

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหัวตรวจสอบคลื่นเสียงความถี่สูง เพื่อใช้ออกแบบและพัฒนาหัวตรวจสอบ สำหรับใช้ตรวจวัดความเค้นตกค้าง โดยใช้วัสดุประเภทเซรามิคเพียโซอิเล็กทริก ที่พัฒนาจากศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และใช้วัสดุรองหลัง ซึ่งทำจากผงทั้งสแตนเลส ผงบรอนซ์ผสมอีพอกซี อัดขึ้นรูปโดยการปรับส่วนผสมให้ต่างกัน วัดค่าความต้านทานทางเสียงของวัสดุรองหลังโดยใช้ Pluser/Receiver ร่วมกับ Oscilloscope เพื่อเลือกส่วนผสมที่เหมาะสมไปสร้างเป็นหัวตรวจสอบ และทดสอบประสิทธิภาพของหัวตรวจสอบคลื่นเสียงความถี่สูงโดยพิจารณาการตอบสนองย่านความถี่ และแอมพลิจูดโดยใช้เครื่องสเปกตรัม ได้ทดสอบวัดความเค้นจากชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (SS400) ที่รับแรงดึงแบบสถิต ภายใต้จุดคราก ผลการวิจัยพบว่าหัวตรวจสอบมีการตอบสนองด้านความถี่ที่สัมพันธ์กับทฤษฎี และมีความไวในการตรวจสอบสูงกว่าหัวตรวจสอบเชิงพาณิชย์ที่มีย่านความถี่เดียวกัน ซึ่งผลจากการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเพื่อพัฒนาและสร้างหัวตรวจสอบใช้งานภายในประเทศได้

The objective of this research is to systematically study in design and construction of an ultrasonic probe for residual stress measurement. A disk-shaped piezoelectric ceramic developed by National Metal and Materials Technology Center (MTEC), Thailand acts as the active element to generate the acoustic wave. An optimization composition of backing material was investigated in order to produce suitable acoustic impedance which matches to the active element. In this study, the backing material has been successfully fabricated from tungsten powder and bronze powder associated with epoxy resin. The influences of metal powder content on sound velocity, attenuation, and acoustic impedance of the backing material were measured by using Pluser/Receiver and displayed by an oscilloscope. Frequency response and amplitude were measured by using a spectra analyzer to verify its efficiency. The ultrasonic probe was then implemented to measure residual stress obtained from static tension load below yield point. It was found that the frequency response was agreed well with mathematical measurement. The sensitivity of the ultrasonic probe was also higher than the commercial one. The successful result gives the benefit to the local users not only in using an efficient probe but in cost reduction as well.