

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความสามารถในการขึ้นรูปและสมบัติของวัสดุคอมโพสิตพอลิพรอพิลีน/ซีลีโอ
หน่วยกิต	15
ผู้เขียน	นางสาวชนิดา โยธินวัฒน์กำธร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.ณรงค์ฤทธิ์ สมบัติสมภพ
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
สายวิชา	เทคโนโลยีวัสดุ
คณะ	พลังงานและวัสดุ
พ.ศ.	2547

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการศึกษาดังอิทธิพลของชนิดและปริมาณของเส้นใยธรรมชาติ สารปรับปรุงความทนทานต่อแรงกระแทก และสารคู่ควบชนิดมาเลอิกแอนไฮไดรด์กราฟต์พอลิพรอพิลีนที่มีต่อสมบัติของวัสดุคอมโพสิตพอลิพรอพิลีนและเส้นใยธรรมชาติ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การเพิ่มปริมาณเส้นใยธรรมชาติลงในวัสดุพอลิพรอพิลีนส่งผลให้ความแข็งแรงและความเหนียวของพอลิพรอพิลีนซึ่งเป็นเมตริกซ์ลดลง และเส้นใยธรรมชาติที่ไม่ผ่านการปรับปรุงผิวทำให้การยึดเกาะระหว่างเฟสของพอลิพรอพิลีนและเส้นใยธรรมชาติไม่ดี การเพิ่มปริมาณสารปรับปรุงความทนทานต่อแรงกระแทกสามารถปรับปรุงความเหนียวของวัสดุคอมโพสิตได้ สารปรับปรุงความทนทานต่อแรงกระแทกที่มีปริมาณ โคมอนอเมอร์และค่าดัชนีการไหลสูงให้ผลการปรับปรุงสมบัติความต้านทานแรงกระแทกที่ดี การเติมสารคู่ควบชนิดมาเลอิกแอนไฮไดรด์กราฟต์พอลิพรอพิลีนปริมาณ 2% ของซีลีโอลงในวัสดุคอมโพสิตที่ปรับปรุงสมบัติด้วยสารปรับปรุงความทนทานต่อแรงกระแทกปริมาณ 11.1% เป็นปริมาณที่เหมาะสมในการปรับปรุงสมบัติเชิงกลของวัสดุคอมโพสิต และสารคู่ควบชนิดมาเลอิกแอนไฮไดรด์กราฟต์พอลิพรอพิลีนที่ใช้ควรมีเปอร์เซ็นต์การเชื่อมต่อกับมาเลอิกแอนไฮไดรด์และน้ำหนักโมเลกุลของพอลิพรอพิลีนสูง

นอกจากนี้ งานวิทยานิพนธ์นี้ยังเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยภาคอุตสาหกรรมของบริษัท เอเพ็กซ์ ทอยส์ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตของเล่นรายใหญ่ของประเทศไทย ใช้วัสดุพอลิพรอพิลีน (Polypropylene, PP) เป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต บริษัทมีวัตถุประสงค์ที่จะใช้สารเติมแต่งเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ของเด็กเล่นของบริษัทฯ จึงได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ในการพัฒนาวัสดุคอมโพสิตพอลิพรอพิลีนและเส้นใยธรรมชาติ คือ ผงซีลีโอไม้ ผงขี้ข้าวโพด และเส้นใยปอแก้ว ในอัตราส่วนของเส้นใยธรรมชาติ 10-30% โดยน้ำหนัก จากการทดสอบสมบัติของวัสดุคอมโพสิต การใช้ซีลีโอมีความ

เหมาะสม เนื่องจากหาได้หาง่าย มีราคาถูก และมีสมบัติเชิงกลใกล้เคียงกับเส้นใยธรรมชาติชนิดอื่น แต่การเพิ่มปริมาณขี้เลื่อยมีผลให้สมบัติความต้านทานแรงกระแทก และความแข็งแรงของวัสดุ คอมโพสิตมีแนวโน้มลดลง จึงใช้สารปรับปรุงความทนทานต่อแรงกระแทก และใช้สารกักเก็บ ปรับปรุงสมบัติของวัสดุคอมโพสิต ผลคือ การใช้สารปรับปรุงความทนทานต่อแรงกระแทกชนิด Engage 8407 ในอัตราส่วน 6% โดยน้ำหนักของพอลิพรอพิลีนและใช้สารกักเก็บชนิด Fusabond MZ203D ในอัตราส่วน 4% โดยน้ำหนักของขี้เลื่อย เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสม วัสดุคอมโพสิต พอลิพรอพิลีนและขี้เลื่อยในอัตราส่วนขี้เลื่อย 20% สามารถฉีดขึ้นรูปได้ดีและมีสมบัติการรับแรง กระแทกที่ดีที่สุด ส่วนวัสดุคอมโพสิตพอลิพรอพิลีนและขี้เลื่อยในอัตราส่วนขี้เลื่อย 30% มีความ แข็งแกร่งและความสามารถในการต้านทานการคั่งองสูงที่สุด เมื่อทดสอบผลิตจริงที่บริษัทเอเพ็กซ์ ทอยส์ วัสดุผสมพอลิพรอพิลีนกับขี้เลื่อยที่อัตราส่วนขี้เลื่อย 20 และ 30% สามารถช่วยลดต้นทุนการ ผลิตลงได้ สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่องและให้ชิ้นงานที่มีลักษณะปรากฏสวยงาม

Thesis Title	An Investigation into Processability and Properties of Polypropylene/ Wood Sawdust Composite
Thesis Credits	15
Candidate	Miss Chanida Yotinwattanagumtorn
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Narongrit Sombatsompop
Program	Master of Engineering
Field of Study	Materials Technology
Department	Materials Technology
Faculty	School of Energy and Materials
B.E.	2547

Abstract

This work investigated the effects of incorporating different types and contents of natural fibers, impact modifiers and maleic anhydride grafted polypropylene (MAPP) on the properties of PP/natural fiber composites. The experimental results revealed that increasing the fiber into PP matrix reduced the overall strength and toughness of the composites. It was observed that the higher the impact modifier concentration the greater the improvement in toughness of the PP/wood composites. Impact modifier with high co-monomer content and high melt flow rate is recommended. This work recommends a MAPP concentration of 2%wt (of sawdust) to be introduced into the PP/wood composites containing 11.1%wt selected impact modifier, for optimization of the overall composite mechanical strength. The recommended MAPP coupling agent should possess a high %wt MAH-grafting level and high molecular weight of PP copolymer.

In addition, this work was part of industrial project of The Apex Toys Co. Ltd. which is one of the largest toy companies in Thailand. In its production line, polypropylene (PP) is used as a raw material and the company aims to use filler for reducing the production and product costs as well as increasing the quality of the toy product. In the research with King Mongkut's University of Technology Thonburi (KMUTT) with a financial support by Thailand Research Fund, the company attempted to blend the PP with three different natural fibres, these including wood flour, corncob and kenaf by the concentration range from 10-30% by weight. The properties of the composites were then determined. The results suggested that the wood flour was the selected choice of the fibres due to its low cost and good availability (the composite properties were similar to the other two fibres). The results for wood flour-PP composites indicated that increasing the wood fiber

content decreased the impact and tensile strengths. The decrease in the overall impact and tensile strengths of the composites led to experiments that aimed to improve the properties of the composites. This was carried through the uses of impact modifiers and coupling agents, the concentrations of the impact modifiers and the coupling agents being varied. The results indicated that Engage 8407 at 6% and Fusabond MZ203D at 4% gave the most improved overall properties of the composites. The summary of this work indicated that PP with 20% wood flour showed a good processability and high impact strength whereas that with 30% wood flour exhibited high modulus and flexural strength. After testing on the real production, it was found that 20-30% of wood flour enabled a lower production cost with a satisfactory product quality.