วิทยานิพนธ์นี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์รูปร่างลักษณะของบ่าเพลาที่มีผลต่อความแข็งแรงของเพลาลูกหีบตัวบนในชุดหีบอ้อยชุดที่ 1 โดยการสร้างแบบจำลองอย่างง่าย (simple model) แล้วใช้หลักการสมดุลและทฤษฎีของคานวิเคราะห์ค่าการแอ่นตัวและภาระที่กระทำที่จุดรองรับเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยโปรแกรม ANSYS หลังจากนั้นทำการตรวจสอบค่าความปลอดภัยของเพลาลูกหีบที่เป็นผิวกลึงและเมื่อปรับแก้เป็นผิวเจียรนัย รวมทั้งทำการวิเคราะห์จุดวิกฤติที่บริเวณบ่าเพลาที่ใช้งานจริง โดยได้พิจารณาการรับภาระของเพลาใน 3 กรณี คือ กรณีแรกคิดภาระน้ำหนักของตัวเพลาพร้อมเปลือกและภาระจากการหีบอ้อย กรณีที่สองคิดภาระน้ำหนักของตัวเพลาพร้อมเปลือก ภาระการหีบอ้อยและค่าภาระแรงบีบรัดจากการสวมอัดเปลือกตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO R286 และกรณีที่สามคิดภาระเช่นเดียวกับกรณีที่สองแต่พิจารณาค่าแรงบีบรัดตามข้อกำหนดของโรงหล่อแสงเจริญ และได้ทำการปรับเปลี่ยนรูปร่างลักษณะของบ่าเพลาในสองรูปแบบคือ บ่าเพลาแบบโค้ง (circular fillet) และบ่าเพลาแบบลาดเอียง (tapered fillet) จากการศึกษาพบว่าการออกแบบบ่าเพลาที่มีผิวเรียบจากการกลึงจะมีค่าความปลอดภัยน้อยกว่าบ่าเพลาที่มีผิวเรียบจากการปรับแก้เป็นผิวเจียรนัย และความเค้นที่เกิดขึ้นจากการรับภาระของเพลาในกรณีที่สองมีค่าความเค้นที่เกิดขึ้นมากกว่ากรณีแรกและกรณีที่สาม ส่วนการออกแบบลักษณะของบ่าเพลาที่มีรูปร่างแบบลาดเอียง จะมีความเค้นสูงสุด (von Mises stress) น้อยกว่าแบบโค้ง และผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับการแอ่นตัวของบ่าเพลาทั้งสองกรณีนั้นมีค่าใกล้เคียงกัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าควรกำหนดผิวของบ่าเพลาเป็นแบบผิวเจียรนัยและการออกแบบลักษณะของบ่าเพลาควรเป็นแบบลาดเอียง โดยผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ทางระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แสดงให้เห็นว่าค่าเหมาะสมที่สุดที่ความสูง H_x = 300 มม. อันเนื่องมาจากเป็นข้อจำกัดของแบบเพลาลูกหีบมีค่าความโต 605 มม. จะมีค่าความเค้นสูงสุด 255.6 MPa

215733

The purpose of this thesis is to study and improve strength of the upper roller mill in 1st extraction unit. The equilibrium equation and beam theory are used to analyze the deflection and reaction force from each supports. These results are compared with finite element solution which was obtained from a 3D simple model and ANSYS program. Safety factor are also investigated for machine surface and grinding surface condition of shoulder fillet. The maximum stress due to total loads are studied in 3 conditions, the first one is concern to loads from roller mill assembly weight and pressure exerted by the roller on the bagasse. The second condition is same as the first condition but the shrink fit pressure which is conformed to ISO R286 standard are included and the last condition is also same as the first condition but the shrink fit pressure is considered from specification of Sang Charoen, casting factory. Then, the critical point around shoulder fillet in 2 cases, circular and tapered is analyzed and improved. It is concluded that a) the safety factor around shoulder fillet with the machine surface is less than the grinding surface, b) the von Mises stress due to total loads in second study condition is highest and c) the maximum von Mises stress of the tapered is less than the circular fillet and deflection of both case are similar.

So, the design of the surface shoulder should be grinding and fillet shoulder should be tapered type. The tapered high (H_x) shall be 300 mm. due to the limitation of roller mill diameter. The result from finite element solution shown that the maximum stress is 255.6 MPa on this condition.