

วิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการศึกษาผลของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางห้องหลอมเหลวภายใต้อิทธิพลของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีต่อพฤติกรรมการบวมตัวของพอลิเมอร์ 5 ชนิดซึ่งมีโครงสร้างโมเลกุลที่แตกต่างกันภายในเครื่องอัดรีดแบบเกลียวหนอนเดี่ยว โดยทำการอัดรีดด้วยอัตราความเร็วคงที่ และอุณหภูมิซึ่งขึ้นกับพอลิเมอร์แต่ละชนิด ด้วยความเข้มสนามแม่เหล็กไฟฟ้าตั้งแต่ 0 ถึง 59.3 มิลลิเทสลาในทิศทางขนานกับทิศทางกรไหล และทำการปรับเปลี่ยนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางห้องหลอมเหลว 20 30 และ 40 มิลลิเมตรตามลำดับ โดยพอลิเมอร์ที่ทำการศึกษาประกอบด้วย พอลิสไตรีน อะคลิโกลไนไทรล์ บิวตะไดอิน สไตรีน โคพอลิเมอร์ พอลิคาร์บอเนต พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ และพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำชนิดโครงสร้างเชิงเส้น ผลการทดลองพบว่า การเพิ่มอุณหภูมิบริเวณหัวขึ้นรูปทำให้ปริมาณการบวมตัวของพอลิเมอร์ลดลง และเมื่ออัตราความเร็วเพิ่มขึ้น ปริมาณการบวมตัวของพอลิสไตรีน พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ และพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำชนิดโครงสร้างเชิงเส้นสูงขึ้น ยกเว้นอะคลิโกลไนไทรล์ บิวตะไดอิน สไตรีน โคพอลิเมอร์ และพอลิคาร์บอเนต สนามแม่เหล็กไฟฟ้ามีผลต่อการบวมตัวของพอลิเมอร์ที่มีวงแหวนเบนซีนเป็นส่วนประกอบ ได้แก่ พอลิสไตรีน อะคลิโกลไนไทรล์ บิวตะไดอิน สไตรีน โคพอลิเมอร์ และพอลิคาร์บอเนต การปรับเปลี่ยนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางห้องหลอมเหลวไม่มีผลต่อปริมาณการบวมตัวของพอลิเมอร์ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณการบวมตัวเนื่องจากอิทธิพลของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในเครื่องรีโอมิเตอร์มีค่ามากกว่าในเครื่องอัดรีดแบบเกลียวหนอนเดี่ยว ณ อัตราความเร็วเดียวกัน และพอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการบวมตัวและเส้นกราฟการไหลมากกว่าพอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน

This thesis studied the effects of contraction ratio under the magnetic field on extrudate swell behavior of polystyrene (PS), acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer (ABS), polycarbonate (PC), low-density polyethylene (LDPE) and linear low-density polyethylene (LLDPE) melts in a single screw extruder. The electromagnetic flux densities of 0-59.3 millitesla were applied in parallel direction to polymer melt flow. The effects of wall shear rate and die temperature were also of interest in this experiment. The increase in die temperature resulted in a decrease in the extrudate swell ratio. The extrudate swell ratio of PS, LDPE and LLDPE were found to increase with increasing shear rate but this was not the case for ABS and PC. The extrudate swell of polymer melts having benzene ring in molecular structure (such as PS, ABS and PC) were observed to increase with increasing the magnetic flux density. The extrudate swell ratio did not change when varying the contraction ratios. Furthermore, the extrudate swell ratio of the melts under the magnetic field in a capillary rheometer was relatively higher than that in a single screw extruder. Polymer melts with complex structures were more sensitive to the changes in swelling and flow properties due to shear rate than those with simple structures.