

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองโครงการวิจัย	ก
บทคัดย่อ	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 สถานที่เก็บข้อมูล	2
1.3 วัตถุประสงค์ของ โครงการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.6 ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย	4
1.7 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ	4
1.8 รายละเอียดงบประมาณของ โครงการ	4
บทที่ 2 หลักการพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับ โพลีเมอร์	5
2.1.1 การจำแนกโพลีเมอร์	6
2.1.2 โครงสร้างของโพลีเมอร์	9
2.1.3 คุณสมบัติของโพลีเมอร์	12
2.1.4 ลักษณะวัตถุดิบพลาสติกที่ใช้ผลิต	13
2.1.5 ชนิดของโพลีเมอร์ที่ใช้ในการทำวิจัย	14
2.1.6 โพลีเมอร์ผสมในอดีตจนถึงปัจจุบัน	16
2.1.7 กรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก	17
2.1.8 กรรมวิธีการผลิตวัสดุที่ใช้ในการทดสอบ	18
2.1.9 ชนิดของเครื่องฉีดพลาสติก	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2 โปรแกรมทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์	21
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	25
3.1 การเตรียมส่วนผสมและการขึ้นรูปชิ้นทดสอบ	25
3.1.1 วัสดุและอุปกรณ์	25
3.1.2 การเตรียมส่วนผสมระหว่าง PE และ EPDM	25
3.1.3 การขึ้นรูปชิ้นทดสอบเพื่อใช้ทดสอบคุณสมบัติ	26
3.2 การทดสอบคุณสมบัติเชิงกล	26
3.2.1 คุณสมบัติภายใต้แรงดึง	26
3.2.2 การทดสอบความทนต่อแรงกระแทก	28
3.3 การวิเคราะห์ผลการทดลองเชิงสถิติ	29
3.3.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวน	29
3.3.2 การวิเคราะห์การถดถอย	29
บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์	34
4.1 ผลการทดสอบคุณสมบัติเชิงกล	35
4.1.1 ความทนต่อแรงดึง	35
4.1.2 เปอร์เซ็นต์ของความยืดหยุ่น	38
4.1.3 โมดูลัสของความยืดหยุ่น	41
4.1.4 ความทนต่อแรงกระแทก	44
4.2 การวิเคราะห์ผลการทดลองเชิงสถิติ	47
4.2.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล	47
4.2.2 การวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูล	51
4.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของโพลีเมอร์ผสม	59
4.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติเชิงกล	59
4.3.2 สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติเชิงกล	60
4.4 สรุปผลตารางการทดลอง	65

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4.1 ผลสรุปการทดลองคุณสมบัติเชิงกล	65
4.4.2 ผลสรุปสมการความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของ PE และ EPDM	65
4.4.3 ผลสรุปสมการความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติเชิงกล	65
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง	68
5.1 คุณสมบัติเชิงกล	68
5.1.1 ความทนต่อแรงดึง	68
5.1.2 ค่าเปอร์เซ็นต์ความยืดหยุ่น	69
5.1.3 ค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่น	69
5.1.4 ค่าความทนต่อแรงกระแทก	70
5.2 ความสัมพันธ์ของคุณสมบัติเชิงกล	71
5.2.1 ความสัมพันธ์ของคุณสมบัติเชิงกลค่าความทนต่อแรงดึง	71
5.2.2 ความสัมพันธ์ของคุณสมบัติเชิงกลค่าเปอร์เซ็นต์ความยืดหยุ่น	71
5.2.3 ความสัมพันธ์ของคุณสมบัติเชิงกลค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่น	71
5.2.4 ความสัมพันธ์ของคุณสมบัติเชิงกลค่าความทนต่อแรงกระแทก	72
5.3 สัดส่วนของโพลีเมอร์ผสมที่ให้ค่าคุณสมบัติเชิงกลดีที่สุด	72
5.4 การเปรียบเทียบผลการศึกษาคู่สมบัติเชิงกลกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	72
บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	74
6.1 สรุปผลการทดลอง	74
6.2 ข้อเสนอแนะ	75
รายการอ้างอิง	76
ภาคผนวก	78
ประวัติผู้ทำโครงการวิจัย	83

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงานตลอด โครงการ	4
3.1 ส่วนผสมสำหรับ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	30
4.1 ผลของค่าความทนต่อแรงดึงของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	36
4.2 ผลของค่าเปอร์เซ็นต์ความยืดหยุ่นของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	39
4.3 ผลของค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่นของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	42
4.4 ผลของค่าความทนต่อแรงกระแทกของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	45
4.5 ผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลค่าความทนต่อแรงดึงของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	47
4.6 ผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลค่าเปอร์เซ็นต์ความยืดหยุ่นของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	48
4.7 ผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่นของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	49
4.8 ผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลค่าความทนต่อแรงกระแทกของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	50
4.9 ผลของการวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลค่าความทนต่อแรงดึงของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	52
4.10 ผลของการวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลค่าเปอร์เซ็นต์ความยืดหยุ่นของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	54
4.11 ผลของการวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่น โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	56
4.12 ผลของการวิเคราะห์การถดถอยของข้อมูลค่าความทนต่อแรงกระแทกของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	58
4.13 สรุปผลค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติเชิงกลของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	66
4.14 สรุปผลของสมการความสัมพันธ์ระหว่าง PE และ EPDM ที่มีผลต่อคุณสมบัติ ของโพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	67
4.15 สรุปสมการความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติในโพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	67

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
5.1 สรุปสัดส่วนของ โพลีเมอร์ผสมที่ให้ค่าคุณสมบัติเชิงกลดีที่สุด	72
5.2 เปรียบเทียบผลการศึกษาค่าคุณสมบัติเชิงกลกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	73



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 การจำแนกวัสดุโพลิเมอร์	6
2.2 โพลิเมอร์แบบเส้นยาวตลอด (Linear Shape)	10
2.3 โพลิเมอร์แบบแยกแขน โคยรอบ (Branched Shape)	10
2.4 โพลิเมอร์แบบเชื่อมโยงหรือร่างแห (Cross-Linkked or Network Shape)	11
2.5 พลาสติกไม่มีผลึก (Amorphous Plastics)	11
2.6 พลาสติกมีผลึก (Crystalline Plastics)	12
2.7 ลักษณะของเครื่องฉีดพลาสติกแบ่งตามทิศทางการฉีด	20
3.1 ขนาดของแม่พิมพ์รูปคัมเบล ตามมาตรฐาน ASTM-368M TYPE III	31
3.2 เครื่องฉีดพลาสติกขึ้นรูปคัมเบล	32
3.3 เครื่องทดสอบแรงดึง	32
3.4 เครื่องทดสอบแรงกระแทก	33
3.5 ขนาดของชิ้นทดสอบที่ใช้ในการทดสอบแรงกระแทก	33
4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความทนต่อแรงดึงกับปริมาณ โพลิเมอร์ผสม PE/EPDM	37
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความยืดหยุ่นกับปริมาณ โพลิเมอร์ผสม PE/EPDM	40
4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยโมดูลัสของความยืดหยุ่นกับปริมาณ โพลิเมอร์ผสม PE/EPDM	43
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยความทนต่อแรงกระแทกกับปริมาณ โพลิเมอร์ผสม PE/EPDM	46
4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความทนต่อแรงดึงกับ โมดูลัสของความยืดหยุ่นของ โพลิเมอร์ผสม PE/EPDM	61
4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความทนต่อแรงดึงกับเปอร์เซ็นต์ความยืดหยุ่นของ โพลิเมอร์ผสม PE/EPDM	62
4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความทนต่อแรงดึงกับค่าความทนต่อแรงกระแทกของ โพลิเมอร์ผสม PE/EPDM	62

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความทนต่อแรงกระแทกกับ โมดูลัสของความยืดหยุ่นของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	63
4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความทนต่อแรงกระแทกกับค่าเปอร์เซ็นต์ความยืดหยุ่นของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	63
4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าโมดูลัสของความยืดหยุ่นกับค่าเปอร์เซ็นต์ความยืดหยุ่นของ โพลีเมอร์ผสม PE/EPDM	64

