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: 10.17223/9785946217408/130

**МОЛЕКУЛЯРНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРА
ШЕРОХОВАТОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ СИСТЕМЫ НА МЕХАНИЗМЫ
АДГЕЗИОННОГО ИЗНАШИВАНИЯ**

^{1,2}Дмитриев А.И., ^{1,2}Никонов А.Ю.

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

²*Томский государственный университет, Томск, Россия*

Согласно экспериментальным исследованиям [1] нанокompозиты на полимерной основе, в структуру которых добавлены наночастицы углерода и диоксида кремния, демонстрируют низкофрикционные свойства, даже если объемная доля частиц SiO₂ не превышает в них 0.05 %. С другой стороны, в композитах без добавления наночастиц диоксида кремния с ростом скорости скольжения (v) и прикладываемого нормального давления (p) сопротивление относительно проскальзыванию при достижении некоторого критического значения показателя pv резко возрастает. Анализ результатов, проведенный в [1], дает объяснение этому эффекту в формировании тонкого трибослоя, состоящего преимущественно из частиц SiO₂, на границе контакта нанокompозита с контртелом. Как показали результаты молекулярно-динамического исследования, выполненные в [2], трибопленка, образованная из частиц SiO₂, находящихся в аморфно-подобном состоянии, демонстрирует низкие значения сил сопротивления относительно проскальзыванию, особенно при температурах выше температуры стеклования. При снижении температуры системы до температур, близких к 300К, возможна смена режима относительного проскальзывания внутри слоя SiO₂ со стабильного и плавного на неустойчивое проскальзывание отдельных слоев аморфно-подобного слоя.

Дополнительные исследования позволили выявить, что на смену режима относительного проскальзывания оказывает влияние не только температура системы, но и размеры системы в направлении прикладываемого сдвигового нагружения. При уменьшении размера моделируемой системы переход в режим неустойчивого скольжения происходит при меньших температурах. Это обстоятельство подтверждает существование критического размерного параметра для шероховатой поверхности, определяющего переход трения в режим абразивного изнашивания [3].

Таким образом, результаты настоящих исследований позволяют не только объяснить экспериментально наблюдаемые низкофрикционные свойства нанокompозитов на полимерной основе при добавлении в них частиц SiO₂ и углерода, но и дают новые знания об условиях перехода к абразивному изнашиванию.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ № 18-508-12054.

1. G. Zhang, I. Häusler, W. Österle, B. Wetzel, B. Jim, Formation and function mechanisms of nanostructured tribofilms of epoxy-based hybrid nanocomposites, *Wear*, 342-343 (2015) 181-188.
2. Dmitriev, A.I., Nikinov, A.Y., Österle, W., 2016, MD Sliding Simulations of Amorphous Tribofilms Consisting of either SiO₂ or Carbon, *Lubricants*, 4, 24.
3. R. Aghababaei, D.H. Warner, J.-F. Molinari Critical length scale controls adhesive wear mechanisms, *Nature communications*, 7 (2016) 11816.