199891

บทคัดย่อ

ปัญหาที่พบในงานวิจัยนี้คือ เหล็กดิบที่ใช้ในการผลิตเหล็กลวดมีความบกพร่อง ความบกพร่องที่ค้นพบได้แก่ การเกิดรอยแผล, รูพรุน บริเวณผิวหน้าและหน้าตัดของเหล็กดิบ จากการศึกษาพบว่า ปริมาณธาตุที่ผสมอยู่ในน้ำเหล็กก่อนการผลิตเหล็กดิบไม่คงที่ จึงทำให้เหล็กดิบที่ได้นั้นเกิดความบกพร่อง ทำให้ค่าความแข็งแรงเหล็กลวดที่ผลิตจากเหล็กดิบนี้น้อยเกินไป

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปริมาณธาตุที่เป็นส่วนผสมทางเคมีของน้ำเหล็กที่ใช้ในการผลิตแท่งเหล็กดิบโดยประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาปริมาณธาตุที่จะทำให้เกิดความบกพร่องของเหล็กดิบให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ซึ่งส่งผลให้เหล็กลวดที่ผลิตจากเหล็กดิบนี้มีค่าความแข็งแรงมากที่สุด จากผลการทดลองเบื้องต้นโดยการใช้ Factorial Design (2^5) ในการออกแบบการทดลองซึ่งมีปัจจัย 5 ปัจจัย พบว่า ปริมาณคาร์บอน ปริมาณแมงกานีส ปริมาณกำมะถัน และปริมาณซิลิกอน มีอิทธิพลต่อค่าความแข็งแรงของเหล็กลวดอย่างมีระดับนัยสำคัญที่ระดับ $\alpha = 0.05$ ส่วนปริมาณฟอสฟอรัส ไม่มีระดับนัยสำคัญต่อค่าความแข็งแรงของเหล็กลวด เมื่อนำปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าความแข็งแรงของเหล็กลวดมาทำการออกแบบการทดลองอีกครั้งโดยใช้วิธีการพื้นผิวตอบสนอง แบบ Box-Behnken Design จะได้สมการถดถอยของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับค่าความแข็งแรง คือ Y = 50.64 + 1.25A + 0.75B + 0.13C + 0.15D โดยได้คำตอบของสภาวะที่เหมาะสมที่ทำให้เกิดค่าความแข็งแรง (Y) มากที่สุดคือ ปริมาณคาร์บอน (A) ที่ 0.20 %/kg ปริมาณแมงกานีส (B) ที่ 0.60 %/kg ปริมาณกำมะถัน (C) ที่ 0.05 %/kg และปริมาณซิลิกอน (D) ที่ 0.50 %/kg เมื่อนำผลจากการวิจัยมาใช้ในกระบวนการทำงานจริงพบว่า ไม่พบความบกพร่องที่เกิดขึ้นบนเหล็กดิบ และเมื่อนำเหล็กดิบไปผลิตเป็นเหล็กลวด พบว่า ค่าความแข็งแรงเฉลี่ยของเหล็กลวดที่ได้จะมีค่าระหว่าง 52.34-55.08 kg/mm^2 ซึ่งผลวิจัยนี้สามารถลดความบกพร่องของเหล็กดิบได้ 100%

The problem that was found in this research that the wire rods from producing the billets had defects. The defects were found damaged, riddled on the surface and the area of the billets. The study showed found element quantity mixed in molten steel. The billets were defected. Tensile strength of wire rods from producing of these billets was lower.

The aim of this research was to adjust the quantity element of chemical composition by design of experiment. The study of quantity of the element was to reduce defects of billets, and then wire rods from producing of these billets with maximum tensile strength. A screening experiment was conducted based on a Factorial Design (2^5) with 5 factors, Carbon quantity (A), Manganese quantity (B), Sulfur quantity (C), Silicon quantity (D) were found to be significant at the level $\alpha = 0.05$, while Phosphorus quantity was not significantly. The four factors were investigated further using a Response Surface Methodology in a Box-Behnken Design. The tensile strength of wire rods (Y) was found to be fitted by a regression model

$$Y = 50.64 + 1.25A + 0.75B + 0.13C + 0.15D$$

The factor values for maximizing the tensile strength were then found to be A = 0.20 %/kg, B = 0.60 %/kg, C = 0.05 %/kg, and D = 0.50 %/kg. The results were applied to actual operation, without defects from billets. And produced billets to wire rods had average tensile strength of 52.34-55.08 kg/mm^2. The result from this research was reduced defects of billet by 100%.