

ВСТАНОВЛЕННЯ ОСНОВНИХ ВИДІВ ЗНОСУ ВУЗЛІВ І АГРЕГАТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Кочергін В.Е., бакалавр

Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Професор Б.І. Костецький, в основу класифікації видів зношування і пошкоджуваності деталей механізмів та машин при терті, запропонував такі принципи [1,2]:

- доскональне вивчення природи процесів руйнування, які спостерігаються при роботі деталей механізмів та машин;
- в лабораторних умовах відтворення і вивчення цих процесів;
- вивчення зношування і пошкоджуваності в процесі їх розвитку у зв'язку з критичними переходами від одних видів до інших залежно від зовнішньої механічної дії, факторів середовища і властивостей матеріалів деталей. При цьому також враховується вплив масштабного фактора, фактора часу і характеру навантаження – статичного або динамічного.

Можливості чіткого розмежування зношування і пошкоджуваності виявляються при аналізі видів руйнування деталей різних машин, які експлуатуються в сільському господарстві.

Залежно від умов тертя, середовища і матеріалів спостерігаються певно визначені провідні, або ведучі процеси. Поряд з цими процесами існують деякі супутні явища, які здійснюють також значний вплив на руйнування поверхонь деталей механізмів і машин..

З точки зору надійності роботи всі види трансформації у відповідності з класифікацією поділяють на дві великі групи – допустимі й патологічні (недопустимі). До допустимих відносять велику групу явищ, пов'язаних із процесами мінімалізації пластичної деформації, активізації тонких поверхневих шарів металу, миттєвої їх взаємодії з агресивними компонентами навколишнього середовища (газовим і рідинним) і утворення рівномірно розміщених на поверхні вторинних структур, які періодично руйнуються і знову утворюються. Процес встановленого тертя і зношування в таких умовах має властивості саморегулювання [2-5].

Простою і найбільш розповсюдженою різновидністю допустимого зношування є окисне (окислювальне) зношування. Воно має кілька форм, а його кількісні параметри можуть змінюватися в певних межах.

В таблиці 1 наведені основні види зносу вузлів і агрегатів функціональних систем сільськогосподарської техніки [1].

Таблиця 1

Основні види зносу вузлів і агрегатів функціональних систем сільськогосподарської техніки

Вузли і агрегати	Матеріал поверхні	Вид зносу і корозії
1	2	3
Циліндро - поршнева група: циліндри, поршні, кільця	Чавун, алюмінієвий сплав, добавки міді і кремнію	Зноси: механічний, гідро- і газоабразивний, водневий, корозійний, від втомлення металу. Корозії: газова, при терті, електрохімічна, кислотна, лужна, зольна
Газорозподільна система: клапани, розподільний вал, штовхачі, втулки, пружини	Чавун, вуглеводнева або легована сталі, алюмінована або хромована сталі, сплави алюмінію	Зноси: від стомлення металу, пітінг, фретінг, водневий, фізико-хімічний. Корозії: газова, зольна, при терті, міжкристалічна, фретінг-корозія, хімічна, щілинна, електрохімічна
Гідравлічна система: шестерні, золотники, клапани, трубопроводи	Сталь, сплави (міді, алюмінію, цинку), мідь, свинцеві покриття, леговані і вуглеводневі сталі, латунь	Зноси: гідро- і газоабразивний, окислювальний, водневий, корозійно-стомлений, при заїданні, пітінг, фретінг. Корозії: хімічна, електрохімічна, контактна, щілинна, фретінг-корозія, корозійне розтріскування, міжкристалічна корозія
Система живлення: паливний насос, форсунки, трубопроводи, ємності	Сталь, сплави (міді, алюмінію, цинку), мідь, свинцеві покриття	Зноси: гідро- і газоабразивний, окислювальний, водневий, корозійно-стомлений. Корозії: хімічна, електрохімічна, контактна, щілинна, фретінг-корозія, корозійне розтріскування

Взаємодія активованих пластичною деформацією поверхневих шарів металів з різними агресивними компонентами рідких і газових середовищ може призвести до утворення вторинних захисних структур іншого складу – на основі сірки, фосфору, азоту, вуглецю

тощо. Цей загальний комплекс явищ, пов'язаних з деформацією, текстуванням поверхневих об'ємів металу, подальшою взаємодією з хімічно активними компонентами робочого середовища і руйнуванням утворених структур, складає механохімічне зношування.

До патологічних процесів руйнування поверхонь відносять: процеси, які безпосередньо пов'язані з тертям (схоплення I і II роду, абразивне зношування з пошкодженням поверхонь контакту – зняттям мікростружки, втомне пошкодження, фретінг-процес) і побічно пов'язані з тертям (змінання, корозія, кавітація, ерозія). Перехід до патологічних процесів відбувається стрибкоподібно при досягненні деяких критичних умов.

При цьому виді зношування швидкість окислення ($V_{ок}$) перевищує швидкість інших процесів, що протікають на поверхнях тертя, тобто окислення, є переважаючим (домінуючим). Міцність плівок вторинних структур, що утворюються, забезпечує стале протікання цього виду зношування, швидкість руйнування плівок не перевищує швидкість окислення ($V_{ок} > V_{руйн.}$).

Отже, спільним для вторинних структур обох основних типів є їхня поверхнева локалізація, високоміцна ультра дисперсна будова, здатність мінімізувати руйнування поверхневого шару й екранувати неприпустимі процеси схоплювання, втомленості, корозії тощо.

Список літератури.

1. Журавель Д. П. Методологія підвищення надійності сільськогосподарської техніки при використанні біопально-мастильних матеріалів: автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.05.11. Тавр. держ. агротехнол. ун-т. Мелітополь, 2018. 44 с.

2. Журавель Д.П., Новік О.Ю., Бондар А.М., Петренко К.Г. Триботехніка. Курс лекцій з навчальної дисципліни для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 280 с.

3. Журавель Д. П. Вплив забрудненості абразивом біопаливо-мастильних матеріалів на енергоємність поверхневих шарів металів вузлів і агрегатів мобільної техніки. Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти. Херсон, 2017. Вип. 5. С.56-65.

4. Журавель Д. П. Оцінка зносу трибоспряжень в середовищі біопаливо-мастильних матеріалів. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2012. Вип. 12. т.2. С. 28-33.

5. Журавель Д. П., Юдовинський В.Б. Моделювання хімотологічних та триботехнічних процесів в спряженнях тертя. Праці Таврійської державної агротехнічної академії. Мелітополь, 2007. Вип. 7, т. 3. С. 30-38.