

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

*X Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
116-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)*

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

*23-24 лютого 2023 року
м. Київ*

- здійснювати виважену протекціоністську політику для мінімізації імпорту тих видів техніки, виробництво яких налагоджене в Україні в достатніх обсягах;
- створити умови для приватних інвестицій, зокрема й іноземних, для відбудови сільськогосподарських підприємств в післявоєнний період.

Список використаних джерел

1. Tripti Singh. 3 Important Capital Assets Required in a Farm. URL : <https://www.businessmanagementideas.com/farms/3-important-capital-assets-required-in-a-farm/5685>.
2. Матеріально-технічне забезпечення сільського господарства України : посіб. / [Лупенко Ю. О., Захарчук О. В., Вишневецька О. В. та ін.] ; за ред. Ю. О. Лупенка та О. В. Захарчука. Київ : ННЦ ІАЕ, 2015. 144 с.
3. Модернізація матеріально-технічної бази аграрних підприємств : монографія / [Захарчук О. В., Войтюк В. Д., Могилова М. М. та ін.] ; за ред. О. В. Захарчука та В. Д. Войтюка. Київ–Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2019. 305 с.
4. Захарчук О. В., Вишневецька О. В., Нечитайло В. В., Іоніцой Є. Ю. Методичні та практичні аспекти підвищення капіталізації агробізнесу. Економіка АПК. 2021. № 9. С. 41–51.

УДК 621.705

ТЕХНОЛОГІЧНІ СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

С. М. ГЕРУК, к.т.н., доц., с.н.с.

Житомирський агротехнічний фаховий коледж, м.Житомир
E-mail: mega_sgeruk@ukr.net

Підвищення опору деталі руйнуванню при різних видах експлуатаційного навантаження може бути досягнуто *технологічними методами* об'ємного або поверхневого зміцнення. *Об'ємне зміцнення* підвищує статичну міцність деталей, у яких робочі напруги розподілені по перетину більш-менш рівномірно. Для таких деталей використовують високоміцні сталі і сплави, композиційні матеріали. Однак більшість деталей працює в умовах, при яких експлуатаційне навантаження (тиск, нагрівання, дія навколишнього середовища і т. п.) сприймається головним чином їх поверхневим шаром. Тому зносостійкість, зародження і розвиток втомної тріщини, виникнення вогнищ корозії залежить від опору поверхневого шару руйнуванню. Для деталей, руйнування яких починається з поверхні, розроблено велику кількість методів

поверхневого зміцнення, заснованих не нанесенню покриттів або зміни стану (модифікації) поверхні.

При нанесенні покриттів зміцнення деталей досягається шляхом осадження на її поверхню матеріалів, які за своїми властивостями відрізняються від основного металу, але найбільш повно відповідають умовам експлуатації (знос, корозія, хімічний вплив і т. п.).

При зміні стану (модифікації) поверхневого шару відбувається фізико-хімічне зношування в металі, що підвищує його опір руйнуванню. Модифікування поверхневого шару може здійснюватися деформаційним зміцненням (ППД), поверхневою термообробкою, дифузійним нанесенням легуючих елементів.

У виробництві і техніці відомі та використовуються багаточисельні технологічні способи для підвищення зносостійкості деталей. Основні технологічні заходи, що підвищують зносостійкість і довговічність машин, можна розділити на наступні групи:

1. Застосування сучасних методів для створення матеріалів необхідної міцності для різних умов експлуатації машин і отримання з них заготовок високої якості, близьких за формою і розмірами до готових деталей;

2. Застосування сучасних технологічних прийомів, що забезпечують виготовлення деталей заданої точності і стабільності, як за розмірами так і за фізико-механічними властивостями;

3. Застосування сучасних методів контролю якості матеріалів, заготовок і готових виробів за відповідними показниками надійності;

4. Застосування процесів зміцнюючої обробки (технології) для отримання необхідної якості робочих поверхонь деталей машин з високим опором зношуванню і відмовам у різних умовах експлуатації.

Методи зміцнюючих технологій для підвищення зносостійкості деталей машин накопичували на протязі багатьох десятиріч розвитку машинобудування. Серед найбільш розповсюджених необхідно назвати наступні:

- хіміко-термічна обробка: цементация, азотування, хромування;
- ціанування, силіціювання, алітування, сульфоціанування і сульфідкування та ін.;
- термічна обробка: поверхневе гартування полум'ям, високочастотне гартування, поверхневе гартування з нагрівом в електроліті, лазерне зміцнення;
- хімічна обробка: глибоке анодування, оксидування, фосфатування;
- поверхневе пластичне деформування: обкатка кульками і твердосплавними роликками, шротоструменева обробка, алмазне виглажування, зміцнення чеканкою, гідрополірування, обробка поверхні вибуховим навантаженням;
- гальванічні покриття: хромування, нікелювання, залізнення, борування, радіювання, посрібнення, луження, свинцювання і покриття сплавами;
- хімічні покриття: нікелювання, хромування, покриття кобальтом і сплавами нікель-кобальт;

- способи придання поверхні антифрикційних властивостей: графітування, накатування (заглиблення канавки), нанесення покриттів у вакуумі, нанесення дисульфиду молібдену, фрикційне латунювання і бронзування - ФАБО (фінішна антифрикційна безабразивна обробка), покриття пластмасами (вихровий і газополуменевий методи), металізація напиленням;

-наплавка: електродугова, електрошлакова, вібродугова;

- електроіскрове зміцнення тощо.

Технологічні способи зниження інтенсивності зношування спрямовані на досягнення оптимальної топографії поверхні тертя, забезпечення низького опору зсуву на межі розділу тіл, що труться і поліпшенню структури поверхневого шару зношеного тіла.

Формування раціональної топографії. Для кожного вузла тертя і певних режимів його експлуатації характерна своя оптимальна топографія поверхонь, що сполучаються, при якій спостерігається мінімальна інтенсивність зношування. Вона встановлюється в процесі опрацювання незалежно від вихідної мікрогеометрії.

Тому розроблено ряд технологічних прийомів створення на поверхні тертя кишень змащення:

- За допомогою абразивного інструменту створюється сітка рідко розташованих глибоких канавок;

- Обкатка деталей роликми, кульками або алмазним інструментом.

У період переходу від тертя спокою до тертя ковзання мастильний матеріал видавлюється з канавок і частково заповнює його недолік у зоні тертя.

Нанесення захисних покриттів. Найбільш перспективним методом підвищення зносостійкості є нанесення захисних покриттів на поверхню тертя деталей. Для цього використовують матеріали, що мають високу адгезійну здатність до деталі, низький опір зсуву і здатність витримувати без руйнування багаторазові деформації.

До них відносять: м'які метали (мідь, олово, свинець тощо), тверді мастильні матеріали (графіт, диселеніди та дисульфід металів) та композити на основі полімерів. Особливу увагу заслуговують покриття, що являють собою пористий каркас, наприклад з міді, пори якого заповнюються сухим мастилом.

Для важко навантажених вузлів тертя використовують деталі, на поверхні яких сформована плівка із твердих матеріалів типу нітрид титану, оксид алюмінію, карбіди та бориди, покриття на основі металів або полімерів, що містять ультраалмази (частинки синтетичних алмазів розміром 4-8 нм).

Покриття наносять електролітичним осадженням, напиленням, зануренням, припіканням, електромагнітною наплавкою та ін.

Опромінення потоками енергії високої густини. Для підвищення зносостійкості деталей використовують лазерне легування тонких поверхневих шарів металів і сплавів, локальне поверхнєве загартування сталей, лазерне зміцнення титанових сплавів шляхом оксидування поверхневого шару та зниження їх нанодоронування в процесі тертя.

Хіміко-термічна обробка поверхні. Цей метод дозволяє змінювати структуру та властивості поверхневого шару металів шляхом насичення його атомами легуючих елементів у процесі теплової обробки в хімічно активному середовищі.

Залежно від виду легуючого елемента розрізняють: цементацію, азотування, сульфоціанування, силікування, оксидування, фосфатування, сульфідкування, хромування та ін.

Як термообробка застосовується поверхневе загартування:

- полум'яна - нагрівання поверхні деталі газовими пальниками (газове середовище - суміш кисню з ацетиленом) або за допомогою плазмотрона (пристрій, що генерує плазму);

- Поверхневе загартування з контактним нагріванням струму від понижуючого трансформатора (зварювального).

- СВЧ-загартування - індуктор з охолодженням;

- Загартування з нагріванням в електроліті.

Тобто підвищення опору деталі руйнуванню при різних видах експлуатаційного навантаження може бути досягнуто різними *технологічними методами*.

УДК 621.9.048

УСТАНОВКА ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ФЕРОПОРОШКОМ

В. Г. РУДЕНКО, викладач

І. О. БУЧКО, викладач

С. С. ДОБРАНСЬКИЙ, викладач

М. О. КІРИЄНКО, викладач

Житомирський агротехнічний фаховий коледж м. Житомир

Найбільш поширеним явищем є знос посадкових місць під підшипники кочення обертових деталей сільськогосподарських машин різного призначення.

Режими відновлення призначаються з урахуванням діаметра поверхні, що відновлюється, величини її зносу, матеріалу деталі, матеріалу порошку і його грануляції. Пристосування для відновлення валів феророшками в магнітному полі змонтовано на токарно-гвинторізному верстаті моделі 1К62.

Установка складається з наступних основних вузлів:

а) приставка до токарно-гвинторізного верстата;

б) пульт контролю та регулювання електричних параметрів;

в) джерело технологічного струму.

На підставі літературного огляду патентованих досліджень розроблено принципову електричну схему відновлення та зміцнення валів електричними розрядами в магнітному полі (рис. 1.)