

УДК 678

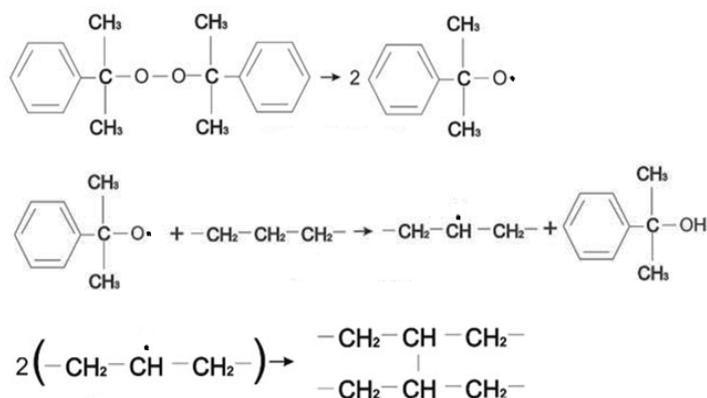
К.С. Полиенко, А.Е. Шкуро, А.В. Вураско
(K.S. Polienko, A.E. Shkuro, A.V. Vurasko)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Ekaterinburg)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ СШИВКИ
ДРЕВЕСНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ
(CHEMICAL CROSS-LINKING OF WOOD PLASTIC COMPOSITES)**

Показана возможность химической сшивки древесно-полимерных композитов.

In this study the chemical cross-linking of wood-plastic composites has been shown.

Древесно-полимерные композиты с термопластичной полимерной матрицей (ДПКт) уникальным образом сочетают в себе эстетические свойства древесины с технологичностью и стойкостью пластмассы [1, 2]. Основным фактором, лимитирующим рост потребления ДПКт, является высокая стоимость этих материалов. Для снижения стоимости продукции предприятия используют более дешевые полимерные матрицы и наполнители, что приводит к ухудшению физико-механических свойств композитов. Одним из методов компенсации этого явления может стать химическая сшивка ДПКт. Суть метода заключается в использовании в процессе производства композита специальной добавки – сшивающего агента. Под его действием происходит трехмерная сшивка материала, что приводит к улучшению физико-механических свойств. Наиболее распространенными сшивающими агентами для полиолефинов являются органические пероксиды: пероксид бензоила, пероксид лаурила, гидропероксид кумола, пероксид трет-бутила и другие. Механизм химической сшивки полиэтилена представлен на рисунке.



Механизм химической сшивки полиэтилена

Целью настоящей работы являлось исследование возможности химической сшивки полиэтиленовой полимерной матрицы ДПКт с помощью пероксида бензоила. В задачи работы входило получение образцов ДПКт с различным содержанием пероксида бензоила и измерение показателей их физико-механических свойств.

В качестве полимерной матрицы в работе использовали полиэтилен низкого давления (ПЭНД) марки 273-83 (ТУ 2243-104-00203335-2005) производства ОАО «Казаньоргсинтез» (Екатеринбург). В качестве наполнителя использовали древесную муку хвойных пород марки 180 производства ООО «Юнайт» (г. Волжск). В качестве смазывающих агентов применялись стеариновая кислота техническая марки Т-32 (ГОСТ 6484-96) и окисленный полиэтилен (ООО «РусхимНефть»). В качестве сшивающего агента использовали пероксид бензоила технический марки «А» [3].

Смешение компонентов ДПКт производилось на лабораторном экструдере марки ЛЭРМ-1 при температуре 180–210 °С. После экструдирования и охлаждения до комнатной температуры экструдат подвергался грануляции. Для определения физико-механических свойств полученных композитов методом горячего прессования при температуре 180 °С и давлении 10 МПа изготавливались пластины размером 185×100×5 мм. Состав и условные обозначения образцов композитов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Состав полученных композитов

Условное обозначение	Содержание, %			
	ПЭНД	Древесная мука	Смазывающий агент	Пероксид бензоила
ПЭНД	50	50	0,75	0
ПБ2	49,8	50	0,75	0,2
ПБ5	49,5	50	0,75	0,5

Для образцов полученных древесно-полимерных композитов определялись показатели следующих физико-механических свойств: твердость, модуль упругости, прочность при изгибе, ударная вязкость и ударная вязкость с надрезом, прочность при растяжении, относительное удлинение, водопоглощение за 24 часа и водопоглощение за 7 суток.

Введение в состав полимерной матрицы композита 0,2 % пероксида бензоила приводит к увеличению показателей твердости, модуля упругости, прочности при изгибе, ударной вязкости и ударной вязкости с надрезом, прочности при растяжении и уменьшению показателей водопоглощения за 24 часа и за 7 суток по сравнению с эталоном на основе ПЭНД (табл. 2). Увеличение содержания сшивающего агента в композите до 0,5 % приводит к ухудшению физико-механических свойств материала (за исключением ударной вязкости и ударной вязкости с надрезом).

Физико-механические свойства ДПК

Свойство	ПЭНД	ПБ2	ПБ5
Твердость, МПа	45	50	35
Модуль упругости, МПа	542	611	400
Прочность при изгибе, МПа	20,5	25,2	21
Ударная вязкость, кДж/м ²	4,2	4,6	4,5
Ударная вязкость с надрезом, кДж/м ²	11,5	10,5	12,7
Прочность при растяжении, МПа	7,2	8,1	7,7
Относительное удлинение, %	11,8	12	11
Водопоглощение за 24 ч, %	3,5	1,7	3,2
Водопоглощение за 7 суток, %	4,9	2,1	1,2

Полученные данные показывают, что химическая сшивка полимерной матрицы ДПКт возможна. Сшивка позволяет существенно повысить твердость композита, что является важнейшим конкурентным преимуществом для данного материала. Также установлено, что избыток инициатора вредит эксплуатационным свойствам древесно-полимерных композитов. Для определения оптимального количества сшивающей добавки необходимы дополнительные исследования.

Библиографический список

1. Древесно-полимерный композит. URL: <http://18ps.ru/info/dpk/>.
2. Что такое ДПК? URL: <http://climenn.ru/news.html?id=5> (Дата обращения: 10.04.2016).
3. ГОСТ 14888-78. Бензоила перекись техническая. Технические условия (с Изменениями № 1, 2, 3). Изд-во стандартов, 1978. 20 с.
4. Мухин Н.М. Определение реологических и физико-механических свойств полимерных материалов: метод. указ./ Н.М. Мухин, В.Г. Бурындин. Екатеринбург: УГЛТУ. 2011. 32 с.