

Совместное влияние серпентина и шпинели магния на свойства и структуру политетрафторэтилена

Научный руководитель – Охлопкова Айтилина Алексеевна

Тарасова Прасковья Николаевна

Аспирант

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Институт естественных наук, Кафедра Высокмолекулярные соединения и органическая химия, Якутск, Россия

E-mail: pn.tarasova@mail.ru

Благодаря комплексу уникальных свойств композиционные материалы на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ) имеют перспективу более широкого применения в уплотнительной технике во многих высокотехнологичных отраслях промышленности. Однако ПТФЭ обладает низкой износостойкостью, высоким коэффициентом термического расширения и способностью деформироваться в нормальных условиях даже при небольших нагрузках. Как показали исследования, повышение износостойкости при сохранении деформационно-прочностных характеристик на уровне исходного ПТФЭ достигается при использовании в качестве наполнителей минеральных слоистых силикатов (СС). Улучшение исходных характеристик объясняется способностью ПТФЭ внедряться в межpacketные пространства слоистых силикатов.

В качестве наполнителей ПТФЭ (ПН-90, ООО «Галополимер») выбраны серпентин (СП) $Mg_6(OH)_8[Si_4O_{10}]$ Хамеловского месторождения (Мурманская область, Россия) и шпинель магния (ШМ), синтезированный в Институте химии твердого тела и механохимии СО РАН (Новосибирск, Россия).

Композиты получали при сухом смешении компонентов, после механоактивации наполнителей в планетарной мельнице «Активатор-2S» в течение 2 мин, с последующим холодным прессованием (нагрузка 50 МПа) и спеканием при температурах до 375°C.

При одновременном введении наполнителей до 5 мас. % наблюдается повышение износостойкости до 1125 раз. Дополнительное введение шпинели магния сопровождается некоторым повышением параметров деформационно-прочностных характеристик при малом содержании наполнителей (1-2 мас.%). Улучшение служебных свойств композитов может возникнуть, когда наполнители, концентрируясь в аморфных областях, упрочняют и увеличивают плотность его упаковки [1].

Надмолекулярная структура ПТФЭ также претерпевает значительные изменения при введении наполнителей. Частицы наполнителей служат центром зародышеобразования, откуда идет образование сферолитоподобной структуры [2]. На поверхности трения композитов выявлено формирование вторичного слоя, который обладает свойством смазки и способствует повышению износостойкости ПКМ. Анализ ИК-спектроскопии показал, что введение СС и ШМ значительно ускоряет трибохимические процессы. После 5,5 ч трения композитов зафиксирован переход системы в более стабильный период истирания, характеризуемый снижением окислительных процессов.

Работа подготовлена в рамках реализации государственного задания на выполнение научных исследований лабораториями под руководством молодых, перспективных исследователей в рамках реализации национального проекта «Наука и университеты» №12111240007-5.

Источники и литература

- 1) 1. Тростянская Е. Б. Пластики конструкционного назначения. М.: Химия, 1974. 240 с.
- 2) 2. Охлопкова А.А., Виноградов А.В., Пинчук Л.С. Пластики, наполненные ультрадисперсными неорганическими соединениями / ИММС НАН Б. Гомель. 1999. 164 с.