

กระบวนการกัดโลหะด้วยไฟฟ้า (Electrical discharge machining : EDM) เป็นกระบวนการแปรรูปวิธีหนึ่ง ที่นิยมใช้กับการขจัดเนื้อวัสดุที่สามารถนำไฟฟ้า ข้อดีในการกัดแบบนี้ คือ วัสดุที่มีรูปร่างซับซ้อนและวัสดุที่มีความแข็ง ขัดเสียดที่ล้าค่านั้นก็คือ ประสิทธิภาพของการกัดชิ้นงานมีค่าต่ำ และยังส่งผลทำให้ชิ้นงานเกิดความเค้นตกค้าง และทำให้ชิ้นงานมีความเสี่ยงที่จะเกิดรอยแตกร้าว งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นการศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการกัดโลหะด้วยไฟฟ้าร่วมกับคลื่นอัลตราโซนิก ซึ่งอิเล็กโตรดที่ใช้เป็นแท่งทองแดงและวัสดุชิ้นงานที่ใช้ในการทดลอง คือ เหล็กเพลลาขาว (SS400) โดยจะทำการทดลองเปรียบเทียบผลที่ได้จาก 3 กระบวนการ คือ กระบวนการสปาร์ค (EDM) กระบวนการสปาร์คร่วมกับการใช้คลื่นอัลตราโซนิก (EDM/USV) และกระบวนการสปาร์คร่วมกับการใช้คลื่นอัลตราโซนิกที่ผสมผงอนุภาคซิลิกอนคาร์ไบด์ (EDM/USV/Ab) ผลการทดลองพบว่า กระบวนการสปาร์คร่วมกับการใช้คลื่นอัลตราโซนิกที่ผสมผงอนุภาค จะมีอัตราการขจัดเนื้องานมากกว่ากระบวนการสปาร์คร่วมกับการใช้คลื่นอัลตราโซนิก และกระบวนการสปาร์ค ตามลำดับ กระบวนการสปาร์คร่วมกับการใช้คลื่นอัลตราโซนิก จะส่งผลทำให้อัตราส่วนการสึกหรอของอิเล็กโตรดเพิ่มมากขึ้น แต่เมื่อมีการเพิ่มผงอนุภาค จะมีผลทำให้อัตราส่วนการสึกหรอของอิเล็กโตรดลดลง ผิวของชิ้นงานที่เกิดจากกระบวนการสปาร์คร่วมกับการใช้คลื่นอัลตราโซนิกมีความเรียบมากกว่ากระบวนการสปาร์ค และจะมีคุณภาพมากยิ่งขึ้นเมื่อผสมผงซิลิกา สำหรับความหนาของชั้นหลอมสีขาวและรอยแตกร้าวสามารถลดลงได้เมื่อใช้คลื่นอัลตราโซนิกร่วมกับกระบวนการสปาร์ค และจะให้ค่าน้อยที่สุดเมื่อเติมผงอนุภาคร่วมด้วยในกระบวนการอัลตราโซนิกร่วมกับกระบวนการกัดสปาร์ค

Electrical discharge machining (EDM) is a well-established machining option for manufacturing complex shapes of any conductive materials. EDM has great advantages in machining workpiece with complicated shapes and hard-machining materials. However, it has some disadvantages that the efficiency of EDM is low and this may affect the residual stress and cracking possibility. This study aims to study the effect of the performance evaluation on ultrasonic integrated EDM. An electrode is a copper and a workpiece is mild steel (SS400). The experiments were carried out to compare three processes, Electrical discharge machining (EDM), EDM combined with ultrasonic vibration (EDM/USV) and EDM combined with ultrasonic vibration and addition of SiC particles in to dielectric (EDM/USV/Ab). The results show that EDM/USV/Ab process yields more Material Removal Rate (MRR) than EDM/USV process and EDM process. EDM/USV process also increases the Electrode Wear Ratio (EWR). However, when the EDM/USV process was added by SiC, EWR is decreased. The surface roughness produced by EDM/USV process was smoother than that produced by EDM process. And this can be improved when add SiC in EDM/USV process. White layer's thickness and micro-cracks on a workpiece can be reduced when using USV combined EDM process and yield the least values when using EDM/USV/Ab.