

СЕКЦІЯ «МЕТАЛОРІЗАЛЬНІ ВЕРСТАТИ ТА СИСТЕМИ»

УДК 621.891:669

Циганов В.В.¹

¹ д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

СТРУКТУРНА ОДНОРІДНІСТЬ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ПРИ ТЕРТІ З СКЛАДНИМ ДИНАМІЧНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ

Процеси тертя і зношування, а також руйнування поверхневих шарів трибоз'єднань визначаються динамічним характером навантажень в контакті, амплітудами взаємних переміщень, що створюють специфічні умови контактної взаємодії. Такий комплекс умов навантаження викликає складний напружений стан поверхневих шарів контактуючих пар, що супроводжується відповідним механізмом зношування. Виникає нагальна потреба у визначенні кінематичних та динамічних особливостей навантаження трибовузлів з урахуванням їх еволюції в процесі експлуатації, розгляду зміни стану поверхневого шару, зносостійкості і відповідного механізму зношування трибоз'єднань.

Використання трибоспектрального методу (аналіз трибограм та результатів статистичної обробки значень сили тертя індентора під час сканування поверхневого шару) і методу аналізу електронної будови поверхневого шару металів на основі зміни роботи виходу вільних електронів (РВЕ) дозволило встановити зв'язок між структурною однорідністю поверхневого шару та його енергетичним станом при терті із складним динамічним навантаженням.

Показано, що оцінка зносостійкості трибосистем повинна проводитись на основі використання принципів структурно-енергетичної адаптації матеріалів при терті з різними видами термомеханічного навантаження. Так, навантаження зразків поперечними проковзуваннями з амплітудою до 0,08 мм призводить до збільшення об'ємної інтенсивності зношування для сплаву ХТН-61 – 2,6 рази в порівнянні з об'ємною інтенсивністю зношування при двокомпонентному навантаженні (без поперечних проковзувань), що обумовлено підвищенням однорідності поверхневого шару (рівномірності і розміру фрагментів) та зниженням РВЕ з 4300 до 4000 еВ і зменшенням розкиду в значеннях РВЕ.

Запропонована концепція підвищення зносостійкості трибосистем, яка на відміну від існуючої полягає в реалізації триботехнічного принципу мінімізації зношування матеріалів на основі використання реологічного явища структурно-енергетичної адаптації матеріалів, що супроводжується деформацією первинної структури при терті з різними видами динамічного навантаження. Розроблено модель структурної організації і руйнування поверхні при терті з багатокомпонентним динамічним навантаженням як цілісної картини

динамічної системи тертя, яка на відміну від існуючих дозволила обґрунтувати та урахувати динаміку умов навантаження, структурного та енергетичного стану поверхневих шарів, мікрогеометрії поверхні, деструкційних явищ.

Це дозволяє сформулювати триботехнічний принцип мінімізації зносу і зносостійкої здатності матеріалів, який полягає в створенні таких умів контакту, коли формується поверхневий шар з неоднорідним за міцністю та величиною фрагментів структурним станом підвищеної міцності в межах статистично визначної базової довжини.