

research is to be linked to the development of reliable and inexpensive preparation and mixing technique and investigation of fatigue properties which are quite important for industrial application.

Acknowledgements. This work was performed with the support Russian Science Foundation, grant 19-79-10148.

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИКИ НАГРУЖЕНИЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ

ТЯНЬ ДЭФАН, Н.З.МАДАМИНОВ, А.А.КОНДРАТЮК

Томский политехнический университет

E-mail: 1132076105@qq.com

В настоящее время к конструкционным материалам предъявляются очень высокие эксплуатационные требования. Полимерные композиционные материалы не являются исключением. Для выполнения этих требований, использование термопластичных полимеров в качестве основы при создании композиционных материалов является одним из эффективных решений. Благодаря своим уникальным сочетанием свойств, сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ) находится в числе перспективных материалов [1]. Следует особо отметить, что на конечные функциональные свойства полимерных композитов на основе СВМПЭ могут оказывать вводимые в состав шихты наполнители-модификаторы. Установлено, что влияние оказывает как их количество, так и дисперсность. Кроме того влияет их «происхождение», то есть металлические они или органические.

В работе было исследовано влияния динамики нагружения на механические характеристики композитов СВМПЭ+УНТ.

Исходными компонентами для композитной шихты использовали порошок СВМПЭ производства ООО "ТНХК", в качестве основного материала (матрицы); а в роли наполнителя – углеродные нанотрубки (УНТ), полученные из органического природного материала (сфагнума) методом поролиза и диспергированные на технологических режимах отработанных авторами. Их характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1- Основные характеристики используемых материалов

Характеристика	СВМПЭ	УНТ
молекулярная масса, г/моль	$6.5 \cdot 10^6$	-
Размеры частиц, мкм	70-110	0,01-0,07
Насыпная плотность, г/см ³	0,35	0,4

В ходе смешивания были подготовлены композиции СВМПЭ+УНТ с количественным содержанием наполнителя 1;3;5;10 и 15% (вес.). Композиты были изготовлены методом компрессионного горячего прессования на оригинальной установке, базирующаяся на основе прессы Р-20 [2,3].

Исследования механических свойств композитов при растяжении проводили на универсальных испытательных машинах «UGT-7001-НС6» и «Instron-5582», скорость нагружения (растяжения) 10 и 2 мм/мин., соответственно. Графическая интерпретация полученных численных значений отображена на рисунках 1,2.

Вышеприведенные исследования реализовывались на стандартных образцах, в соответствии с ГОСТ 11262-80. Результаты исследования обработаны с помощью Microsoft Excel 2013 [3].

При анализе полученных значений определено, что при скорости нагружения 10 мм/мин. композиты показывают более высокие значения предела текучести, прочности и

деформации чем при 2 мм/мин. С нашей точки зрения это может быть объяснено тем что пятикратное увеличение скорости проведения процесса нагружения испытываемых экспериментальных образцов приводит к тому, что процесс перераспределения локальных деформаций в массе композита неравномерен. Протекающие процессы приводят к нарушению изотропии, и как следствие, созданию на поверхности очага первичной микротрещины приводящей в дальнейшем к преждевременному разрушению изделия.

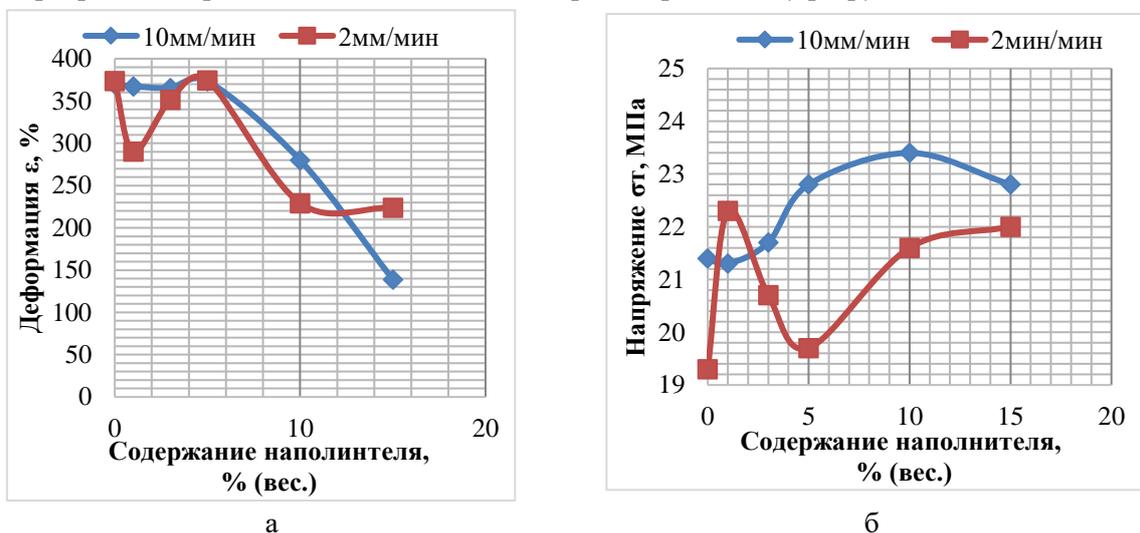


Рисунок 1 – Графики зависимости изменения: а) деформации (относительное удлинение); б) предела текучести

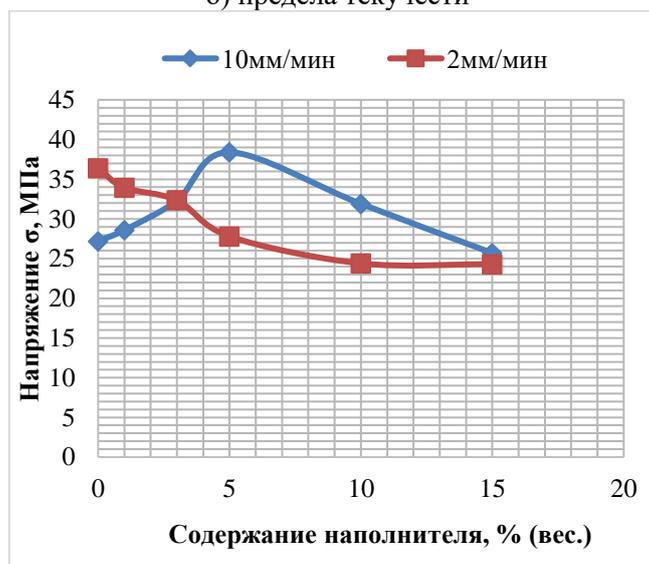


Рисунок 2 – Зависимость изменения предела прочности композитов от количества наполнителя

Список литературы

1. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен высокой плотности/ И. Н. Андреевна, Е. В.
2. Веселовская, Е. И. Наливайко и др. – Л.:Химия, 1982.-80 с.
3. Кондратюк А.А., Клопотов А.А., Муленков А.Н., Заганшин А.Н., Васендина Е.А.// Изв. Вузов. Физика.-2012.- № 5/2. – С. 151-155.
4. Кондратюк А.А., Матренин С.В., Недосекова О.Ю.// Изв. вузов. Физика. - 2014 - №9/3.- С.87-102.