

Ю.І. Парайко

Дослідження механізму самоорганізації утворення поверхневих шарів при терті ковзання композиційних матеріалів

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська, 25, Івано-Франківськ, 76000, Україна*

У роботі наводяться переваги використання композиційних матеріалів у вузлах тертя ковзання. Виконані експериментальні дослідження структур та складу поверхні тертя композиційного матеріалу з частинок карбиду вольфраму та сплаву зв'язки марганцевого мельхіору (60 % Cu + 20 % Ni + 20 % Mn) дозволили встановити, що механізм тертя ковзання подібних матеріалів полягає в утворенні, пластифікації граничних шарів, хімічний склад яких залежить від корозійної активності середовища, в якому працюють подібні вузли тертя. Низький коефіцієнт тертя та висока зносостійкість при терті в мастилах пояснюється специфічною лунковою будовою поверхні тертя. Товщина шарів, що утворюються, не перевищує 5 мкм.

Ключові слова: тертя, композиційні матеріали, структуроформування, поверхневий шар.

Стаття поступила до редакції 07.07.2006; прийнята до друку 10.10.2006.

Вступ

Проблема забезпечення надійних машин та механізмів, що в повній мірі відповідають високим вимогам експлуатації, має важливе народногосподарське значення. У нафтогазовій, хімічній, металургійній та інших галузях це ставиться особливо гостро, так як машини і обладнання працюють в складних умовах, під впливом абразивного, гідроабразивного, механічного, адгезійного та інших видів зношування під дією знакозмінних навантажень, агресивних середовищ, високих температур, значних перепадів тиску і т. п., що являється причиною високої вразливості і недостатньої довговічності вузлів тертя. Аналіз причин виходу з ладу основних машин та обладнання нафтогазового профілю показує, що більше, ніж у 60% випадків відмови визвані трибологічними факторами. Недостатня зносостійкість визначає термін служби таких деталей та вузлів, як, наприклад, циліндрові втулки, поршневі клапани, штоки, деталі крейцкопфа бурових насосів, шибера і сідла засувок, опори заглибних електровідцентрових насосів, турбобурів, газомотокомпресорів, торцеві ущільнення, різьбові з'єднання бурильних та насосно-компресорних труб, деталі доліт і т.п. Таких об'єктів багато.

Відомо, що до багатьох таких вузлів тертя основними вимогами є: зносостійкість при достатній механічній міцності та стійкості до дії різноманітних середовищ, незначний коефіцієнт тертя. Отримати комплекс необхідних характеристик можливо,

використовуючи композиційні матеріали, в яких проявляються кращі властивості різних складових і, крім того, вони володіють новими властивостями, що відсутні в існуючих промислових матеріалах.

І. Загальна характеристика методів і матеріалів, що використовуються для вузлів тертя ковзання в різних середовищах

У процесі зовнішнього тертя внаслідок взаємодії поверхонь тертя з різними агресивними компонентами проходить трансформація механічної роботи в енергію внутрішніх процесів зі зміною механічних, фізичних та хімічних властивостей поверхневих шарів, що виникають, і їх напруженого стану.

З даних, приведених в роботах І.В. Крагельського, Б.І. Костецького, М.М. Хрушова, Л.Н. Гаркунова, Н. Тейлора та ін. [1,2,3], вириховується загальний напрям проведення роботи з підвищення надійності пар тертя, що працюють в абразивних корозійноактивних середовищах. Як правило, робота розпочинається з етапу проектування. При цьому досягається оптимальна геометрія поверхневого тертя та оптимальна конструкція деталей.

Наступний крок – вибір матеріалу. Підбір матеріалів – найважливіша задача при виконанні робіт з підвищення зносостійкості. Комплекс жорстких вимог (агресивне середовище, питомі