МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

VII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
113-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віце-президента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

20-21 лютого 2020 року
м. Київ

УДК 669.620.18

СТОСОВНО ПИТАННЯ ВИБОРУ МАТЕРІАЛІВ, ЗДАТНИХ ПРОТИДІЯТИ КОНТАКТО-ВТОМПОМУ ЗНОШУВАННЮ

О. Є. СЕМЕНОВСЬКПЙ, кандидат технічних наук, доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: semenovski@ukr.net

Основною проблемою при виборі матеріалу деталі є оптимальне поєднання експлуатаційних та технологічних властивостей матеріалу. Від умов роботи залежить вид зношування, а також масштабні фактори деталей машин.

При виборі матеріалу перш за все визначають характер динаміки навантаження і крутні моменти, напруження розтягу, а також зусилля тиску на контактній поверхні деталі.

Деталі, що працюють в умовах абразивного зношування, тобто відкриті механізми, повинні мати максимальну твердість поверхні. Деталі що працюють при наявності згинаючих моментів із високим рівнем навантажень в зоні контакту, повинні мати високий рівень в'язкості серцевини з одночасною твердістю поверхні щоб забезпечити достатній рівень контактної втомної міцності. Вид зношування таких деталей називається пітингом - оспоподібне викришування поверхні.

Пітинг – це характерний вид зношування для підшипників кочення, шестерень, ексцентрикових валів і тому подібне. Для деталей, що працюють в умовах контактної втомної міцності застосовується матеріали, що мають високий рівень ударної в'язкості і твердості поверхні після відповідної хіміко-термічної обробки. Це, як правило, низьковуглецеві леговані сталі 20Х, 12ХНЗА, 18ХГТ, 20ХГНМТ.

Задачею нашої роботи була розробка матеріалу зі структурою, здатною протистояти контактній втомі при наявностімастила в процесі тертя кочення з проковзуванням.

Сучасні роботи присвячені питанням триботехнологічних характеристик матеріалів, як теоретичні так і експериментальні, вказують на причини втомних пошкоджень поверхонь спряжених деталей. Причиною втомних пошкоджень є змінні напруги стиснення та зсуву в поверхневих прошарках підшипників, або евольвентних поверхонь зубців шестерень, що породжують тріщини, які поширюються хаотично під різними кутами до поверхні. Перекочування тіл кочення по тріщинах призводить до сколювання частинок

матеріалу та їх викришування. Цей процес постійно посилюється під впливом появи динамічних навантажень, що виникають внаслідок появи нерівностей на поверхнях тіл перекочування. Процес втомного викришування поверхонь деталей, що розвивається при нормальних умовах порівняно повільно (без наявності ударних навантажень), з появою динамічних факторів супроводжується появою вібрації, що призводить до інтенсивного руйнування.

Контактно-втомне пошкодження (раковини) на поверхнях кочення, є наслідком процесу природної втоми металу під дією високих контактних напружень стиснення, що мають знакозмінний характер (рис. 1). Причиною виникнення пітингу є не тільки зовнішні чинники, але і внутрішні - наявність дефектів металу на рівні мікростуктурних характеристик.

Рис.1. Контактно-втомне пошкодження - пітинг

Теорія втоми матеріалів Лундберга і Палмгрена (LundbergandPalmgren), згідно з якою довговічність завжди має межу. Термін служби сучасних матеріалів при сприятливих умовах експлуатації може значно перевершувати розраховані значення номінальної довговічності. Іоаннідіс і Харріс (IoannidesandHarris) розробили для цього модель втоми в контакті кочення, яка є подальшим розвитком теорії Лундберга/Палмгрена і більш точно її описує.

Сучасна теорія тертя і зносу, класифікуючи види руйнування при терті, відносить втоми при коченні (пітинг) до пошкоджуваності, при цьому дослідження причин виникнення пітингу залишає теорії контактної втоми матеріалів, з огляду на той факт, що при контактній втомі поверхонь зубчастих передач беруть участь процеси, що звичайно не зустрічаються в інших видах втоми.

До цих специфічних для контактної втоми процесів варто віднести явища тертя, зношування, окислювання при терті, пластичний плин поверхневого шару, теплові процеси З погляду металознавства, з'ясування причин і процесів руйнування є визначальним чинником для розробки матеріалів, здатних протистояти зазначеному виду зношування.