

หัวข้อวิจัย การปรับปรุงสมบัติเชิงกลพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงที่ผ่านการใช้งานแล้ว
ด้วยเทคนิคการเชื่อมขวางโครงสร้างร่างแหโดยไซเลนและน้ำ
ชื่อผู้วิจัย นายอนุชิต คงฤทธิ์
หน่วยงาน โปรแกรมวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ปีงบประมาณ 2559

บทคัดย่อภาษาไทย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงสมบัติเชิงกลของพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงชนิดนำกลับมาใช้ใหม่ให้มีสมบัติทางกลเทียบเคียงกับเม็ดใหม่โดยใช้เทคนิคการเชื่อมขวางสายโซ่ด้วยไซเลนและน้ำ งานวิจัยแบ่งออกเป็นสามระยะ ซึ่งระยะที่หนึ่งเป็นการศึกษาเบื้องต้น ศึกษาอิทธิพลของปริมาณสารควบคู่ไซเลนและระยะเวลาการอบไอน้ำในการบวนการเชื่อมขวางสายโซ่ของพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงชนิดนำกลับมาใช้ใหม่ และงานวิจัยระยะที่สองเป็นการขยายระดับของตัวแปรให้กว้างขึ้น โดยทำการทดสอบสมบัติทางกลได้แก่ สมบัติแรงดึง ความแข็ง ความต้านทานต่อแรงกระแทก และจากการศึกษาวิจัยทั้งสองระยะนี้ทำให้ทราบว่า การเพิ่มระดับการเชื่อมขวางสายโซ่ด้วยการเพิ่มปริมาณสารควบคู่ไซเลนและเพิ่มระยะเวลาการอบไอน้ำทำให้สมบัติทางกลสูงขึ้นตามไปด้วย และจากการศึกษาวิจัยพบว่าปริมาณการเติมสารควบคู่ที่เหมาะสมคือ 3 phr และใช้ระยะเวลาการอบไอน้ำ 72 ชั่วโมง แต่สมบัติทางกลของพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงชนิดนำกลับมาใช้ใหม่ที่ผ่านการปรับปรุงสมบัติแล้วยังไม่สามารถเทียบเคียงกับเม็ดใหม่ได้

การวิจัยระยะที่สามเป็นการศึกษาการนำของพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงชนิดนำกลับมาใช้ใหม่ผสมกับของพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงที่เป็นเม็ดใหม่โดยทำการศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนการผสมของพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงทั้งสองชนิดและระบบการผลิตได้แก่ การผสมแบบปกติเทียบกับการเชื่อมขวางสายโซ่ ผลการศึกษาว่าสมบัติทางกลของพอลิเมอร์ผสมมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงชนิดนำกลับมาใช้ใหม่ แต่การปรับปรุงสมบัติด้วยเทคนิคการเชื่อมขวางสายโซ่ทำให้สมบัติทางกลเพิ่มสูงขึ้น และพบว่าในการสร้างพอลิเมอร์ผสมควบคู่กับเทคนิคการเชื่อมขวางสายโซ่ด้วยนี้ สามารถเติมพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงชนิดนำกลับมาใช้ใหม่ได้ 20%-50% และสมบัติทางกลที่ได้เทียบเคียงกับเม็ดใหม่ เมื่อวิเคราะห์ต้นทุนด้านวัตถุดิบและกระบวนการแล้ว พบว่ามีต้นทุนที่ยังสูงกว่าการใช้เม็ดใหม่ เนื่องจากเทคนิคการเชื่อมขวางสายโซ่นี้มีต้นทุนด้านวัตถุดิบและกระบวนการที่สูงอยู่ แต่ผลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในแง่ของการใช้ทรัพยากรด้านวัตถุดิบให้คุ้มค่า และเพิ่มศักยภาพด้านการผลิตของอุตสาหกรรมพลาสติกของจังหวัดนครราชสีมา

Title Improvement of Mechanical Properties of Recycle High-density Polyethylene by silane-warter crosslinked technique.

Researcher Mr. Anuchit Khongrit

Institute Program in Industrial Management, Faculty of Industrial Technology
Nakhon Ratchasima Rajabhat University

Year 2016

Abstract

The purpose of this research was to improve mechanical properties of recycle High density polyethylene as good as virgin High density polyethylene by silane-warter crosslinked technique. The research separate to 3 phase, first phase was preliminary research to studies effect of silane coupling agent content and sauna treatment period in recycle High density polyethylene crosslink process. Second phase, variable of research was expand. Mechanical properties measurement such tensile properties, Hardness, Impact resistance. The result of both phase research show that, rising degree of chain crosslink via increased silane coupling agent content and increased sauna period were effect to enhanced mechanical properties. The optimal content of silane coupling agent was 3 phr and optimal period of sauna treatment was 72 hour. However mechanical properties of recycle High density polyethylene after improve by silane-warter crosslinked technique cannot substitute with virgin High density polyethylene.

The third phase, studied effect blend ratio between virgin HDPE/recycle HDPE and manufacturing system (blends and crosslink). The result showed that mechanical properties of polymer blends reduced by increased recycle HDPE. Silane-warter crosslinked technique can improved mechanical properties and be able to increase recycle HDPE 20%-50% to the blends. For this fraction and technique mechanical properties substitute with virgin High density polyethylene. When analyzed the costs of raw materials and process in Silane-warter crosslinked technique, it was higher than used virgin High density polyethylene in real manufacturing. The outcome of research has benefit for conserved resources, raw materials and increased potentiality of plastic manufacturing of Nakhon Ratchasima.