saksit Chuenchomnakjad^{6*}

Program of Industrial Engineering,
Rajamangala University of Technology Lanna Phitsanulok 65000

Received: 26 October 2018 Accepted: 10 December 2018 Published online: 15 June 2020

© 2020 Rajamangala University of Technology Lanna. All right reserved.

Abstract

This research aimed to design and develop the transport screw machine for brick block manufacturing. It was designed following CEMA standard to use a single flight standard pitch, width of 200 mm. The size of machine was 1,020 mm in width, 3,900 mm in length and 2,700 mm in height with 2 horsepower motor, 3 phases, 380 volts to drive the motor to transport soil screw thread. The result of performance testing of transport screw machine using Din-daeng and lateritic soil with 40 round/min speed and 3 level adjustable degrees of 30, 34 and 38 degrees. It was found that, the level of 34 degree was the best performance for Din-daeng and lateritic soil. The average of Din-daeng transport was 49.16 kg/min and lateritic soil was 50.42 kg/min.

Keywords: Transport Screw Machine, Brick Block

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่มีการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานเป็นจำนวนมาก ทำให้ต้องใช้วัสดุต่างๆ ในการก่อสร้างเช่น เหล็ก หิน ปูน ทราย และอิฐ ฯลฯ โดยเฉพาะอิฐที่มีหลากหลายประเภทที่มีความเหมาะสมกับอากาศและสภาพแวดล้อมในการใช้งานต่างกัน เช่น อิฐมอญ อิฐบล็อกหรือคอนกรีตบล็อก อิฐมวลเบาหรือคอนกรีตมวลเบา นอกจากนี้สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) [1] ยังได้มีการวิจัย ปรับปรุง และพัฒนาอิฐบล็อกประสานที่มีความแข็งแรง ทนทาน ง่ายต่อนำไปใช้งาน การผลิตอิฐบล็อกประสานจึงเป็นอีกอาชีพหนึ่งที่สามารถสร้างรายได้ให้สำหรับผู้สนใจ เพราะขั้นตอนการผลิตนั้นไม่ซับซ้อนมาก แต่ปัจจุบันเทคโนโลยีในการผลิตอิฐบล็อกประสานยังไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร โดยเฉพาะเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตยังไม่ทันสมัยจึงจำเป็นต้องใช้แรงงานคนเป็นหลัก ทำให้มีต้นทุนจากแรงงานเพิ่มขึ้นและยังใช้เวลาในการผลิตต่อก้อนสูง นอกจากนี้จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าในอุตสาหกรรมการผลิตอิฐบล็อกนิยมใช้สายพานในการลำเลียงคอนกรีต แต่พบปัญหาการสึกของลูกปืนลูกกลิ้งเร็วและปัญหาคอนกรีตติดสายพาน [2] จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้สนใจพัฒนาเครื่องสกรูลำเลียงดิน เพื่อลดต้นทุนที่เกิดจากแรงงานคนในการขนดินเข้าเครื่องย่อยดินและช่วยลดระยะเวลาในการผลิต โดยในการผลิตอิฐบล็อกประสานที่พัฒนาขึ้นจะมีกระบวนการผลิตที่ครบวงจรเริ่มตั้งแต่ เครื่องสกรูลำเลียงดิน เครื่องย่อยดิน เครื่องคัดขนาดดิน เครื่องผสมดิน เครื่องสายพานลำเลียง และเครื่องอัดอิฐบล็อกประสาน ตามลำดับ

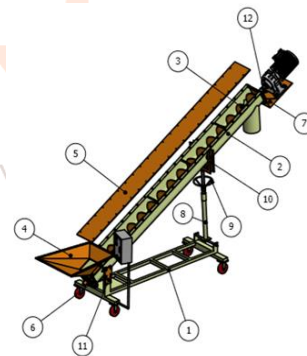
2. วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องสกรูลำเลียงดินเพื่อผลิตอิฐบล็อกประสาน โดยได้ศึกษาประสิทธิภาพการลำเลียงดิน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ออกแบบและจัดทำโครงสร้างเครื่องสกรูลำเลียงดินที่มีความเหมาะสมต่อการลำเลียงดินในกระบวนการผลิตอิฐบล็อกประสานที่ออกแบบตาม

มาตรฐาน CEMA [6-8] โดยใช้ใบสกรูแบบสกรูใบเต็ม ระยะพิทช์มาตรฐานที่มีความกว้าง 200 มิลลิเมตร มีขนาดของโครงสร้างกว้าง x ยาว x สูง เป็น 1,020 x 3,900 x 2,700 มิลลิเมตร และใช้มอเตอร์ 2 แรงม้า 3 เฟส 380 โวลต์ เป็นต้นกำลัง โดยส่งกำลังจากมอเตอร์ไปสู่อุปกรณ์ลำเลียงดินที่มีขนาดของชุดไส้ดิน 700 x 760 x 235 มิลลิเมตร

2.2 ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องสกรูลำเลียงดิน โดยใช้อัตราความเร็วรอบของมอเตอร์ 40 รอบ/นาที และเครื่องสกรูลำเลียงดินสามารถปรับระดับความเอียงได้ 3 ระดับคือ 30, 34 และ 38 องศา ซึ่งเป็นระดับองศาที่อยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกับที่งานวิจัยต่างๆ เลือกใช้ [2] โดยนำดินแดงที่มีดินลูกรังผสม น้ำหนักประมาณ 100 กิโลกรัม ใส่ในถังฮอปเปอร์ หลังจากนั้นดินจะถูกลำเลียงผ่านใบสกรูลำเลียง ในเวลา 1 นาที ซึ่งน้ำหนักดินแดงและดินลูกรังที่ผ่านการลำเลียง ทำการทดลองจำนวน 5 ครั้ง



รูปที่ 1 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องย่อยดิน 1) ฐานเครื่อง 2) รางสกรูลำเลียง 3) สกรูลำเลียง 4) ถังฮอปเปอร์ 5) ฝาปิดรางสกรูลำเลียง 6) ล้อ 7) ฐานมอเตอร์ 8) ขาปรับระดับ 9) มือหมุนปรับระดับ 10) แขนรับน้ำหนัก 11) แผ่นเพลท 12) บรูส

3. ผลการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องสกรูลำเลียงดิน โดยพิจารณาจากน้ำหนักเทียบกับเวลาของดินแดงที่ใช้ ผลิตอิฐบล็อกประสานได้กับดินลูกรัง ซึ่งน้ำหนักเฉลี่ยของ ดินทั้ง 2 ชนิดแสดงดังตารางที่ 1 พบว่าที่ระดับ 30 องศา สามารถแยกดินแดงได้ 50.02 กิโลกรัม/นาที่ และดินลูกรัง 50.08 กิโลกรัม/นาที่ ที่ระดับ 34 องศา ได้ดินแดง 49.16 กิโลกรัม/นาที่ และดินลูกรังได้ 50.42 กิโลกรัม/นาที่ และ ที่ระดับ 38 องศา ได้ค่าเฉลี่ยดินแดงได้ที่ 48.73 กิโลกรัม/ นาที่ และดินลูกรัง 49.04 กิโลกรัม/นาที่ ดังนั้นปริมาณดิน แดงและดินลูกรังที่แยกได้ที่ระดับองศาต่างๆ มีความ แตกต่างกันเล็กน้อย คือ ในระดับ 30 และ 34 องศาให้ อัตราการลำเลียงดินได้ดีกว่าระดับ 38 องศาเล็กน้อย แต่ ที่ระดับ 30 มีระดับความสูงที่ต่ำกว่าเครื่องย่อยดิน ดังนั้น ทำให้ระดับ 34 องศามีประสิทธิภาพการลำเลียงดินเพื่อ นำเข้าเครื่องย่อยดินที่เหมาะสมกว่าระดับอื่นๆ ลักษณะ ของดินลูกรังและดินแดงที่ได้จากการลำเลียง แสดงดังรูป ที่ 2



รูปที่ 2 ดินลูกรังและดินแดงที่ได้จากการลำเลียง

4. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการทดลองสรุปว่า อัตราการลำเลียงดินแดง และดินลูกรัง โดยใช้อัตราความเร็วรอบ 40 รอบ/นาที่ และปรับระดับองศา 3 ระดับ คือ 30, 34 และ 38 องศา ผ่านใบสกรูลำเลียงดิน เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพใน การลำเลียงดินแต่ละระดับองศา พบว่าที่ระดับ 34 องศา มีประสิทธิภาพในการลำเลียงดินแดงและดินลูกรังที่ดีที่สุด ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ดินแดง 49.16 กิโลกรัม/นาที่ และดินลูกรัง 50.42 กิโลกรัม/นาที่ นอกจากนี้ยังมีระดับความสูงที่ เหมาะสมกับความสูงของเครื่องย่อยดิน อีกทั้งยังมีอัตรา ความเร็วในการลำเลียงดินแดงและดินลูกรังที่สูงซึ่งมีความ เหมาะสมกับลักษณะในการใช้งานลำเลียงดินไปสู่เครื่อง ย่อยดินได้ดีที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พิชญ์โลก ที่ให้การสนับสนุน ด้านงบประมาณ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] จิรศักดิ์ เพ็ชรวิภาค. ดำนานบล็อกดินซีเมนต์ และบล็อกประสาน วว. ตอนที่ 2. สถาบันวิจัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ; 2556. 57-60.
- [2] วสันต์ ศรีเมือง. การพัฒนาเครื่องจักรสำหรับผล ตคอนกรีตบล็อกในโรงงานอุตสาหกรรม. การ ประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 5. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา; 2550. 48-53.
- [3] อนุชา หิรัญวัฒน์, อัศวิน ยอดรักษ์. การ วิเคราะห์หาอัตราการขนถ่ายในแนวราบของ อุปกรณ์ ป้อนจ่ายวัสดุ แบบใบสกรู. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 2549; 2(1): 1-8.

- [4] พรชัย จงจิตรไพศาล. สกรูขนถ่ายวัสดุ, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น. กรุงเทพฯ. 2548. 236 หน้า.
- [5] มาโนช วิทันโย, สุทัศน์ ยอดเพชร, การิณย์ หอมชาติ. การพัฒนาเครื่องลำเลียงเมล็ดข้าวเปลือก. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 2549; 10(1): 73-80.
- [6] พันคำ ศรีอุทัย, พรชัย จงจิตรไพศาล, ณรงค์ โมกขวิสุทธิ์, ยรรยง ศรีสม, ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี. ขนถ่ายวัสดุ ชุดที่ 2. กรุงเทพฯ: เอ็มแอนด์อี บจ; 2552. 308 หน้า.
- [7] ชัยวัฒน์ พรหมเพชร. เครื่องอบผลปาล์มแบบสกรู. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2556. 182 หน้า.

