

ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ НАНОРАЗМЕРНЫХ СИСТЕМ

Е.В. Овчинников

УО «Гродненский государственный университет им. Янки Купалы»

Рассмотрены особенности структуры и механизма изнашивания тонких пленок на металлических поверхностях трения, сформированных из растворов фторсодержащих олигомеров со структурной формулой R_f-R_1 , где R_f – фторсодержащий радикал, R_1 – функциональная группа: $-COOH$; $-OH$; $-NH_2$. Установлен эффект формирования на поверхностях трения специфической «сэндвич-структуры» с различной ориентацией олигомерных макромолекул по отношению к поверхности. Полярные олигомеры образуют слой перпендикулярно ориентированных молекул с высокой адсорбционной активностью. Молекулы неполярных олигомеров образуют слой с произвольной, преимущественно параллельной укладкой.

Фрикционное взаимодействие пар трения «металл-металл» и «металл-полимер» обуславливает явление массопереноса макромолекул фторсодержащего олигомера на ювенильные участки поверхности. Благодаря этому снижается вероятность схватывания микронеровностей и образования «мостиков сварки», приводящих к изнашиванию. В некоторых случаях возможно трибохимическое взаимодействие олигомерной макромолекулы с компонентами, входящими в состав металлического контртела, и образованием металлсодержащих соединений, обладающих противоизносным действием.

Важнейшей особенностью фторсодержащих олигомеров является изменение поверхностной энергии контактирующих поверхностей. Это приводит к повышению устойчивости граничных смазочных слоев к воздействию контактных напряжений и снижению интенсивности изнашивания. Фторсодержащие олигомеры способствуют закреплению молекул смазочного масла в адсорбированном граничном слое, благодаря чему эффективность его действия существенно увеличивается. Олигомерные компоненты, введенные в состав смазочного масла, выполняют функцию активной присадки комплексного механизма действия.

Установлен эффект упрочнения поверхностного слоя металлического контртела в результате адсорбционного взаимодействия с олигомерными компонентами и снижения дефектности, который приводит к повышению износостойкости. Данный эффект объясняется с точки зрения образования нанодисперсных систем в покрытии фторсодержащего олигомера. Эффективность противоизносного действия фторсодержащих олигомеров зависит от состава трибосистемы. Для металлополимерных трибосистем важным обстоятельством является строение полимерного компонента и отсутствие пластифицирующего действия олигомера на контактный слой полимера.