ลงทะเบียนวันที่ 19 พ.ย. 2551
เลขทะเบียน 097555
เลขหมู่ TP
1180.P65
พ82ผ พ. 2551
หัวเรื่อง - โพลิเอทาลีน
- พลาสติก.

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

แผ่นไม้ขี้เลื่อยอัดพลาสติก

(Plastics-Sawdust in Compacted Board)

คณะผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เผ่าพงศ์ นิจจันทร์พันธ์ศรี (หัวหน้าโครงการ)
นายประชุม คำพุฒ (ผู้ร่วมงานวิจัย)
นายอโณทัย ผลสุวรรณ (ผู้ร่วมงานวิจัย)

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติเชิงกลในด้านการต้านทานแรงดึง การทนต่อแรงกระแทก การต้านทานต่อการโก่งงอและความแข็งแรงของผิวของวัสดุผสมโพลิเอทธิลีนความหนาแน่นสูงที่ผ่านการใช้งานกับผงขี้เลื่อยไม้ยางพาราที่ผ่านการร่อนด้วยตะแกรงความละเอียด 18 และ 40 ช่องต่อตารางนิ้ว ที่สัดส่วน 70: 30, 60: 40, 50: 50 โดยเปรียบเทียบระหว่างการผสมที่ไม่ใช้สารประสานและใช้สารประสานในอัตราส่วนร้อยละ 1 ถึง 2 พบว่าอัตราส่วนผสมของผสมโพลิเอทธิลีนความหนาแน่นสูงที่ผ่านการร่อนด้วยตะแกรงเบอร์ 40 และสารประสานที่อัตราส่วนร้อยละ 2 ในอัตราส่วนผสม 70: 30 มีแนวโน้มที่จะทำให้วัสดุผสมนี้มีสมบัติเชิงกลที่สูงที่สุดทั้งในด้านการทนต่อแรงดึงยืด การทนต่อแรงกระแทกและการต้านทานการโก่งงอ และในอัตราส่วนผสมที่ 50: 50 จะให้ค่าความแข็งที่ผิวของวัสดุผสมสูงที่สุด

Abstract

The purpose of this research is to study about mechanical property namely tensile strength, Impact strength, bending strength and surface hardness of materials composite between reused High-concentrated polyethylene and sawdust of rubber tree that screen by sieve of 18 and 40 holes per square inch. The ratio of two compositions are 70:30 , 60:40 and 50:50, respectively by compare between composition with coupling agent 1-2 percentage and without this agent. The sawdust that passed sieve no.40 and blend with coupling agent of 2 percentages at ratio of 70:30 have excellent mechanical property namely tensile strength, impact strength and bending strength In addition, at ratio of 50:50 will obtain highest surface hardness.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2548 ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมโยธา และภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่อนุญาตให้ใช้อุปกรณ์และเครื่องจักรในการศึกษาและปฏิบัติงานในโครงการนี้ เจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาวิศวกรรมวัสดุและโลหการที่อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องจักรและเครื่องทดสอบ และขอขอบพระคุณผู้ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามมา ณ โอกาสนี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

30 กันยายน 2549

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญรูป	ฌ
บทที่ 1. บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2. ทฤษฎี	4
2.1 บทบาทของวัสดุทดแทนไม้	4
2.1.1 เป็นการสร้างวัสดุชนิดใหม่เพื่อใช้ในงานวิศวกรรม	4
2.1.2 การใช้ทรัพยากรไม้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด	4
2.1.3 ได้คุณสมบัติที่ดีขึ้น	4
2.1.4 ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม	5
2.1.5 ส่งเสริมด้านเศรษฐกิจ	5
2.1.6 การนำวัสดุทดแทนไม้ไปใช้งาน	5
2.2 คุณสมบัติและโครงสร้างของพลาสติก โพลิเอทธิลีนความหนาแน่นสูง	6
2.2.1 โครงสร้างของโพลิเอทธิลีนชนิดความหนาแน่นสูง	6
2.2.2 คุณสมบัติของโพลิเอทธิลีนชนิดความหนาแน่นสูง	7
2.2.3 การนำไปใช้งาน	7
2.3 สารประสาน (Coupling Agent)	9
2.3.1 มาเลอิกแอนไฮไดรด์กราฟต์โพลิเอทธิลีน	9
2.4 วัสดุผสม (Composite)	10

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5 คุณสมบัติและโครงสร้างของไม้ยางพารา	11
2.5.1 ลักษณะของลำต้นไม้ยางพารา	11
2.5.2 ส่วนประกอบของลำต้นไม้ยางพารา	11
2.5.3 การนำไปใช้งาน	13
2.6 การนำขี้เลื่อยไม้ยางพารามาผสมกับโพลิเอทธิลีนความหนาแน่นสูง	13
2.7 เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการ	13
2.7.1 เครื่องอัดรีดแบบสกรูเดี่ยว (Single Screw Extruder)	13
2.7.2 เครื่องอัดขึ้นรูป (Compression Molding)	19
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
2.8.1 ศึกษาการผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดจากเศษไม้ไผ่ค้ำยันเหลือทิ้ง	21
2.8.2 ศึกษาการปรับปรุงคุณภาพแผ่นใยไม้อัดแข็งจากไม้ยูคาลิปตัสด้วยฟีโนลิคเรซิน	21
2.8.3 การวิจัยไวนิลวูด	21
2.8.4 การศึกษาวัสดุชนิดใหม่ใช้ทดแทนไม้ (ยางพาราแผ่นผสมขี้เลื่อย)	22
2.8.5 การศึกษากระบวนการผลิตเฟอร์นิเจอร์จากไม้ปาร์ติเกิล	22
2.8.6 การศึกษาผลของปริมาณไม้และพลาสติกไซเซอร์ที่มีต่อคุณสมบัติเชิงกลของคอมโพสิตจากเส้นใยไม้ยางพาราและโพลีไวนิลคลอไรด์	22
บทที่ 3 วิธีดำเนินการและการทดสอบ	24
3.1 วัตถุดิบ	24
3.2 อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในการทดสอบ	24
3.3 แผนผังแสดงวิธีการทดลอง	25
3.4 วิธีการทดลอง	26
3.4.1 การเตรียมวัตถุดิบ	26
3.4.2 การคัดขนาดของผงขี้เลื่อยไม้ยางพารา	26
3.4.3 ขั้นตอนการอบผงไม้	26
3.4.4 การเตรียมวัตถุดิบตามสูตร	26
3.4.5 ขั้นตอนการอัดรีด	26

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4.6 ขั้นตอนการอัดแผ่นเรียบ	26
3.4.7 ขั้นตอนการตัดชิ้นงานให้ได้ขนาดตามมาตรฐาน	26
3.4.8 การทดสอบการทนต่อแรงดึง	27
3.4.9 การทดสอบการทนต่อแรงกระแทก	27
3.4.10 การทดสอบการต้านทางการโก่งงอ	27
3.4.11 การทดสอบความแข็งของผิว	27
3.5 การทดสอบคุณสมบัติเชิงกล	28
3.5.1 การทดสอบเรื่องการทนต่อแรงดึง	28
3.5.2 การทดสอบเรื่องการทนต่อแรงกระแทกโดยวิธีไอซอด	29
3.5.3 การทดสอบการต้านทานการโก่งงอ	32
3.5.4 การทดสอบความแข็งที่ผิวของพลาสติก	33
บทที่ 4 ผลการทดลองและสรุป	36
4.1 การทดสอบการทนต่อแรงดึงยืด	36
4.2 การทดสอบการต้านทานการโก่งงอ	40
4.3 การทดสอบการทนต่อแรงกระแทก	44
4.4 การทดสอบความแข็งที่ผิวของพลาสติก	47
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	50
5.1 สรุปผลการทดลอง	50
5.2 ปัญหา	50
5.3 ข้อเสนอแนะ	50
บรรณานุกรม	52

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 อัตราส่วนที่ใช้ในการทดลอง	27
4.1 ผลการทดสอบการทนต่อแรงดึงขืด	36
4.2 ผลการทดสอบการต้านทานการโก่งงอ	40
4.3 ผลการทดสอบการทนต่อแรงกระแทก	44
4.4 ผลการทดสอบความแข็งที่ผิว	47

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 วัสดุทดแทนไม้ที่นำไปทำเป็นเฟอร์นิเจอร์และของใช้ตกแต่งบ้าน	5
2.2 วัสดุทดแทนไม้ที่นำไปทำเป็นวัสดุก่อสร้าง	6
2.3 โครงสร้างของโพลิเอทธิลีนความหนาแน่นสูง	6
2.4 สูตรโครงสร้างของโพลิเอทธิลีนความหนาแน่นสูง	7
2.5 ปฏิกิริยาระหว่างเส้นใยเซลลูโลสและมาเลอิกแอนไฮไดรด์กราฟต์พอลิเอทธิลีน	10
2.6 แสดงส่วนประกอบหลักของเครื่องอัดรีดแบบสกรูเดี่ยว	14
2.7 ลักษณะสกรูของเครื่องอัดรีดแบบสกรูเดี่ยว	15
2.8 แสดงตัวอย่างสกรูชนิดใช้งานเฉพาะทาง	16
2.9 รูปภาพตัดขวางแสดงตะแกรงกรอง แผ่นเบรกเกอร์และอะแดพเตอร์ของเครื่องอัดรีดแบบสกรูเดี่ยว	17
2.10 แสดงดายสำหรับการอัดรีดท่อ	19
2.11 เครื่องอัดขึ้นรูป (Compression Molding)	20
3.1 รูปทรงชิ้นงานทดสอบการทนแรงดึง	28
3.2 เครื่องทดสอบแรงดึง	29
3.3 ชิ้นงานทดสอบการทนต่อแรงกระแทกโดยวิธีไอซอด	30
3.4 เครื่องบากชิ้นงานทดสอบการทนต่อแรงกระแทก	31
3.5 เครื่องทดสอบการทนต่อแรงกระแทกโดยวิธีไอซอด	31
3.6 ชิ้นงานทดสอบการต้านทางการโก่งงอ	32
3.7 เครื่องทดสอบการต้านทานการโก่งงอ	33
3.8 ชิ้นงานทดสอบความแข็งที่ผิว	34
3.9 เครื่องทดสอบความแข็งของผิว	35
4.1ก กราฟแสดงค่าทดสอบ ความเค้นที่จุดครากของอัตราส่วนผสม 50:50	37
4.1ข กราฟแสดงค่าทดสอบ ความเค้นที่จุดครากของอัตราส่วนผสม 60:40	37
4.1ค กราฟแสดงค่าทดสอบ ความเค้นที่จุดครากของอัตราส่วนผสม 70:30	38
4.2ก กราฟแสดงค่าการทดสอบการต้านทางการโก่งงอของอัตราส่วนผสม 50:50	41
4.2ข กราฟแสดงค่าการทดสอบการต้านทานการโก่งงอของอัตราส่วนผสม 60:40	41
4.2ค กราฟแสดงค่าการทดสอบการต้านทานการโก่งงอของอัตราส่วนผสม 70:30	41

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.3ก กราฟแสดงค่าทดสอบการทนต่อแรงกระแทกของอัตราส่วนผสม 50:50	45
4.3ข กราฟแสดงค่าทดสอบการทนต่อแรงกระแทกของอัตราส่วนผสม 60:40	45
4.3ค กราฟแสดงค่าทดสอบการทนต่อแรงกระแทกของอัตราส่วนผสม 70:30	45
4.4ก กราฟแสดงค่าทดสอบความแข็งที่ผิว ของอัตราส่วนผสม 50:50	48
4.4ข กราฟแสดงค่าทดสอบความแข็งที่ผิว ของอัตราส่วนผสม 60:40	48
4.4ค กราฟแสดงค่าทดสอบความแข็งที่ผิว ของอัตราส่วนผสม 70:30	48