ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลกระทบจากแรงดึงสายพานต่อการกระจาย ความเค้นของเพลามู่เล่ตัวขับสายพานลำเลียงลิกไนต์

ผู้เขียน นายบุญเสริม ทองคำ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย ฟองสมุทร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการคำนวณหาขนาดของแรงดึงสายพานที่เหมาะสมกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลามู่เล่ตัวขับระบบสายพานลำเลียงถ่านลิกไนต์ของเหมืองแม่เมาะ ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบกับสถานที่จริงถูกจัดเก็บและเปรียบเทียบกับผลที่จะได้จากการวิเคราะห์โดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ในการศึกษานี้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลามู่เล่ตัวขับ คือ150, 180 และ 230 มิลลิเมตร โดยแรงดึงสายพานจะถูกปรับเปลี่ยน สำหรับกรณีของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลามู่เล่ตัวขับคือ 150 และ 180 มิลลิเมตร แรงดึงสายพานจะมีค่าเท่ากับ 117.72, 127.53, 137.34, 147.15 และ 156.96 kN สำหรับกรณีของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลามู่เล่ตัวขับคือ 230 มิลลิเมตร แรงดึงสายพานจะมีค่าเท่ากับ 294.3, 304.11, 313.92, 323.73 และ 333.54 kN โดยในกรณีนี้ขนาดของรัศมีมุมตกบ่ามีค่าเท่ากับ 2 มิลลิเมตร

ผลการเปรียบเทียบระหว่างผลที่ได้จากการทดสอบจากสถานที่จริงกับผลที่ได้จากไฟไนต์เอลิเมนต์มีความแตกต่างกันอยู่ที่น้อยกว่า 6.5% ดังนั้นจะศึกษาผลของขนาดรัศมีมุมตกบ่ากับความหนาแน่นของความเค้นที่เกิดขึ้น โดยใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ขนาดของรัศมีมุมตกบ่าจะปรับเปลี่ยนระหว่าง 3, 4 และ 5 มิลลิเมตร สำหรับกรณีของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลามู่เล่ตัวขับคือ 150 มิลลิเมตร สำหรับกรณีของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลามู่เล่ตัวขับ คือ 180 มิลลิเมตร ค่ารัศมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

มุมตกบ่าจะมีค่าเท่ากับ 4, 8 และ 12 มิลลิเมตร และสำหรับกรณีของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลามู่เล่ตัวขับ คือ 230 มิลลิเมตร ค่ารัศมีมุมตกบ่าจะมีค่าเท่ากับ 5, 10 และ15 มิลลิเมตร

ผลการวิเคราะห์ได้แสดงให้เห็นว่าเมื่อขนาดของรัศมีมุมตกบ่ามีค่าเท่ากับ 2 มิลลิเมตร จะได้ค่าความปลอดภัยของเพลามู่เล่ขนาด150, 180 และ 230 มิลลิเมตร คือ 1.38, 0.85 และ 0.87 ตามลำดับ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ยังแสดงให้เห็นว่าเมื่อปรับเปลี่ยนค่ารัศมีมุมตกบ่าเพิ่มขึ้นค่าความปลอดภัยจะเพิ่มขึ้นตาม ในกรณีของเพลามู่เล่ขนาด 150 มิลลิเมตร เมื่อเพิ่มค่ารัศมีมุมตกบ่าเป็น 5 มิลลิเมตร จะได้ค่าความปลอดภัยเท่ากับ 3.74 ในกรณีของเพลามู่เล่ขนาด 180 มิลลิเมตรเมื่อเพิ่มค่ารัศมีมุมตกบ่าเป็น 12 มิลลิเมตร จะได้ค่าความปลอดภัยเท่ากับ 2.71 และในกรณีของเพลามู่เล่ขนาด 230 มิลลิเมตร เมื่อเพิ่มค่ารัศมีมุมตกบ่าเป็น 15 มิลลิเมตร จะได้ค่าความปลอดภัยเท่ากับ 2.06

ผลลัพธ์ที่ได้ยังแสดงให้เห็นว่าความเค้นสูงสุดที่เกิดขึ้นมีค่าแปรผันตรงกับแรงดึงสายพาน สุดท้ายผลลัพธ์ที่ได้ยังแสดงให้เห็นว่าขนาดแรงดึงสายพานที่เหมาะสมสำหรับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเพลามู่เล่ตัวขับ คือ 150, 180 และ 230 มิลลิเมตร จะมีค่าเท่ากับ 156.96, 274.68 และ 392.40 kN. ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Effect of Belt Tension on Stress Distribution of Drive Pulley Shaft Shafts of Lignite Belt Conveyor

Author Mr.Boonserm Thongkum

Degree. Master of Engineering (Mechanical Engineering)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Thongchai Fongsamootr

ABSTRACT

The objective of this research is to determine the proper belt tension force on the pulley shaft drive of the Mae Moh mine lignite conveyor system. On-site experimental data were collected and compared with the results from the finite element method. The diameter of pulley shaft drive, studied here, were 150, 180, and 230 mm. The belt tension force was varied in many values. In case of 150 and 180 mm of pulley shaft drive diameter, the belt tension force were 117.72, 127.53, 137.34, 147.15 and 156.96 kN. For the 230 mm of pulley shaft drive diameter, the belt tension force were 294.3, 304.11, 313.92, 323.73 and 333.54 kN. In all the cases, the fillet radius is 2 mm.

The compared results between the On-site experiment results and Finite Element results showed that there is different less than 6.5%. Therefore, the effect of fillet radius on the stress concentration factor was studied by using finite element method. The fillet radius is varied by 3, 4 and 5 mm for the case of 150 mm pulley shaft drive diameter. And for the case of 180 mm of pulley shaft drive diameter, the fillet radius were varied by 4, 8 and 12 mm. And for the case of 230 mm of pulley shaft drive diameter, the fillet radius were varied by 5, 10 and 15 mm.

The analyses results showed that when the fillet radius is 2 mm, the factor of safety induces 1.38, 0.85 and 0.87 for 150, 180 and 230 of pulley shaft drive diameter, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

After changing the fillet radius, the results showed that when the fillet radius is increased, the factor of safety will be increased. For the case of 150 mm pulley shaft drive diameter, when the fillet radius is increased to 5 mm, the factor of safety is 3.74. For the case of 180 mm pulley shaft drive diameter, when the fillet radius is increased to 12 mm, the factor of safety is 2.71. And for the case of 230 mm of pulley shaft drive diameter, when the fillet radius is increased to 15 mm, the factor of safety is 2.06.

The results also showed that the maximum stress is directly proportional to the belt tension force. Finally, the results showed that the proper belt tension force for 150, 180 and 230 mm of pulley shaft drive diameter are 156.96, 274.68 and 392.40 kN, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved