

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ИХ ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Н.Н. НЕПОМНЯЩИХ, А.А. КОНДРАТЮК

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: niccomail@yandex.ru

Идея использования термопластичных полимеров в роли матричного материала для создания композитов является наиболее перспективным путём получения композиционных материалов нового поколения, работающих в тяжёлых эксплуатационных условиях. К числу перспективных материалов в роли термопластичных матриц относят полипропилен и сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ). Благодаря своим специфическим свойствам из этого ряда выделяется СВМПЭ, используемых в тех областях промышленности, где большинство термопластов не выдерживают жестких условий эксплуатации.

Но с развитием общества и технического прогресса повышаются требования к полимерным материалам. Всё больше появляются такие области применения, где чистый СВМПЭ уже не может использоваться в своём первоначальном состоянии.

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 и в некоторых случаях способствовать появлению у него специфических свойств [1].

Целью данной работы является изучение изменения износа полимерных композитов на основе СВМПЭ в зависимости от их состава в условиях сухого абразивного трения.

Исходными материалами для данной работы являлись порошок СВМПЭ, используемый в качестве матричного материала и порошок диоксида циркония ZrO_2 в роли дисперсного наполнителя. Были подготовлены порошковые композиции состава СВМПЭ с введением диоксида циркония в количестве 0,5; 1; 3; 5; 10; 15; 20 и 25 % (весовых). Композиты были изготовлены методом компрессионного горячего формования на установке, базирующаяся на прессе Р-20 [2].

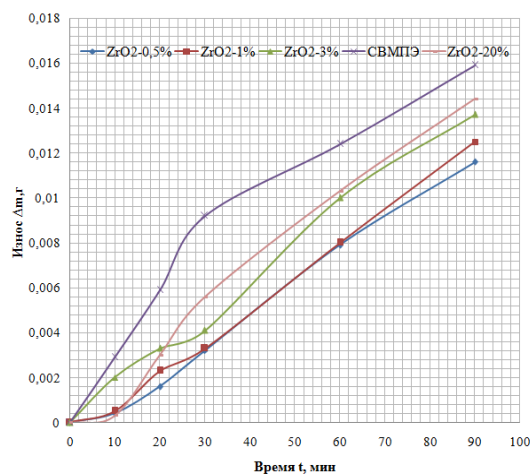


Рисунок 1 - Результаты исследования образцов снижающих износ композитов в сравнении с образцом чистого СВМПЭ

Испытания на износостойкость проводились методом абразивного износа о незакрепленные частицы (в качестве абразива использовали мелкодисперсный (40–125 мкм) порошок Al_2O_3) в условиях сухого трения о стальную поверхность, на установке испытания износостойкости «ИИП-1». Основным методом расчета величины износа были приняты измерения потери массы $\Delta m = m_0 - m_1$. Общее время испытания составляло 90 минут.

Из полученных зависимостей приведённых на рисунках 1 и 2 мы видим, что введение небольшого количества диоксида циркония в качестве наполнителя снижает износ композита по сравнению с результатами матричного материала. Как мы видим дальнейшее увеличение содержания диоксида циркония приводит к увеличению конечного показателя износа композитов и превышает износ чистого СВМПЭ.

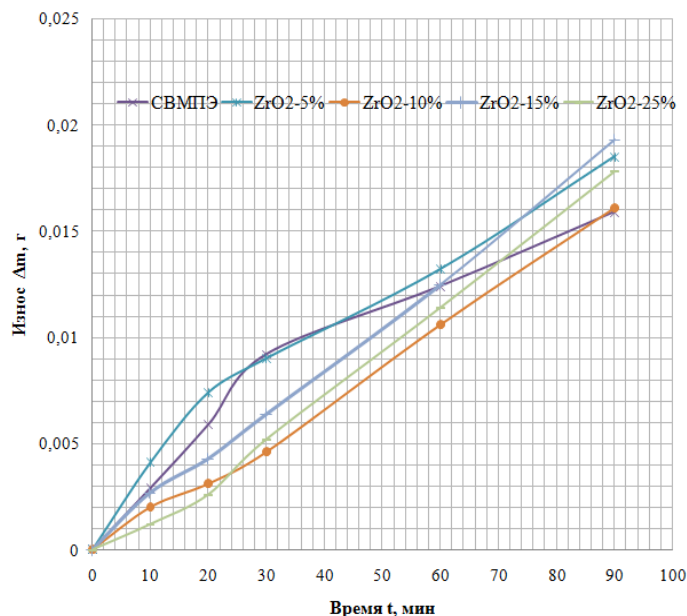


Рисунок 2 - Результаты исследования образцов увеличивающих износ композитов в сравнении с образцом чистого СВМПЭ

Для определения характера изменения поверхности трения были проведены оптические исследования поверхности образцов после испытаний.

После изучения топографии поверхности износа композитов можно высказать предположение о равномерном, послойном характере износа, исключающим появление на поверхности наплывов и бороздок.

Введением диоксида циркония до 3% можно добиться снижения износа композитов в сравнении со значением износа для чистого СВМПЭ примерно в 1.5 раза, с дальнейшим увеличением содержания наполнителя у исследуемых образцов, происходит увеличение показателя износа на аналогичную величину.

Список литературы

1. Технические свойства полимерных материалов: Уч.-справ. Пос. /В. К. Крыжановский – СПб., Изд-во «Профессия», 2003. – 240 с.
2. 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