การศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องนี้เป็นการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาการโก่งงอและหาค่าระยะช่องว่างแม่พิมพ์ตัดครีบที่เหมาะสมของชิ้นส่วน Frame hard disk รุ่น Suruga Pattern B ทำจากวัสดุอลูมิเนียมเกรด ADC-12 ถูกขึ้นรูปด้วยกรรมวิธี Die Casting และภายหลังการฉีดขึ้นรูปชิ้นส่วนจะต้องเพิ่มกระบวนการทุบขึ้นรูปเพื่อแก้ไขชิ้นส่วนที่โก่งงอทุกชิ้นโดยจับชิ้นส่วนใน Fixture จึงทำให้ต้นทุนของชิ้นส่วนนั้นสูงขึ้นต้นทุนของชิ้นส่วนอยู่ที่ ชิ้นละ 17.5 บาท จากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นพบว่าปัญหาเกิดจากการโก่งงอบริเวณผนังด้านข้างของชิ้นส่วนเกินพิกัดที่ยอมรับได้ ±0.100 มิลลิเมตร แนวทางการแก้ไขปัญหาการโก่งงอจากการศึกษาทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและได้คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญทางด้าน Die cast พบว่าปัญหาการโก่งงอเกิดจากชิ้นส่วนมีความหนาบางไม่เท่ากันจึงทำให้เกิดการเย็นตัวไม่เท่ากัน จึงได้ทำการศึกษาออกแบบแม่พิมพ์ตัดครีบเพื่อควบคุมการโก่งงอได้โดยการใช้ระเบียบวิธีทางไฟไนเอลิเมนต์โปรแกรม DEFORM 2D จำลองหาค่าช่องว่างแม่พิมพ์ที่เหมาะสมในการตัดครีบของชิ้นส่วนโดยกำหนดให้ขนาดช่องว่างแม่พิมพ์เท่ากับร้อยละ 1, ร้อยละ 4 และร้อยละ 8 ของความหนาชิ้นส่วนตามลำดับ ผลการจำลองพบว่าการใช้ค่าช่องว่างแม่พิมพ์ที่ร้อยละ 1 ของความหนาชิ้นส่วนทำให้คุณภาพของขอบตัดเฉือนของชิ้นส่วนออกมาดีที่สุดโดยค่าระยะความสูงครีบ ระยะความยาวส่วนโค้งมน และ ระยะความยาวส่วนฉีกขาดน้อยกว่า ผลการจำลองที่ร้อยละ 4 และร้อยละ 8 ตามลำดับ และทำการออกแบบชุดควบคุมการโก่งงอที่สามารถปรับระยะให้เหมาะสมกับการโก่งงอของชิ้นส่วนที่มีขนาดโก่งงอไม่เท่ากันโดยการกัดร่องรอบแผ่นดายเพื่อใส่ชุด Insert เพื่อทำการทุบขึ้นรูปชิ้นส่วนให้อยู่ในพิกัดขณะปั๊มตัดครีบ ผลจากการสร้างแม่พิมพ์ที่ค่าช่องว่างแม่พิมพ์ร้อยละ 1 และทำการวัดตรวจสอบชิ้นส่วนพบว่าขนาดพิกัดโก่งงอของชิ้นส่วนทั้ง 12 จุดอยู่ในพิกัดที่ยอมรับได้ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งก่อนทำการปรับปรุงจะมีชิ้นส่วนที่ผ่านกระบวนการทุบขึ้นรูปจำนวน 9,600 ชิ้นต่อเดือนทำให้มีต้นทุนเพิ่มขึ้น 60,900 บาทต่อเดือน หลังการปรับปรุงไม่มีปัญหาการโก่งงอเกิดขึ้นทำให้สามารถลดต้นทุนในการผลิตลงได้ 6 บาทต่อชิ้นคิดเป็นร้อยละ 34 สำหรับงานวิจัยนี้ต้นทุนการผลิตแม่พิมพ์เป็นจำนวนเงิน 260,000 บาท และมีจุดคุ้มทุนที่ปริมาณการผลิต 19,259 ชิ้น

Abstract

238108

The goal of this study was to identify the cause and design a solution to the problem of warpage of a hard disk drive (Suruga Pattern B). The frames are cast from aluminum (Grade ADC-12) and then post processed by forging. The forging step is necessary to remove warpage resulting from the casting process, but creates additional costs. If the forging step could be removed through better die casting control, money can be saved. The method of problem solving for warpage is obtained by a theoretical study and on the advice provided by an expert in die casting. It was determined that the warpage is caused by exceeding of acceptable specifications of the side wall thickness of the frame by ±0.100 millimeter. A redesign of the casting mold was studied using the finite element program DEFORM 2. The program was used to evaluate the optimal clearance values of the mold. The clearance of the mold was studied at 1%, 4% and 8% of the thickness of the frame. The result of the modeling indicates that using a clearance value of 1% provides the best quality with respect to the height of the fins, the length of curvature and the length of tearing. Frames were cast using the redesigned mold incorporating a 1% clearance. The frames were measured at 12 different positions and it was found that the warpage was within acceptable specifications with a 95% confidence level. Before the redesign, 9600 frames were post processed by forging at a cost of 60,900 Baht per month. After the mold was redesigned, there was no occurrence of warpage, which decreases the cost by 6 Baht per frame. Finally the cost per mold is 260,000 Baht with a break-even point of 19,259 frames.