

Abstract (บทคัดย่อ)

Project Code : MRG5280074

(รหัสโครงการ)

Project Title : Effect of Electrode Materials to residual stresses and white layer in electrical discharge machining

(ชื่อโครงการ) ผลกระทบของวัสดุของอิเล็กโตรดต่อความเค้นตกค้างและ
ชั้นหลอมสีขาวของเครื่องกัดทางไฟฟ้า

Investigator : . นายอภิวัฒน์ มุตะตามระ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
(ชื่อนักวิจัย)

E-mail Address : mapiwat@engr.tu.ac.th

Project Period : 15 มีนาคม 2552 – 15 มีนาคม 2554 (2ปี)
(ระยะเวลาโครงการ)

บทคัดย่อ

กระบวนการกัดโลหะด้วยไฟฟ้า (Electrical discharge machining : EDM) เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นวิธีการที่สามารถขึ้นรูปวัสดุที่มีความแข็งสูงและรูปร่างซับซ้อนได้ แต่ส่งผลทำให้ชิ้นงานเกิดความเค้นตกค้าง (Residual stress) และทำให้ชิ้นงานมีความเสี่ยงที่จะเกิดรอยแตกร้าวได้สูง งานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษาผลของวัสดุชิ้นงานและของเหลวตัวกลางต่อความเค้นตกค้างในชั้นหลอมสีขาว (White Layer) และรอยแตกร้าว ซึ่งอิเล็กโตรดที่ใช้เป็นแท่งทองแดง และกราไฟต์ ส่วนวัสดุชิ้นงานที่ใช้ในการทดลอง คือ เหล็กหล่อ และเหล็กเพลาชาว (SS400) การทดลอง EDM ทำในของเหลวตัวกลาง 2 ชนิด คือ น้ำบริสุทธิ์และน้ำมันแร่ ภายใต้เงื่อนไขความสัมพันธ์เดียวกัน ผลการทดลองพบว่าการเกิดรอยแตกร้าวในน้ำบริสุทธิ์มีน้อยกว่าในน้ำมันแร่ เนื่องจากคาร์บอนในน้ำมันแร่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของชั้นหลอมเป็นโครงสร้างมาร์เทนไซต์ ซึ่งประกอบด้วยซีเมนต์ไต์ได้อย่างสมบูรณ์ ความเค้นตกค้างของชั้นหลอมสีขาวบนเหล็กหล่อน้อยกว่าความเค้นตกค้างของชั้นหลอมสีขาวบนเหล็กเพลาชาว เพราะกราไฟต์ในเนื้อชิ้นงานที่แพร่สู่ชั้นหลอมมีส่วนในการกระจายความเค้นตกค้าง ชิ้นงานเหล็กหล่อเทาเกิดรอยแตกร้าวขนาดเล็กน้อยกว่าเหล็กเพลาชาว เพราะความเค้นตกค้างในชั้นหลอมน้อยกว่าความเค้นตกค้างที่เกิดในชั้นหลอมบนเหล็กเพลาชาว เมื่อใช้อิเล็กโตรดเป็นกราไฟต์ สปาร์คขึ้นงานในน้ำบริสุทธิ์ คาร์บอนจากอิเล็กโตรดสามารถแพร่สู่ชั้นหลอมฯซึ่งทำให้ความแข็งของชั้นหลอมมีค่าใกล้เคียงกับชั้นหลอมที่เกิดบนเหล็กหล่อซึ่งกราไฟต์ได้แพร่กระจายสู่ชั้นหลอมฯ และจากค่าความแข็งที่ใกล้เคียงกันนี้สามารถสรุปได้ว่าเฟสโครงสร้างเป็นประเภทเดียวกันคือมาร์เทนไซต์ ออสเทนไนต์และเฟอร์ไรท์

คำหลัก : การกัดอาร์คด้วยไฟฟ้า ชั้นหลอมสีขาว ความเค้นตกค้าง รอยแตกร้าว มาร์เทนไซต์