**Исследование влияния нанопорошка оксида цинка с ультразвуковой обработкой на характеристики ПТФЭ**

***Иванов А.А.***

*студент, 3 курса специалитета*

*Северо-Восточный государственный университет имени М.К. Аммосова,*

*Институт естественных наук, Якутск, Россия*

*E-mail: arturivanov414@gmail.com*

Среди полимеров, применяющихся в узлах трения, наиболее предпочтительным комплексом физико-химических и триботехнических свойств обладает политетрафторэтилен (ПТФЭ) [1]. Благодаря работоспособности в широком интервале температур при сохранении низких и стабильных значений коэффициента трения, а также способности обеспечивать при трении эффект трибохимической смазки, материалы на основе ПТФЭ применяют для изготовления деталей ответственных узлов трения машин и техники, в частности, эксплуатируемых в условиях холодного климата [2]. С целью улучшения эксплуатационных свойств в ПТФЭ вводят различные виды наполнителей с получением полимерных композитов (ПКМ).

В работе приведены результаты исследования влияния наноразмерного оксида цинка на свойства полимерного композиционного материала на основе политетрафторэтилена. Активацию наполнителя проводили на ультразвуковой ванне ИЛ 100-6/4 в течении 5 минут. В дальнейшем образцы получены известным методам переработки ПТФЭ. В таблице 1 приведены результаты исследования физико-механических и триботехнических характеристик ПТФЭ и ПКМ на его основе.

Таблица 1. Физико-механические и триботехнические характеристики ПТФЭ и ПКМ.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Образец | σрм, МПа | εрр, % | Eр, МПа | I, мг/ч | *f* | ρ, г/см3 |
| ПТФЭ | 32 | 521 | 434 | 120 | 0,22 | 2,17 |
| ПТФЭ+0,5 мас.% ZnO | 31 | 495 | 402 | 30 | 0,22 | 2,18 |
| ПТФЭ+1 мас.% ZnO | 21 | 227 | 257 | 14 | 0,23 | 2,19 |
| ПТФЭ+2 мас.% ZnO | 13 | 240 | 270 | 10 | 0,21 | 2,20 |
| ПТФЭ+3 мас.% ZnO | 16 | 165 | 299 | 15 | 0,21 | 2,21 |
| ПТФЭ+5 мас.% ZnO | 14 | 156 | 383 | 14 | 0,21 | 2,22 |

Из таблицы 1 видно, что введение оксида цинка в ПТФЭ при содержании 0,5 мас.% приводит к сохранению физико-механических свойств, при дальнейшем увеличении содержания наполнителей приводит к снижению деформационно-прочностных свойств ПКМ. Это связано с тем, на надмолекулярной структуре ПКМ образуются дефектные области. В то же время показано, что при 0,5 мас.% наполнении ПТФЭ скорость массового изнашивания ПКМ уменьшается в 4 раза. С увеличением концентрации наполнителя до 2 мас.% скорость массового изнашивания материала снижается в 12 раз относительно исходного ПТФЭ. Далее наблюдается относительная неизменность массового изнашивания от содержания наполнителя. Коэффициент трения ПТФЭ одна из самых низких среди полимеров и разработанные ПКМ характеризуется малыми значениями на уровне полимерной матрицы. Плотность композитов повышается с увеличением содержания наполнителей. Таким образом, получены ПКМ с улучшенной износостойкостью и низким значением коэффициента трения.

**Литература**

1. Особенности износа политетрафторэтилена и промышленного композита Ф4К20 / Седакова Е. Б., Козырев Ю. П.: Институт проблем машиноведения РАН, г. Санкт-Петербург, 2018 г.

2. Охлопкова А.А., Адрианова О.А., Попов С.Н. Модификация полимеров ультрадисперсными соединениями. - Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003.