

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการใช้พลังงาน  
ของเครื่องอัดรีดพลาสติกชนิดสกรูเดี่ยว

ผู้เขียน

นายนิรุต จารุรักษ์สกุล

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. ภัทราพร กมลเพชร

**บทคัดย่อ**

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการใช้พลังงานในเครื่องอัดรีดพลาสติกชนิดสกรูเดี่ยว ในการอัดรีดพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) และโพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) ผลที่ได้ถูกนำไปเปรียบเทียบกับผลจากการทดลอง พบว่ามีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยระหว่างค่าพลังงานที่ทดลอง กับค่าพลังงานที่คำนวณได้จากแบบจำลองเท่ากับ 21.07% และ 14.69 % สำหรับพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ และโพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูงตามลำดับ

สาเหตุที่ความคลาดเคลื่อนมีค่าค่อนข้างสูง เนื่องมาจากค่าอุณหภูมิจริงของพลาสติกเหลวในการทดลองเป็นค่าที่วัดได้ยากมาก เนื่องมาจากผลการเคลื่อนที่ของสกรู และการมีค่านำความร้อนต่ำของพลาสติกเหลว ดังนั้นค่าอุณหภูมิที่วัดได้จึงไม่สามารถเป็นตัวแทนของอุณหภูมิเฉลี่ยของพลาสติกเหลวทั้งหมดได้ เมื่อค่าอุณหภูมิคลาดเคลื่อนจึงส่งผลให้ค่าคงที่  $n$  ตามสมการยกกำลังคลาดเคลื่อนไปด้วย และทำให้ค่าการใช้พลังงานมีความคลาดเคลื่อนสูง ซึ่งสอดคล้องกับผลจากการวิเคราะห์ความไวตัวแปรที่ได้ศึกษา

**Thesis Title** Development of Mathematical Model in Energy  
Consumption of Plasticating Single Screw Extruder

**Author** Mr. Nirut Jaruraksakul

**Degree** Master of Engineering (Energy Engineering)

**Thesis Advisor** Asst. Prof. Dr. Patrapon Kamonpet

### ABSTRACT

The objective of this study was to develop a mathematical model for energy consumption in a single screws extruder for extruding low-density polyethylene (LDPE) and high-density polyethylene (HDPE). The result was compared to the experimental result. It was found that the averaged deviations between the energy consumption from the experimental results and from the mathematical model were 21.07% and 14.69% for low-density polyethylene and high-density polyethylene, respectively.

The main factor effecting the deviation was the temperature value of the plastic melt. Since the real temperature of the plastics melt was hard to measure due to the movement effect of the screw and the low conduction of the melt, the measured temperature value can not be the representative value of the average melt temperature of the plastic melt. Deviation from melt temperature affects the,  $n$ , value from the power law, thus, the energy consumption of the model. This agrees with the result from the sensitivity analysis of the parameters.