235825

การปรับปรุงคุณภาพของน้ำโลหะอะลูมิเนียมหลอมเหลวก่อนการเทหล่อนั้น มีความจำเป็นและมีอิทธิพลอย่างมากต่อสมบัติเชิงกลของชิ้นงานหล่อ งานวิจัยนี้ได้ศึกษากระบวนการกำจัดก๊าซไฮโดรเจนร่วมกับการทำความสะอาดน้ำโลหะด้วยฟลักซ์ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานและเพิ่มสมบัติเชิงกลของชิ้นงานหล่อโลหะอะลูมิเนียมผสมเกรด 356 โดยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบถึงเทคนิคกำจัดก๊าซและฉีดฟลักซ์ด้วยวิธีการ Lance Degassing และ Rotary Degassing โดยกระบวนการหลังมีการเปรียบเทียบเทคนิคการฉีดฟลักซ์จากด้านข้างและด้านบน รวมถึงชนิดและขนาดของฟลักซ์

โลหะอะลูมิเนียมถูกหลอมด้วยเตาไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่มีความถี่ 1000 เฮิร์ทส และกำลัง 20-30 กิโลวัตต์ โดยทำการหลอมโลหะในเบ้าหลอม 20 กิโลกรัม โดยใช้อะลูมิเนียมอินกอตผสมเศษขี้กลึงจำนวน 20 เปอร์เซ็นต์เพื่อเพิ่มการเจือปนของไฮโดรเจนและสิ่งสกปรกที่อาจเกิดขึ้นในสภาวะการหล่อจริง ในการทดลองมีการควบคุมตัวแปรดังนี้คือ 1) ความเร็วในการปั่นท่อกราไฟต์ 2) อัตราการไหลของก๊าซอาร์กอน 3) ระยะเวลาในการกำจัดก๊าซและฉีดฟลักซ์ 4) วิธีการฉีดฟลักซ์ และ 5) ชนิดของฟลักซ์ โดยจากผลการทดลองพบว่า การกำจัดก๊าซพร้อมฉีดฟลักซ์ด้วยวิธี Lance จะให้ประสิทธิภาพต่ำที่สุด รวมทั้งเกิดผลเสียต่อชิ้นงาน ส่วนการกำจัดก๊าซด้วยวิธี Rotary จะให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่ามาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวแปรควบคุมที่กล่าวมาแล้ว การกำจัดก๊าซและฉีดฟลักซ์โดยใช้ความเร็วในการปั่นท่อแกรไฟต์ที่ 1000 รอบต่อนาที และการอัตราการไหลของก๊าซอาร์กอนต่ำที่ 10 ลิตรต่อนาที จะช่วยในการลดความปั่นป่วนของน้ำโลหะอะลูมิเนียมได้ และการกำจัดก๊าซพร้อมการฉีดฟลักซ์เป็นเวลา 20 นาทีจะให้ผลการทดลองกำจัดก๊าซที่ดีที่สุด ดังผลการทดลองที่สอดคล้องกับการตรวจสอบปริมาณรูพรุน ความหนาแน่น ค่าความแข็งและสมบัติแรงดึง

การเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดก๊าซโดยเพิ่มกระบวนการฉีดฟลักซ์จากด้านบน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มกระบวนการทำความสะอาดน้ำโลหะในเวลาเดียวกันกับการกำจัดก๊าซ พบว่าชิ้นงานหล่อมีสมบัติทางกายภาพและเชิงกลที่ดีขึ้น นอกจากนี้ การใช้ฟลักซ์ชนิดเม็ดจะให้ประสิทธิภาพในการปรับปรุงคุณภาพน้ำโลหะได้ดีกว่า อีกทั้งไม่เป็นมลพิษต่อผู้ปฏิบัติงานและสภาพแวดล้อม

Aluminium melt treatment prior to casting is of great necessary and has tremendous effects on mechanical properties of the castings. This research investigated degassing techniques coupled with flux injection in order to provide enhanced treatment efficiency and improved mechanical property of aluminium 356 castings through reducing gas porosity and increasing melt cleanliness. Experimental involved investigations on two degassing techniques, lance degassing and rotary degassing coupled with a flux injection unit. The latter also provided comparative results on flux feeding from sideway and on top and different types of fluxes used, powder and granular types.

Aluminium ingot with 20% aluminium chip was melt in a 20 kg crucible using a 1000 Hz and 20-30 kilowatt induction furnace to simulate the contaminated environment of the melt by hydrogen and impurities. The controlled parameters for degassing plus flux injection are 1) rotational speed of the graphite shaft, 2) argon gas flow rate, 3) Degassing and fluxing time, 4) Flux injection technique and 5) types of fluxes. Experimental results showed that lance degassing coupled with flux injection led to worsen melt treatment efficiency and dramatically reduced soundness of the castings. Rotary degassing on the other hand provided much better efficiency, depending on the controlled parameters. Degassing coupled with flux injection at high rotational speed (1000 rpm) and low argon gas flow rate (10 l/min) helped not to cause turbulence in the aluminium melt. Degassing plus fluxing for 20 minute provided good experimental results. In comparison to flux feeding from sideway, flux feeding from the top eliminated a problem of remaining flux left during flux carrying. Top feeding enabled lower argon gas flow rate; thereby, lessening turbulence in the aluminium melt. Furthermore, higher flux feeding efficiency could be obtained when granular flux was used. The smaller granular flux consumption was noted and lower emission was detected during melt treatment, leading to better working condition and more environmental friendly, in comparison to the usage of the powder flux.