

УДК 621.891

Гупка А. - аспірант

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ТРИБОЛОГІЯ ВАЖКОНАВАНТАЖЕНИХ ДЕТАЛЕЙ ВИКОПУЮЧИХ ОРГАНІВ КОРЕНЕЗБИРАЛЬНИХ МАШИН**

Науковий керівник: д.т.н., доцент Гевко Ів.Б.

Гурка А.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **HEAVY DUTY TRIBOLOGY DETAILS PERFORMING ROOT CROP OF MACHINES**

Supervisor: Gevko Iv.B.

Ключові слова: важконавантажені, коренезбиральні, тертя.

Keywords: heavy duty, root crop, friction.

В загальній проблемі тертя та зношення особливе місце займає проблема підвищення трибо логічної надійності важко навантажених пар тертя розробка ефективних методик дослідження та кінетичних критеріїв оцінки процесів в зоні фрикційного контакту поряд із аналізом структурно-енергетичного стану поверхонь.

Одним із перспективних напрямків у проблемі підвищення триботехнічної надійності важко навантажених вузлів тертя машин і механізмів являється застосування нових матеріалів та мастильних середовищ. На жаль, їх розробка й застосування йде в основному емпіричним шляхом, що пов'язано зі значною втратою часу й засобів. Це відноситься до методик дослідження, існуючих триботехнічних критеріїв, які не дозволяють обґрунтовано судити про характер функціональної взаємодії в зоні фрикційного контакту й створення банку даних. Як показує практика експлуатаційних досліджень матеріалів пар тертя, в залежності від комплексу енергетичних, кінетичних, структурних параметрів існує діапазон їх роботи, який характеризується оптимальними значеннями триботехнічних показників. Враховуючи багато факторів, які впливають на процеси тертя й зношення матеріалів, невизначеність вкладу кожного з них, необхідні системні підходи до вирішення даної проблеми й розробка комплексної методики дослідження. Структурно енергетичний підхід дозволив розкрити загальні закономірності і фундаментальні основи тертя і зношення матеріалів. Поряд із триботехнічними дослідженнями, які розкривають кінетику фізико-хімічних процесів у зоні контакту, досліджувались процеси утворення, трансформації і руйнування вторинних структур (ВС), які утворюються на поверхнях тертя й екранують основний матеріал пари тертя від об'ємного руйнування.

Встановлено, що існує діапазон навантажень і швидкостей ковзання в якому значення триботехнічних показників стабільне і на декілька порядків нижче, ніж поза цим діапазоном. Електронно-мікроскопічні дослідження поверхонь тертя показали, що це обумовлено типом і властивостями ВС, які утворюються, динамічною рівновагою швидкостей їх утворення і руйнування. Конструкторські, технологічні і експлуатаційні заходи повинні бути направлені на розширення цього діапазону і зниження значень триботехнічних показників. Визначення вказаного діапазону традиційним вимірюванням величини зношення процес довгий і трудоемний і не розкриває характеру явищ, що його зумовлюють. Останнім часом широке застосування в

трибології одержали електричні методи вимірювання, зокрема, метод вимірювання контактного електроопору пари тертя (КЕО). Встановлено, що значення КЕО залежить від структурного стану поверхонь тертя і являється характеристикою кінетики процесу тертя і зношення. Ідентифікація показників КЕО і зношення показали, що в діапазоні нормального механохімічного зношення значення КЕО стабільне і максимальне, параметри зношення - стабільні і мінімальні. За межами цього діапазону кореляційна залежність відсутня. У зв'язку з тим, що час стабілізації КЕО після кожного етапу навантаження мінімальний, побудова графіку залежності КЕО від швидкості ковзання або питомого навантаження потребує незначного часу. Визначивши діапазон максимального і стабільного значення КЕО, визначаємо діапазон нормального тертя і зношування. Запропонований спосіб володіє експресністю, високою трибологічною інформативністю і може застосовуватися для любых вузлів тертя машин і механізмів.

Питання підвищення стійкості робочих поверхонь дисків копачів коренеплодів проти спрацювання (зносостійкості) є надзвичайно актуальним. У процесі експлуатації викопуючих органів коренезбиральних машин ріжучі кромки його ободу, зазнаючи різноманітних навантажень спрацювуються, руйнується наплавлений шар, в основному з орієнтацією тріщин в радіальному напрямку. При цьому, в більшості випадків, причиною виходу їх з ладу є не величина їхнього абсолютного спрацювання (зносу) робочої поверхні леза, а рівень нерівномірності його спрацювання. Тому важливим завданням розробки нових технологічних процесів виготовлення дисків копачів коренезбиральних машин є забезпечення регламентованого характеру спрацювання, що дозволяє сформувати потрібний рельєф на робочій поверхні (кромці), зберегти заданий профіль при спрацюванні леза диску до кінця терміну його експлуатації, створити умови його само- загострення в процесі його зношування.

Відомі технічні рішення, що направлені на вирішення даного питання: застосування технологічних процесів наплавлення (перервного, одно і двостороннього, перервного з попереднім формуванням зубів), нанесення шарів з регламентованим розподілом властивостей (шари зі змінною твердістю і стійкістю проти спрацювання), спеціальними способами наплавлення: індукційно - металургійний), тощо. З врахуванням відомих технологічних процесів, використанню методики уніфікованого синтезу технологічних інновацій, розроблений технологічний процес, що забезпечує розв'язання вказаних задач.

Нами запропоновано здійснювати вальцювання робочого леза диска копача з наданням йому форми гіперболічного профілю, що забезпечить співпадання розподілу витяжок по ширині вальцювання із вільним видовженням кожної окремо вибраної смуги деформації. Витяжка металу за внутрішнім краєм в зоні деформації відсутня. Наслідком цього є попередження виникнення залишкових напружень, що сприяють розшаруванню і розриву металу та утворенню кільцевого бурта напливу металу на внутрішньому краї поверхні леза. Для спрощення виготовлення валків гіперболічний профіль можна замінити максимально наближеним до нього профілем, твірна якого складається із ламаної лінії, місце і характер її перегинів розраховують із умови мінімально можливого поперечного переміщення металу у процесі формоутворення. З метою підвищення динамічної міцності наплавлених шарів нами запропоновано варіанти накатування спіроїдних канавок та рифлень з наступним нанесенням нерівномірного шару наплавки на ці поверхні.