บทคัดย่อ

T164932

วัตถุประสงค์ของการทำโครงงานวิจัยนี้คือเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตงานหล่อฝาสูบอะลูมิเนียม โดยมุ่งที่จะลดปัญหางานเสียประเภทรอยรั่วที่เกิดจากโพรงหดตัวภายในของงานหล่ออะลูมิเนียมที่เกิดจากอัตราการแข็งตัวที่ช้าและไม่เป็นลำดับ โครงงานนี้ได้นำทฤษฎีทางโลหะวิทยาและเทคนิคการออกแบบการทดลองทางสถิติมาประยุกต์ใช้ เพื่อหาสาเหตุจากปัจจัยต่างๆในกระบวนการผลิตด้วยการประเมินค่าความเสี่ยงโดยการวิเคราะห์ลักษณะข้อบกพร่อง และผลกระทบ โดยได้ปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อค่าอัตราการแข็งตัวของงาน คือ อัตราน้ำหล่อเย็นด้านล่าง อุณหภูมิอุ่นแบบหล่อ และการถ่ายเทความร้อนของแบบหล่อ จากนั้นนำแบบหล่อมาปรับปรุงการถ่ายเทความร้อนโดยการติดครีบระบายความร้อนทำจากอะลูมิเนียมในตำแหน่งที่เป็นจุดสะสมความร้อนของแบบหล่อ ซึ่งพบปัญหารอยรั่วมากที่สุด ตั้งสมมติฐานและออกแบบการทดลองวิเคราะห์หาระดับที่เหมาะสมของปัจจัยทั้งหมด ผ่านโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าแบบหล่อที่ปรับปรุงใหม่มีอิทธิพลต่อค่าอัตราการแข็งตัวของงาน ให้สูงที่สุดที่อัตราน้ำหล่อเย็น 60 ลิตรต่อนาทีและ อุณหภูมิอุ่นแบบหล่อ 190-210 °c ซึ่งผลการทดลองที่ได้เป็นแนวทางการปรับปรุงและควบคุมปัจจัยในการผลิต เพื่อลดงานเสียประเภทรอยรั่วและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

Abstract

TE 164932

The purpose of this industrial research project is to improve efficiency of Cylinder Head casting process. The major problem found in casting process is the leakage defects that were classified as the internal shrinkage. This shrinkage was believed to be the reasons from low solidification rate and imperfect directional solidification. Both metallurgy and design of experimental were applied to study effects of flow rate of cooling water, die preheating temperature and heat transfer at die during solidification of aluminium cylinder head to determine the major cause of leakage defect by using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). The lower die was modified by adding aluminum heat sink at the hot spot of lower die where positions were the same as the leakage defective area. The hypothesis test and experimental design technique were used to determine these factors by Minitab® software. It was found that heat transfer at modified die influence freezing rate especially at the early stage of die water cooling rate (60 litre/min.) and die preheat temperature (190-210 °C) were the most appropriate settings for this research. The result will be used as a guideline to improve and control system for decreasing percentage of leakage defects in the other positions to improve the overall process efficiency.