

УДК 621.891:669

Циганов В.В.¹

¹ проф. НУ «Запорізька політехніка»

ВАГОМІСТЬ МЕХАНОХІМІЧНИХ РЕАКЦІЙ В ПРОЯВІ ЕФЕКТУ РЕБІНДЕРА

Відомі різні ефекти які здійснюються за допомогою мастильного середовища та можуть привести як до підвищення стійкості матеріалу до руйнування, так і до розміщення матеріалу в зоні контакту. Можливе розміщення металу може відбуватися в результаті дії зовнішнього і внутрішнього ефектів Ребіндера, що полягають в адсорбційних процесах, в першу чергу пластифікуванні металу в зоні контакту з перенесенням пластичних деформацій в тонкий поверхневий шар і розклинюючої дії поверхнево активних речовин при їх попаданні в поверхневі тріщини.

Однак П.А. Ребіндер відмітив, що адсорбційний ефект може спостерігатися лише в конкретній, хоча й достатньо широкій області деяких середніх швидкостей деформації; положення цієї області визначається температурою випробувань.

Необхідно враховувати що з фізичної точки зору поверхня металів є атомною площиною з незавершеною кристалічною решіткою, що призводить до високої сорбційної активності поверхневого шару. Зміна механічних властивостей металу під впливом поверхнево-активного середовища – міцності, деформативності, довговічності під навантаженням – зв'язують зазвичай з її адсорбцією, що викликає полегшення розвитку нових поверхонь внаслідок зниження вільної поверхневої енергії твердого тіла, що деформується.

Зокрема, підвищений знос робочих поверхонь можна усунути за допомогою певного підбору поверхнево-активних присадок до мастильно-охолоджувальної рідини. При цьому аналогічно низькомолекулярним поверхнево-активним речовинам активізують руйнування часток заліза деструктовані полімери. Полімери, що вводяться до складу рідини, адсорбуються на металі та під дією високої температури і механічної напруги піддаються механодеструкції і термодеструкції з утворенням високоактивних осколків макромолекул (іони, іон-радикали, радикали), атомарного водню і вуглецю які здатні хімічно взаємодіяти з оброблюваним металом. Ці продукти деструкції полімеру забезпечують проведення механохімічних реакцій в зоні контакту деталей та визначають ефективність мастильно-охолоджувальної рідини. Температурні межі деструкції полімерів значно нижчі, ніж рідких вуглеводів які зазвичай використовуються в якості поверхнево-активних присадок.

Знакозмінні деформації при реверсивному терті викликають додаткове генерування мікродефектів структури, утворення нових вільних поверхонь і радикалів. У цих умовах активізується взаємодія поверхнево-активних речовин з поверхнями тертя. Встановлений складний характер залежності експлуатаційних властивостей сталі від спільної дії вільних макрорадикалів поліметилметакрилату, структурного стану поверхневого шару металу, фізико-хімічних властивостей середовища та умів механічного навантаження у контакті.

При різанні з полімерною складовою мастильно-охолоджувальної рідини відбувається зниження сил різання, дисперсії та середнього лінійного відхилення сили різання, температури, а також зносу інструменту.