ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/239

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТВЕРДОСМАЗОЧНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭФИРЭФИРКЕТОНА

^{1,2}Панин С.В., ²Нгуен Дык Ань, ¹Корниенко Л.А., ¹Иванова Л.Р., ²Овечкин Б.Б.

¹*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия*

²*НИИ Томский политехнический университет, Томск, Россия*

svp@ispms.tsc.ru

Композиты на основе полимерных матриц широко применяются в качестве трибоматериалов благодаря их высокой трибологической эффективности и химической стабильности. Среди многочисленных полимерных матриц полиэфирэфиркетон (ПЭЭК) позиционируется как высокоэффективный конструкционный термопластик, обладающий высокой прочностью, химической и термической стойкостью, а также имеющий высокий показатель текучести расплава. Последнее позволяет применять его в аддитивных технологиях для изготовления изделий сложной формы и внутреннего строения. Однако, являясь высокопрочным и термостойким в широком интервале температур (-65°C до +260°C), ПЭЭК обладает невысокой износостойкостью и высоким коэффициентом трения. В научной литературе обсуждаются возможности повышения сопротивления изнашиванию ПЭЭК введением различных твердосмазочных наполнителей (политетрафторэтилен, графит, дисульфид молибдена, дисульфид вольфрама, нитрид бора), в том числе в виде наночастиц и волокон.

В настоящей работе исследовали влияние различных твердосмазочных наполнителей на механические и триботехнические характеристики композитов на основе ПЭЭК в условиях сухого трения скольжения. Проведен сравнительный анализ роли твердосмазочных наполнителей в формировании триботехнических характеристик полимерных композитов на основе ПЭЭК. В работе использовали порошок ПЭЭК фирмы Victrex со средним размером частиц 50 мкм и микрочастицы наполнителей в содержании 10 вес. %: политетрафторэтилен (ПТФЭ), графит, дисульфид молибдена, нитрид бора. Композиты на основе ПЭЭК получали методом горячего прессования при давлении 14 МПа и температуре 400°C со скоростью последующего охлаждения 2°C/мин. Перемешивание порошков полимерной матрицы ПЭЭК и наполнителей проводили в планетарной шаровой мельнице MP/0,5*4 с предварительным диспергированием взвеси компонентов в этиловом спирте в ультразвуковой ванне. Испытание на изнашивание в режиме сухого трения проводили по схеме «шар-на-диске» при нагрузке $P=10$ Н и скорости скольжения $V=0.3$ м/с на трибометре CSEM CH-2000 в соответствии с ASTM G99. Диаметр шарика контртела, выполненного из стали ШХ15, составлял 6 мм. Путь испытания равен 3 км, радиус траектории вращения – 10 мм. Степень кристалличности оценивали на совмещенном анализаторе SDT Q600. ИК-спектры получали на спектрометре NIKOLET 5700. Структурные исследования проводили на растровом электронном микроскопе LEO EVO 50.

Показано, что наиболее эффективным твердосмазочным наполнителем для полиэфирэфиркетона является политетрафторэтилен (износостойкость возрастает в 4 раза, коэффициент трения уменьшается в 1,7 раза). Для неорганических наполнителей (графит, дисульфид молибдена, нитрид бора) отмечено неоднородное распределение частиц в матрице, обусловленное, в том числе слоистой фрагментарной надмолекулярной структурой ПЭЭК. Обсуждается роль надмолекулярной структуры и процессов на поверхности трибоконтакта в формировании триботехнических свойств композитов на основе полиэфирэфиркетона.

Благодарности. Работа выполнена в рамках плана фундаментальных научных исследований государственных академий наук 2013-2020 гг, а также проектов РФФИ № 16-48-700192_p_a и № 18-58-00037.