

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ТВЁРДОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРОВ СФОРМОВАННЫХ МЕТОДОМ Г. П.

ГО ФУЦЗАЙ, СУ ГУАНЬЮЙ, А. А. КОНДРАТЮК

Томский политехнический университет

Институт физики высоких технологий

E-mail: fuczay1@tpu.ru

Введение. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ) является превосходным полимером, который обладает высокой молекулярной массой (более $1 \cdot 10^6$ г/моль), высокой износостойкостью, ударной вязкостью и низким коэффициентом трения [1].

Однако, в чистом виде СВМПЭ не всегда удовлетворяет реальные условия эксплуатации. В настоящее время повышение механических свойств СВМПЭ путем модифицирования с наполнителями является актуальной темой исследований.

В ходе выполнения работы были изготовлены модельные заготовки на основе СВМПЭ методом горячего прессования.

Процесс горячего прессования состоит из двух стадий:

1) Подпрессовка (таблетирование). Таблетирование СВМПЭ обычно проводится при удельном давлении 1000 – 2800 кг в течение 3-4 сек., без нагревания. В этом случае объем прессуемого порошка уменьшается примерно в 2-3 раза.

2) Прессование таблеток в пресс-форме при нагревании под давлением. Температуру поднимают до 160 – 180 °С при удельном давлении 2800 кг. Следует выдержка под давлением равным удвоенному первичному (5600 кг). Затем охлаждение со снятыми крышками 60 минут [2].

Для испытания на твёрдость были выбраны образцы с неорганическими наполнителями в количествах медью 3,7 и 13% (вес.), диоксидом циркония 0,5, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 25% (вес.).

Общий вид исследованных образцов приведен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 –Общий вид модельных заготовок с различным содержанием меди (1-СВМПЭ чистый; 2-СВМПЭ+3%Cu; 3-СВМПЭ+7%Cu; 4-СВМПЭ+13%Cu)

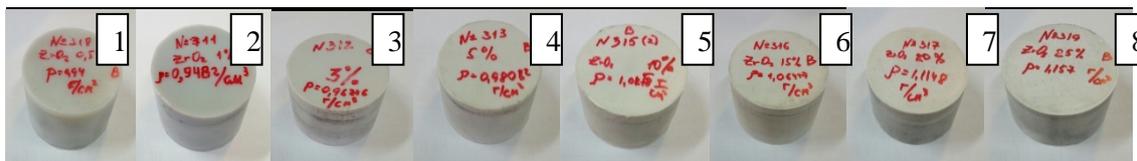


Рисунок 2 –Общий вид модельных заготовок с различным содержанием диоксида циркония ZrO_2 (1-СВМПЭ+0,5% ZrO_2 ; 2-СВМПЭ+1% ZrO_2 ; 3-СВМПЭ+3% ZrO_2 ; 4-СВМПЭ+5% ZrO_2 ; 5-СВМПЭ+10% ZrO_2 ; 6-СВМПЭ+15% ZrO_2 ; 7-СВМПЭ+20% ZrO_2 ; 8-СВМПЭ+25% ZrO_2)

Измерения **поверхностной твердости** модельных заготовок проводились твердомером «ТКМ-359» (рисунок 3). Экспериментальные данные измерений твердости композитов представлены на рисунках 4 и 5.



Рисунок 3 – Твердомер «ТКМ-359»

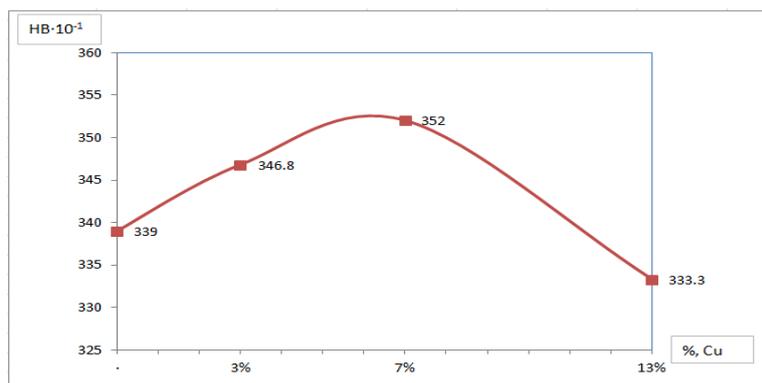


Рисунок 4 – Твердости модельных заготовок с различным содержанием Cu

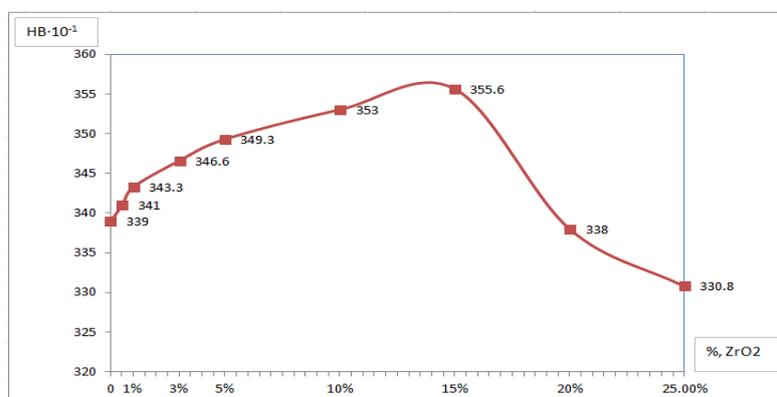


Рисунок 5 – Твердости модельных заготовок с различным содержанием ZrO $_2$

Вывод. Из полученных результатов следует, что величина твердости не только пропорциональна количеству добавляемых частиц. На графиках показано то, что наибольшие значения поверхностной твердости соответствуют композитов имеющих в качестве наполнителя 7%Cu(35,2HV) и 15%ZrO $_2$ (35,5HV). Дальнейшее увеличение содержания наполнителей приводит к уменьшению значения твердости.

Список литературы

1. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен высокой плотности/И. Н. Андреева, Е. В. Веселовская, Е. И. Наливайко и др. – Л.: Химия, 1982. – 80 с.
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.