

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ С НАПОЛНИТЕЛЕМ ZrO_2 И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Н.Н. Непомнящих, Н.З. Мадаминов

Научный руководитель: доцент, к.т.н. А.А. Кондратюк
 Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
 Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050
 E-mail: niccomail@yandex.ru

В настоящее время к современным материалам предъявляются очень высокие эксплуатационные требования. Полимерные композиционные материалы (ПКМ) не являются исключением. Для выполнения этих требований, использование термопластичных полимеров в роли матричного материала является наиболее эффективным решением при создании композитов. Благодаря своим специфическим свойствам, СВМПЭ относится к числу перспективных материалов.

С целью удовлетворения растущих потребностей промышленности, получило распространение создания композитов с СВМПЭ в роли матричного материала, с различным количеством и типом наполнителей, для получения особых эксплуатационных свойств. К примеру, введением дисперсных наполнителей в относительно малых количествах можно добиться повышения прочностных характеристик композита [1].

Исходными материалами для данной работы являлись порошки СВМПЭ и диоксида циркония ZrO_2 . Из исходных порошков нами были подготовлены композиции состава СВМПЭ с диоксидом циркония в количестве 0,5;1;3;5;10;15;20;25% (вес.) и изготовлены модельные заготовки высотой $H=30$ мм, диаметром=60 мм. Композиты были изготовлены методом компрессионного ГП на оригинальной установке, собранной на базе разрывной машины Р-20 [2].

Твердость полученных композитов (модельных заготовок) определялись на твердомере «ТКМ-359». Измерения проводились на верхнем и нижнем торцах заготовок, а также на поверхности дисков вырезанных посередине. Полученные данные приведены в виде гистограммы на рисунке 1.

Исследования деформационных свойств композитов проводилось на универсальной испытательной машине «Instron-5582», результаты испытаний приводятся на рисунке 2.

Вышеприведенные исследования проводились на стандартных образцах, в соответствии с ГОСТами. Результаты исследования обработаны с помощью Microsoft Excel [3].

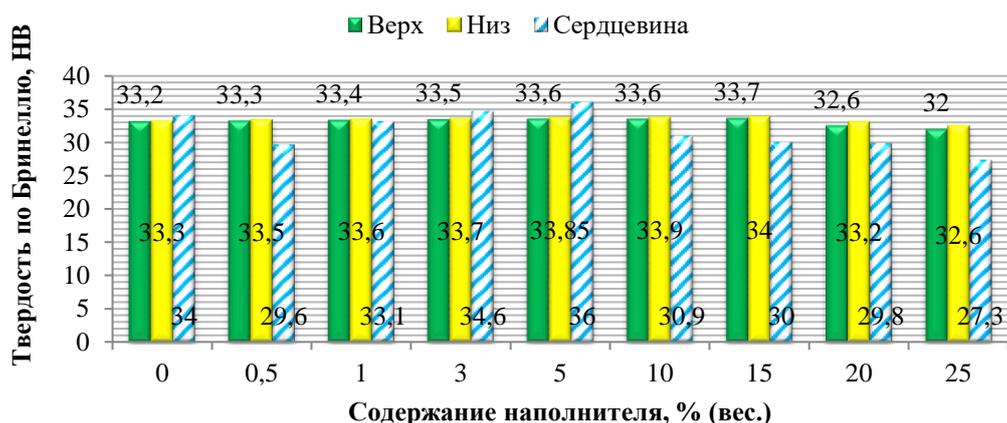


Рис. 1. Твердость композитов на основе СВМПЭ с различным содержанием диоксида циркония ZrO_2

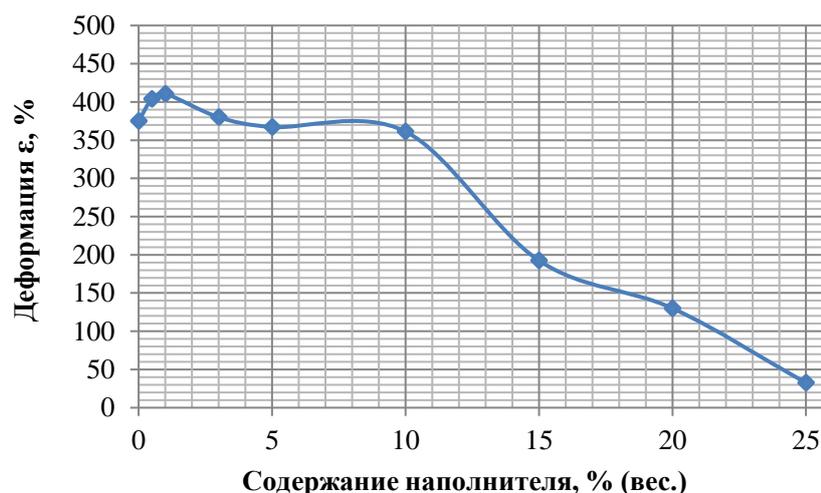


Рис.2. Диаграмма зависимости максимальной деформации разрушения от процентного содержания диоксида циркония ZrO_2

Результаты испытания композитов на растяжение показало, что введение в качестве наполнителя диоксида циркония в количестве 1% (вес.) приводит к получению максимальных деформационных значений.

Заключение. Из анализа полученных значений твердости (по Бринеллю) обнаружено, что у композитов с диоксидом циркония значение твердости различно для разноориентированных наружных поверхностей заготовки и её сердцевины, что объясняется нами наличием тонкого (не более 0,8 мм), более упрочненного, приповерхностного слоя. Значение твёрдости для внешних поверхностей заготовки повышается с увеличением содержания наполнителя до 15% включительно. Дальнейшее увеличение количества вводимого диоксида циркония снижает данный показатель. Разница значений твёрдости верхней и нижней поверхностей заготовки находится в пределах 1% от их усредненного значения. Показатель твёрдости сердцевины композитов в большинстве случаев уступает по своему значению твёрдости приповерхностных слоёв.

Введение диоксида циркония в количестве до 10% незначительно влияет на деформационные свойства композитов на основе СВМПЭ, однако дальнейшее увеличение его содержания резко снижает значения предельной деформации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен высокой плотности / Под ред. И.Н. Андреевой, Е.В. Веселовской, Е.И. Наливайко и др.–Л.: Издательство Химия, 1982.–80с.
2. А.А. Кондратюк, А.А. Клопотов, А.Н. Муленков, А.И. Зиганшин, Е.А. Васендина. // Изв. Вузов. Физика. – 2012. – № 5/2. – С. 151-155.
3. Vitske R.E., Kondratyuk A.A., Nesterenko V.P. Influence of Filling Agent Quantity on Characteristics of Polymeric Composites // Key Engineering Materials. – 2016 – Vol. 685. –p. 548–552.