

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПАУНДНЫХ МАТЕРИАЛОВ*PhD Абдукаримова С.А.**Ташкентский государственный технический университет**PhD Ёдгоров Н.Н.**Ташкентский государственный технический университет**магистр Юсупова Г.А**Ташкентский государственный технический университет*

Аннотация. Полиолефины являются дешевой продукцией и стоят в ряду наиболее общеупотребительным синтетическим полимером владеют ценным потребителем свойствам. Поскольку полиолефины имеют высокую термоустойчивость, они заменяют металлы в сфере бытовой техники и машиностроении, а именно в отдельных деталях конструкции автомобиля. Так как физико-химические свойства полиолефинов являются недостаточными для применения в необходимой для нас сфере, мы прибегаем к модификации при помощи компаундирования их с различными наполнителями для улучшения их качества.

Ключевые слова: волокно, компатибилизатор, полимер, стекло, базальт.

Одним из малозатратных и эффективных методологических способов улучшения компаундных материалов заключается в использовании волокнообразных природных наполнителей. Значительная протяженность волокон способствует повышению прочности композитных материалов по сравнению с полимерной матрицей за счет перераспределения нагрузки по всей площади волокон и оказывает армирующий усиливающий эффект. На данный момент наибольшее распространения получили стекловолокно, базальтовое волокно и углеродное волокно как армирующие и усиливающие наполнители.

При создании компаундных материалов были использованы стекло- и базальтовое волокна диаметрами от 8 до 18 мкм обработанные в качестве ПАВ - замасливателя аminosилана. Использование данной системы позволило увеличить адгезию между неорганическими волокнами и органическим сополипропиленом.

В полимерах, содержащих короткие волокна, из-за их малой длины они при разрушении не разламываются, а скорей всего вытягиваются. При этом этап диссипации-рассыпание энергии проходит по механизму повреждения связей, смешивания волокон, растягивание волокон, а также тонкого или упругого повреждения макромолекулярной матрицы, которые подробно изображены в литературе [1; с. 103-110]. Содержащие механизмы повреждения полимерных

компаундов, армированных волокнами рассматривают расщепление частиц волокон на мельчайшие клетки и/или ячейки, удлинение и разматывание различных микрофибрилловых клеток природных волокон, поперечное и продольное микро растрескивание и множественные разрушения разлом элементарных клеток, армированных волокнами полимерных компаундов [2; с. 624-632].

За последние десятилетия появилось множество работ, посвященных исследованиям свойств со ПП, армированного различными волокнами и особенностями механизма разрушений [3; с. 167-176].

Полученные результаты показывают, что оптимальными размерами волокон оказались 9 и 11 мкм. Несмотря на то, что диаметром волокон 9 мкм показывает наивысшее физико-механические результаты, из-за технологических потерь и стоимости таких волокон, на наш взгляд, волокно диаметром 11 мкм является наиболее оптимальным.

Таблица-1

Влияние размера стекловолокна на физико-механические свойства сополипропилена

Наименование	Стандарты	ПП - JM 350	ПП + 30% стекло волокно 9 микрон	ПП + 30% стекло волокно 11 микрон	ПП + 30% стекло волокно 17 микрон
Зольность, %	ASTM D482	0	30	30	30
Плотность, g/cm ³	ASTM D1505	0,9	1,13	1,12	1,11
Показатель текучести расплава, g/10мин	ASTM D1238	10	3	5	5
Модуль упругости при изгибе, МПа	ASTM D638	1280	5700	5600	5510
Относительное удлинение при разрыве, %	ASTM D638	100	1	3	3
Прочность при растяжении, МПа	ASTM D790	25	82	82	78
Ударная вязкость по Изоду с/н, kJ/m ² при +23°C	ASTM D256	6,5	15	14	13

Введение дополнительно третьего компонента в бинарную систему из соПП и волокна, соПП привитый малеиновым ангидридом, позволяет увеличить уровень ударной вязкости компаунда, которая может быть повышена и/или понижена в соответствии, с тем, что случился процесс инкапсуляция частиц

волокон совместителями. Полученные результаты влияния стекловолокна в количестве 20%, 30%, 40% масс. приведены в таблице 2.

Таблица-2

Физико-механические свойства стеклонаполненных компаундных материалов с различной концентрацией PP-G-МАН.

Наименование	Стандарты	П + 30% стекловолокно 11 микрон	П + 30% стекловолокно 11 микрон +3% PP-G-МАН	ПП + 30% стекловолокно 11 микрон +5% PP-G- МАН
Концентрация, %	М D482	30	30	30
Плотность, g/cm ³	М D1505	1,12	1,12	1,12
Температура начала размягчения, °C	М D1238	5	5	4
Модуль Юнга при 23°С, МПа	М D790	5600	5710	5800
Удлинение, %	М D638	3	3	3
Прочность при растяжении, МПа	М D638	82	83	86
Ударная вязкость, кДж/м ² при 23°С	М D256	14	17	19

Следует подчеркнуть, что базальтовое волокно оказывает более сильное физико-механическое воздействие на сополипропилен, чем стекловолокно. Вероятно, это связано с природным химическим составом базальта, который, естественно, делает его прочнее по сравнению со стекловолокном.

Одна из основных причин этого заключается в том, что PP-G-МАН обеспечивает их прочную адгезию друг к другу за счет образования химического мостика между твердыми частицами наполнителей и макромолекулами полимеров.

В итоге, изучения полезных методов, установлено, что для обеспечения хорошей адгезионной прочности между волокнами и матрицей использование малеинизированного полипропилена (PP-G-МАН) в качестве совместителя позволяет создать высококомодульные компаунды ПП/ PP-G-МАН /БВ/СВ, имеющие однородно высокую механическую прочность, усиленную ударной вязкостью и холодостойкостью, и при этом рассматривается понижение относительного удлинения.

Литература

1. Lauke B. Theoretical considerations on deformation and toughness of short-fiber reinforced polymers//Journal Polym. Eng.,-1992, -Vol11,-p.103-110.
2. Lu X., Zhang M. All-plant fiber composites//Polym. Compos.,-2002,-Vol23,-624-632.
3. Mouzakis D., Harmia T. Fracture behaviour of discontinuous long glass fibre reinforced injection moulded polypropylene//Polym.Polym.Compos.,-2000,-Vol8,-p.167-176.