

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН

В даний час у вітчизняному сільськогосподарському машинобудуванні практично всі робочі органи ґрунтообробних машин виготовляються з трьох основних видів сталей: 65Г, 45, Л53. Зносостійкість і міцність цих сталей невисокі. На деяких підприємствах з метою підвищення зносостійкості застосовується наплавлення зношуваних робочих органів струмами високої частоти або зварювальним твердосплавним (зазвичай марки Т-590) електродом. При цьому не забезпечується металургійна якість наплавлення (перегрів основи і сплаву, висока глибина проплавлення, високзерниста мікроструктура та ін.) і дотримання технологічних параметрів (товщини і ширини шару). Крім того, у таких наплавлювальних технологіях існують значні обмеження за хімічним складом, властивостями (магнітними та ін.), товщині зносостійких матеріалів.

Робочі органи ґрунтообробних машин в основному схильні до абразивного зносу в результаті тертя контактуючих поверхонь деталей. Роботами ряду вчених встановлено характер абразивного зносу і його закономірності. За даними цих авторів процес абразивного зносу носить характер мікрорізання твердими абразивними частинками і

втомного руйнування мікрооб'ємів. Ними встановлено закономірності зносу від твердості і тиску.

Дослідження процесів зношування показує, що інтенсивність їх протікання залежить від швидкості процесу руйнування мікрообсягу матеріалу при кожному елементарному акті взаємодії плям контакту.

Лезо ґрунтообробних робочих органів в процесі експлуатації втрачає внаслідок абразивного зношування свою працездатність і тому його необхідно відновлювати для усунення зносу, тобто відновлювати працездатність і, тим самим, продовжувати довговічність.

Всі відомі способи збереження працездатності спрямовані на зменшення швидкості зношування шляхом застосування більш зносостійких матеріалів або створення самозагострювальних лез. Ще в 1926 р. винахідником А.М.Ігнат'євим було запропоновано багатоперіодне лезо. Цей спосіб отримав застосування в машинобудуванні особливо після розробки індукційного способу наплавлення порошковими твердими сплавами.

Для підвищення довговічності ріжучих елементів машин сільськогосподарської техніки (лемеші плугів, лапи культиваторів, ножі бурякозбиральних машин і ін.) останні піддаються зміцненню індукційним способом. До недоліку цього методу слід віднести те, що зі зменшенням товщини наплавлення до 0,2 мм знижується якість, через сильний тепловий вплив.

Ведуться розробки нових способів наплавлення, наприклад, метод зміцнення тертям. Однак, вони відрізняються високою складністю і тому не знаходять широкого застосування при відновленні вищевказаних деталей в ремонтному виробництві.

Дослідження, проведені в Національному інституті с.-г. техніки (NIAE, Великобританія), показали, що в результаті використання при виготовленні робочих органів керамічних матеріалів, що складаються із з'єднань алюмінію, карбідів і нітридів кремнію, можна підвищити стійкість с.-г. знарядь до зносу і значно продовжити термін їх служби. Так, пружинні зубці культиватора з керамічними наконечниками в залежності від типу ґрунтів зношувалися в 4,5-8,9 рази повільніше звичайних: після випробувань, в ході яких культиватор пройшов в загальній складності 190 км, знос зубів з керамічними наконечниками склав 12%, тоді як у звичайних він перевищував 50%. Завдяки застосуванню керамічних матеріалів на робочій поверхні культиватора-плоскоріза вдалося зменшити її знос в 5-8 разів. Це було визначено після обробки ділянок з різними типами ґрунтів загальною площею 250 га. Термін служби збільшувався в середньому в 7,5 рази. В даний час фірми "Anderman and Ryder", "Heatair", "British Sugar" вже освоїли випуск керамічних матеріалів для с.-г. знарядь і машин.

Дослідженням абразивного зносу в умовах, що імітують роботу елемента в ґрунті, литої сталі промислової плавки після термічної обробки (загартування на мартенсит і відпустку в температурі від 220 до 650 °) встановлено, що опір стирання загартованого і відпущеного матеріалу корелює з його твердістю. При однаковій твердості матеріалу, поліпшеного шляхом термічної обробки.

Для підвищення міцності і зносостійкості стрілчастих лап був випробуваний спосіб поверхневого зміцнення матеріалів високочастотною плазмою на установці Плазма-401. На поверхні виробу відбувається конденсація парів напилюваного матеріалу товщиною 2-3 мм за три періоди напилення. Час одного періоду не більше 15 с. Встановлено, що лінійний знос серійних лап характеризується великою нерівномірністю по довжині леза, знос експериментальних лап відбувається рівномірно. Експериментальні лапи мають більшу зносостійкість (до 1,5 рази) і забезпечують значно краще самозагострювання, ніж

серійні. Знос носка лап як серійних, так і експериментальних в 2-3 рази перевищує їх знос по довжині леза, проте знос експериментальних лап трохи нижче серійних.

Порівняльний аналіз основних методів зміцнення с.-г. знарядь, що піддаються різним типам зносу: тертю, корозії, впливу високих температур, втомним напруженням показав, що електродугове наплавлення ефективно при зміцненні досить масивних деталей і супроводжується великими температурними напруженнями.

Список використаних джерел

1. Меделяев И.А., Албагагиев А.Ю., Сорокин Г.М. Физическая природа разрушения материалов при абразивном изнашивании. *Трение и износ*. 2004. Том 25. № 2. С. 148-154.
2. Костецкий Б.И. Трение, смазка и износ в машинах. Київ : Техника, 1970. 396 с.
3. Крегельський И.В. Трение и износ. Москва : Машгиз, 1968. 480 с.
4. Хрущов М.М., Бабичев М.А. Абразивное изнашивание. Москва : Наука. 1970. 251 с.
5. Тененбаум М.М. Сопротивление абразивному изнашиванию. Москва : Машиностроение. 1976. 271 с.
6. Кашеев В.Н. Абразивное разрушение твердых тел. Москва : Наука. 1970. 247 с.
7. Южаков И.В., Ямпольский Г.Я., Воловик Л.Д. Абразивная износостойкость некоторых сталей в зависимости от их механических свойств и характеристик тонкой структуры. *Проблемы трения и изнашивания*. 1978. Вып. 13. С. 20-22.
8. Лаврентьев А.И. О связи износостойкости материалов с их физико-механическими свойствами. *Проблемы трения и изнашивания*. 1978. Вып. 13. с. 23-24.
9. Дворук В.И. Исследование абразивного изнашивания стали 45. *Проблемы трения и изнашивания*. 1992. Вып. 41. С. 8-12.

