

УДК 678.01

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОБЪЕМНОЙ ДОЛИ НАПОЛНИТЕЛЯ НА ПРОЧНОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.В. Игнатьева, Н.Ю. Ефремов

*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» имени Д.Ф. Устинова*

Стремительное развитие современной техники требует применение новых конструкционных материалов, превосходящих по своим свойствам традиционные. К числу наиболее перспективных относятся полимерные композиционные материалы (ПКМ) состоящие из полимерной матрицы (связующего) и упрочняющего наполнителя в виде волокон или порошкообразных веществ. Благодаря многообразию полимеров и наполнителей, а также неисчерпаемой вариативности составов композитов на их основе и методов их модификации, возможности полимерных материалов чрезвычайно широки, и они все чаще применяются, в том числе в тех случаях, когда ни один другой материал не отвечает все более возрастающим требованиям новой техники.

Проведено исследование, объектом которого являются двухкомпонентные ПКМ на основе матриц-полимеров (силиконового каучука типа СКТН А и Силон-20, полиуретана BASF и СУРЭЛ-7) и порошковых наполнителей (кристаллит и кварц пылевидный марки Б). Цель исследования заключалась в изучении влияния объемного содержания наполнителя на изменение механических характеристик (прочности при растяжении) материалов. Методика испытаний соответствует требованиям ГОСТ Р 54553-2011 [1], разрыв плоских образцов ПКМ проводился на электромеханической разрывной машине. В рамках исследования произведены испытания 31 состава смесей восьми различных сочетаний полимерной основы с наполнителем. По известной зависимости произведен расчет объемных долей наполнителя в смеси с учетом плотности исследуемых полимеров и порошков.

Основные результаты проведенного исследования сводятся к следующему:

- у всех исследуемых материалов имеет место монотонное (возрастающее или убывающее) изменение прочности при увеличении объемного содержания наполнителя (весь диапазон или область больших концентраций наполнителя);
- линейная аппроксимация зависимости прочности ПКМ от объемного содержания наполнителя приемлема более чем для половины пар «матрица - наполнитель», при этом для отдельных материалов (например, на основе полимеров СУРЭЛ-7 и Силон-20) значение коэффициента  $R^2$  превышало 0,95;
- определено влияние каждого наполнителя на свойства четырех рассмотренных полимеров, при этом влияние кварца Б имеет более однозначный характер.

Полученные результаты имеют важную практическую ценность. Оценки прочности исследованных ПКМ и выявленные закономерности будут учитываться при проведении аналогичных исследований для других составов подобных материалов.

### Список литературы

1 ГОСТ Р 54553-2011 Резина и термопластичные эластомеры. Определение упругопрочностных свойств при растяжении – М.

Игнатьева А.В.  
24.10.2018

Ефремов Н.Ю.  
24.10.18