

กระบวนการเชื่อมพลาสติกเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมรถยนต์ อย่างไรก็ตาม กระบวนการเชื่อมก็มีข้อจำกัดเกี่ยวกับผลกระทบของสีที่ผสมอยู่ในพลาสติกที่ส่งผลกระทบต่อสมบัติทางกายภาพและทางกลของชิ้นงานเชื่อม งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของสีที่ผสมในพลาสติกที่มีผลกระทบต่อปัจจัยการเชื่อมที่ส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงของรอยต่อ (Joint tensile strength) ด้วยกระบวนการเชื่อมอินฟราเรดแบบทะลุทะลวง ซึ่งเป็นการเชื่อมระหว่างพอลิคาร์บอเนต (Polycarbonate: PC) ที่ผสมเขม่าดำ (Carbon black) ในอัตราส่วนผสม 0.05 % โดยน้ำหนัก กับ PC ที่ไม่ผสมสี และ ที่ผสม สีแดง สีเหลือง หรือ สีเทา ในอัตราส่วนผสมสีจาก 0.02 % ถึง 0.08 % โดยน้ำหนัก ปัจจัยการเชื่อมที่พิจารณาได้แก่ เวลาเชื่อม (Heating time: HT) แรงดันลูกสูบที่รอยต่อ (Pressure: P) และเวลาลูกสูบครอยต่อหลังการเชื่อม (Hold pressure time: HPT) ผลการวิจัยพบว่าอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะ (T_g) ของพอลิคาร์บอเนตด้วยเทคนิค DSC มีค่าเท่ากับ 150°C และการวัดอุณหภูมิระหว่างรอยต่อของชิ้นงานสองชิ้นมีค่าเพิ่มขึ้นตามเวลาเชื่อม โดยที่อัตราการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิสีเหลืองและสีแดงมีค่ามากกว่าสีเทา เวลาการเชื่อมที่เหมาะสมของสีใส สีเหลือง สีแดง และสีเทา อยู่ในช่วงระหว่าง 55 - 60 56 - 63 57 - 70 และ 69 - 81 วินาที ตามลำดับ โดยที่การเพิ่มความเข้มข้นสีทำให้การเพิ่มขึ้นของชั้นของกราฟการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิมียู่อลดลง

สำหรับสมบัติทางกล พบว่าค่าความเค้นแตกหักมีค่าเพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุด จากนั้นลดลงเมื่อเวลาเชื่อมเพิ่มขึ้นเนื่องจากความหนืดพอลิเมอร์มีการเปลี่ยนแปลงเป็นผลทำให้พอลิเมอร์เกิดการไหลตั้งฉากกับแนวแรง (Squeeze flow) ที่บริเวณรอยต่อ ส่วนการเพิ่มแรงดันลูกสูบทำให้ค่าความเค้นแตกหักมีค่าลดลง โดยที่ชิ้นงานที่ผสมสีเทาไม่มีผลต่อการลดลงของค่าความเค้นหัก เนื่องจากพอลิเมอร์ที่รอยต่อมีการเกิดการไหลตั้งฉากกับแนวแรงที่น้อย และเวลาลูกสูบครอยต่อหลังการเชื่อมไม่มีผลต่อการลดลงของค่าความแข็งแรงที่บริเวณรอยต่อในทุกกรณี

Plastic welding plays an important role in polymer, especially in automobile industry. One of the restrictions of the welding process is that the color in plastics and the way it is processed affect physical and mechanical properties of the welded products. This research focused on the effects of pigment addition and welding parameters on the joint strength of injection moulded polycarbonate (PC) specimen containing 0.05% carbon black was welded with various colors of PC, the concentrations of the pigments being studied, ranging from 0.02% to 0.08% by weight. The pigments included red, yellow, and grey and the welding parameters were welding time, holding pressure during and after welding. According to DSC measurement, the glass transition temperature of the PC was found to be 150°C, the temperature being measured at the joint area between the two specimens. It was also found that the joint temperature increased with time, and the increasing rate of the temperature rise from the red and yellow specimens was higher than that of the grey. The optimum heating time (HT) ranged from 55-60, 56-63, 57-70 and 69-81 sec. for transparent, yellow red and grey samples, respectively. The results suggested that increasing the pigment content resulted in slight shift of the joint temperature

In terms of mechanical strength, the tensile strength of the sample increased to a maximum and then decreased with increasing heating time (HT), this involving the change in melts viscosity and subsequent squeeze flow at the joint area. Increasing the pressure (P) led to a decrease in the joint strength, except for the grey sample due to less squeeze flow occurring. Finally, it was found the hold-pressure time (HPT) welding had no significant effect on the joint strength in all cases.