

**Національний університет біоресурсів  
і природокористування України**



**ЗБІРНИК  
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ОБУХОВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

*з нагоди 94-ї річниці від дня народження  
доктора технічних наук, професора, академіка АН ВШ України,  
Обухової Віолетти Сергіївни  
(1926-2005)*

*10 березня 2020 року*



м. Київ

УДК 631.3:004.624:621.891

## ТЕРТЯ ТА ЗНОШУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ І РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ В УМОВАХ АБРАЗИВНОГО ВПЛИВУ

<sup>1</sup>М.І. Денисенко, <sup>2</sup>О.С. Дев'ятко

<sup>1</sup>ВП НУБіП України «Немішайвський агротехнічний коледж»,

<sup>2</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України

Найбільш розповсюджені види зношування та пошкодження деталей, що викликають руйнування робочих органів машин припадають на абразивне зношування.

Абразивність (здатність стирати) ґрунтів і продуктів переробки рослинництва зростає при збільшенні вмісту у них абразивних часток (головним чином кварцевих), зменшення радіусів округлення їх та виступів, підвищення об'ємних розмірів зростання їх закріпленості. Отже, основними процесами для багатьох видів контактної взаємодії при зовнішньому терті є абразивні. Абразивні домішки знаходяться, як в газовому так і в рідкому середовищі, де відбувається тертя деталей машин. Актуальність абразивної зносостійкості на науковому рівні досить надзвичайна, хоча й недостатньо вивчена. Причини такої ситуації полягають в труднощах прямого спостереження за об'єктами, які досліджуються. Так як тут розглядається не тривіальність схеми напружено деформованого стану і механізм руйнування поверхонь тертя, а саме термодинамічна нерівноважність навантажених об'ємів поверхневих шарів, вплив рідкого та газового середовища. Використання комплексного методу дослідження поверхневих явищ дозволяє вивчити процеси взаємодії абразивних частинок з поверхнею тертя за участю фізико-хімічного впливу робочих середовищ.

Зміна стану поверхні та поверхневих шарів сталі під час пошкодження в результаті дії абразивних частинок (за даними Б.І. Костецького) показує, що форма абразивного зношування поділяється на I та II і вже відповідно за критеріями оцінки процесу.

Основними показниками критеріїв є клас чистоти, який для I форми знаходиться в межах від 7 до 12, а в II формі – 5...10, що стосується глибини зруйнованого шару то в I формі вона містить до 200 нм, а в II – до 0,2 мм при цьому температура поверхневого шару в обох формах є до 50°C. Зміна хімічного та фазового складу поверхневого шару виконується лише в I формі абразивного зношування передбачає утворення твердих розчинів евтектик, окислів. Відносна зміна твердості поверхневого шару ( $H_{зал}/H_{вих}$ ) в I формі складає від 2 до 3, в II – до 1,5. Коефіцієнт збільшення об'єму поверхневого шару в формі I знаходиться в межах 1,05...1,08, а в II формі рівний 1. Напруження в поверхневому шарі для I форми передбачає локальний стиск та розтяг для II форми наявним є лише стиск. При цьому відбувається руйнування поверхневого шару для I форми воно розкривається, як крихко-в'язке, а для II форми навпаки – в'язко-крихке. Швидкість процесу руйнування для I форми повинна бути до 0,5 мкм /год., а в II

формі знаходиться в межах 0,5...50 мкм/год. Супровідні процеси проявляються лише в II формі абразивного зношування у вигляді низькотемпературного окислення.

Звідси можна сказати, що абразивні процеси можуть виникати в широкому діапазоні зовнішнього силового впливу, а утворення таких видів руйнування, як механохімічне (механокорозійне) або механічне залежить від співвідношення твердості металу до твердості абразиву. Якщо воно більше 0,6 то спостерігається механохімічна (механокорозійна) форма абразивного зношування, а коли менше 0,6 то має місце механічна форма – пошкодження.

**Висновок.** Механічна або механохімічна (механокорозійна) форма абразивного зношування відбувається за рахунок зменшення вільної енергії трибосистеми через наявність у контакті абразивних часток і від їх співвідношення залежить твердість матеріалу. Наявність абразивного середовища збільшує величину зносу до одного порядку (при механічній формі абразивного пошкодження до 5-6 порядків).

### Література

1. Костецкий Б. И. Структурная приспособляемость конструкционных материалов / Б. И. Костецкий, Л. Бершадский. // Технология и организация производства. 1974. №4.

2. Костецкий Б. И. Об общей закономерности структурной приспособляемости материалов при трении / Б. И. Костецкий, Л. И. Бершадский. // ДАН УССР, серия А. 1975. №5.

3. Костецкий Б. И. Трение, смазка и износ в машинах / Б. И. Костецкий. К: Техніка, 1970. 396 с.

4. Хрущов М. М. Исследования изнашивания металлов / М. М. Хрущов, М. А. Бабичев. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 264 с.

5. Хрущов М. М. Исследования влияния твёрдости абразивных частиц на изнашивания материалов / М. М. Хрущов, М. А. Бабичев. // М.: Наука, Сб. XX. В сб.: «Износ и антифрикционные свойства материалов». 1968.

6. Денисенко М. І. Закономірності механохімічних процесів при абразивному зношуванні машин. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України Серія "Техніка та енергетика АПК". Частина 1. 2014. №196. С. 230-238.