

АНАЛИЗ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРОПОДОБНЫХ СМАЗОЧНЫХ СЛОЕВ НАНОМЕТРОВОГО МАСШТАБА

Дожев А. А.¹⁾, Короткевич С. В.²⁾, Соловей Н. Ф.¹⁾

¹⁾ РКУП «ГСКБ по кормоуборочной и зерноуборочной технике»;

²⁾ Государственное научное учреждение институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАНБ, Гомель, Беларусь

Прочностные свойства поверхностных слоев во многом определяют режим трения и изнашивания трибосистемы. Многообразие физико-химических процессов в контактной зоне, протекающих на фоне непосредственного механического взаимодействия поверхностей или через смазочную среду, требует использования новых тонких методов физического исследования для их понимания и изучения. Разделение контактных поверхностей и предохранение их от задира и схватывания является основной функцией смазочного материала. Мономолекулярные смазочные слои могут выдерживать контактные давления до 0,5 ГПа, что сопоставимо с микротвердостью некоторых металлов. Структура, химический состав, каталитическое воздействие поверхности металлов, а также режимы трения контактных поверхностей определяют прочностные, антифрикционные и противоизносные свойства граничных смазочных слоев ГСС. Несущая способность смазочных слоев нанометрового масштаба определяет во многом их трибофизические свойства. Поэтому актуально развитие объективных экспресс методов оценки прочностных свойств ГСС нанометрового масштаба.

Цель работы – исследование структуры, прочностных и фрикционных свойств граничных смазочных слоев, формируемых на поверхности стали, для оценки их триботехнической эффективности.

В качестве объектов исследования выступали: вазелиновое масло ВМ (базовое масло) с антиокислительными и антифрикционными присадками алкилсукцинимида (АСИ) 1 мас. %, диизоалкилдитикарбамата молибдена (ВМ+АСИ+ДТКМо) 1 мас. %, наночастиц MoS_3 (ВМ+АСИ+ MoS_3) в матрице алкилсукцинимида 1 мас. %.

Методами трибометрии, электрофизического зондирования и сканирующей зондовой микроскопии изучена структура, прочностные, антифрикционные и противоизносные свойства ГСС.

В режиме сканирования профиля поверхности и в режиме выявления фазовой структуры поверхности методом атомно-силовой микроскопии исследована структура, параметры топографии хемосорбированных слоёв смазочных материалов, формируемых при контакте с нагретой до 200°C поверхностью стали. Методом атомно-силовой микроскопии осуществлена оценка эффективности действия ингибиторов окисления углеводородов. Методом профилометрии установлено влияние антиокислительных присадок на изменение толщины хемосорбированных смазочных слоев. Показано, что чем выше антиокислительные свойства присадки, тем тоньше формируемая на поверхности стали хемосорбированная пленка и выше её антифрикционные и противоизносные свойства. Исследованные смазочные среды по степени улучшения прочностных, антифрикционных и противоизносных свойств можно выстроить в ряд: ВМ, ВМ+АСИ+ДТКМо, ВМ+АСИ+ MoS_3 .