

РОЗРОБКА І ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗМІННИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН

*Денисенко М.І.¹, к.т.н. доц.,
Лісовський Л.В.¹,
Іващенко С.В.¹,
Смиковський С.М.¹,
Дев'ятко О.С.², к.т.н.*

¹*Відокремлений структурний підрозділ «Немішаївський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України». Київська обл., Бучанський р-н, смт. Немішаєве, Україна*

²*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна*

Деталі сільськогосподарських машин, особливо робочі органи, спрацьовуються під впливом різних фізичних і хімічних факторів. У порівнянні з роботою деталей тракторів або автомобілів, деталі сільськогосподарських машин у більшому ступені зазнають абразивного зносу, внаслідок того, що вони безпосередньо контактують з оброблюваним середовищем або працюють в умовах великого запилювання.

Деталі плугів, культиваторів, борін і лушильників, виготовлені з матеріалів з низькими показниками міцності і ударної в'язкості, швидко деформуються і ламаються, їх інтенсивне зношування погіршує якість технологічного процесу, спричинює порушення агротехнічних вимог [1,2]. Основні дефекти плугу: знос леза з робочої і тильної сторін; округлення носка; звуження леміша за шириною. Леміш може ламатися. В результаті ударів по корінню і каменю при оранці, викришується його робоча частина. У відвалі при зношуванні змінюється геометрія польового обрізу, округлюється його крайка, стирається робоча поверхня, та ламається носок.

Практика показує, що на оранку, культивацію, лушення і дискування ґрунту припадає до 45-50% витрат паливно-мастильних матеріалів в агропромисловому комплексі, а щорічне споживання – витрата змінних деталей робочих органів ґрунтообробних машин складає сотні мільйонів гривень. Сучасна тенденція конструювання ріжучих робочих органів ґрунтообробних знарядь і машин полягає у забезпеченні їх високої довговічності при відсутності періодичних ремонтів. В залежності від конструкції, умов роботи, ґрунтового фону і агротехнічних вимог, ріжучі деталі (плужні леміші, лапи культиваторів, диски борін) вибраковують за ознаками лінійного зносу або утворення широкої затильної фаски або закруглення крайки. Довготривала працездатність їх за двома останніми критеріями досягається шляхом забезпечення самозагострювання першого роду. Численні дослідження показали, що леміші на різних ґрунтах спрацьовуються з неоднаковою інтенсивністю.

Робочі органи корпусів плугів випускаються серійно (леміші плугів, лапи культиваторів, диски борін, долота, відвали) відносяться до швидкозношуваних змінних елементів, і являються виробами масового споживання. Їх ресурс (у середньому 60 га), як правило, набагато менше наробітку агрегату на протязі одного польового весняно-осіннього сезону. Найбільш з ефективних шляхів збільшення терміну служби робочих органів ґрунтообробних машин, являється підвищення зносостійкості леза із забезпеченням їх самозагострювання у процесі технічної експлуатації.[3].

Заходи, що підвищують зносостійкість і довговічність лез робочих органів сільськогосподарської техніки, у вітчизняному сільськогосподарському машинобудуванні і ремонтному виробництві, треба розділити на три основні групи:

1. Вибір раціональних, з точки зору абразивного зносу, конструктивних геометричних параметрів ріжучого елемента, таких, як величина кута загострювання, розташування і величина додаткової фаски у леза, і величина кута ковзання леза;

2. Вибір та розробка оптимальних параметрів режиму різання таких: товщина оброблюваного шару, величина швидкості різання, інтенсивність попереднього пресування (стиснення) матеріалів;

3. Використання зносостійких матеріалів для виготовлення і відновлення лез.

Розробці вказаних заходів та інших способів по підвищенню надійності і довговічності сільськогосподарських машин і знарядь сприяли праці вчених нашої держави: Б.І.Костецького, С.Д.Лехмана, М.В.Молодика, Л.В.Погорілого, О.В.Зазимко, та інших [2]. На полідеформаційний, втомний характер руйнування поверхні металів при терті по ґрунті, вказують автори робіт, Б.І.Костецький, С.Д.Лехман, котрі припускають, що за малої різниці твердості металів і абразиву, та невеликих навантажень, зношування поверхонь (тертя по ґрунту), можливо за рахунок утворення і руйнування окисних плівок, але і в цьому випадку, введчим процесом являється пластична деформація.

В нормальних умовах експлуатації знос ріжучих елементів ґрунтообробних машин відбувається шляхом пластичної деформації, активізації поверхневого шару металу і взаємодія його з активними компонентами середовища, утворення вторинних структур та їх руйнування. Найбільш ефективним методом отримання лез високої довговічності і міцності являється надання лезу шарової будови з великою різницею зносостійкості шарів, що забезпечують стабілізацію працездатної геометрії шляхом прискореного спрацювання одного шару за повільного зношування другого шару. (ефект самозагострювання), рис. 1.

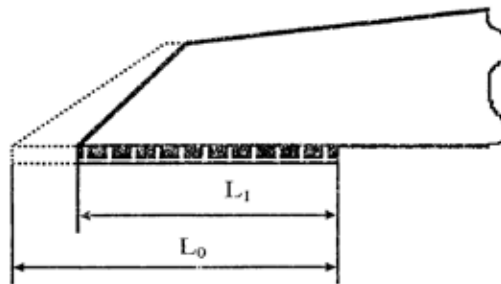


Рис. 1. Геометрія самозагострювального леза до (L_0) і після наробітку (L_1)

Інтенсифікація процесів сільськогосподарського виробництва ставить підвищені вимоги до матеріалів, з яких виготовляють робочі органи машин і знарядь по обробці ґрунтів. Насамперед всього вони повинні бути міцні, і мати високу зносостійкість. Для сучасних умов обробки ґрунтів необхідно забезпечити міцність матеріалу виробу 1500-1800 МПа, ударна в'язкість повинна відповідати значенням не менше 0,8-1,0 МДж/м² Для зменшення інтенсивності абразивного зносу необхідно забезпечити максимально можливу твердість поверхні – 60-65 HRC. Основними методами надання лезам робочих органів шарової будови для утворення самозагострювання являються: поверхневе загартування сталей, наплавлення твердих сплавів на низьковуглецеві і вуглецеві сталі, виготовлення деталей зі двошарового прокату композицій Л53+Х6Ф1, сталь Л53+Х12, сталь 10+9ХФ, наплавлення білих зносостійких чавунів, введення у наплавлений шар карбїду металів за допомогою порошкових електродів з СВС-матеріалів, електроіскрове і термодифузійне легування та електролітичне хромування сталей.[3]. В Інституті електрозварювання імені Є.О Патона НАН України створена установка УА-130 (УН-126), та розроблена технологія плазмового наплавлення ріжучих поверхонь культиваторів, зокрема, дискових ножів. В якості присадкового матеріалу використовувався електродний самозахисний порошок дріт ПП – АН192 діаметром 2,2...2,6 мм, товщина наплавленого покриття системи Fe-Cr-Ni складає 2,5...3,0 мм, а його твердість – 54...63 HRC. Для виробництва більшості ґрунтообробних знарядь нині світові виробники використовують сталь з високою часткою бору.

В умовах спаду виробництва і обмежених оборотних засобів підприємства при ремонті і відновленні машин та обладнання віддають перевагу ресурсозберігаючим інноваційним технологіям, до котрих можливо віднести дугове зварювання та наплавлення порошковим дротом. Найбільш доцільно здійснювати ремонт з використанням механізованого зварювання

і наплавлення порошковим дротом у захисному газі або відкритою дугою. В даній роботі використовується дугове точкове зварення (ДТЗ) – крапкове зміцнення самозахисними порошковими дротами ПП – Нп80Х20РЗТ (ПП-АН170), плавким електродом: виліт електроду 35 мм, напруга дуги при постановці однієї крапки, 30-35В; зварний струм, 350-450 А; діаметр порошкового дроту: 1,6 -3,2 мм., рис.2.

Загартованих структур при зварюванні не утворюється, формування наплавленої крапки – добре; утворюється м'який прошарок між крапками (ефект самозагострювання), час крапки зміцнення – 1,5 – 2 с.



Рис. 2. Леміш з крапковим зміцненням, наробіток 36 га, утворення ефекту самозагострювання

Цикл крапки зварювання: 1. збурення дуги; 2. формування крапки зміцнення; 3. заплавлення кратера. Використовували вітчизняний порошковий дріт – виробництво: інституту електрозварювання імені Є.О. Патона НАН України, від кореговані технологічні параметри процесу дугового точкового зварення (ДТЗ) дозволяють зменшити швидкість абразивного зносу і збільшити термін служби леза робочих органів.

Працездатність корпусу плуга визначається величиною зносу леміша, яка суттєво впливає на енергетичні і якісні показники орного агрегату. Відпрацьовані технологічні параметри крапкового зміцнення зменшують швидкість спрацювання та збільшує терміни служби робочих органів, а також зменшується кількість наплавленого матеріалу у середньому на 50%. Перспективною технологією зміцнення та виготовлення леміша плугу (лапи культиватора) являється дугове точкове зварення (ДТЗ) порошковим дротом – плавким електродом ПП – АН170, ПП – АН170М, ПП - АН170М2, ПП – Нп – 180, мікро плазмова обробка леза робочого органу порошковим дротом ПП – АН148.

Список використаних джерел.

1. Денисенко М.І. Зміцнення та відновлення деталей автотракторної техніки і сільськогосподарських машин шляхом використання захисних зносостійких покриттів / Денисенко М.І., Войтюк В.Д., Рубльов В.І. // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка.-2010. -Вип.101. «Технічний сервіс АПК, техніка та технології у сільськогосподарському машинобудуванні». Харків .С.93-103.

2. Денисенко М.І. Підвищення довговічності змінних робочих органів сільськогосподарських машин / Денисенко М. / Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2013. Вип.133 Ресурсозберігаючі технології, матеріали та обладнання у ремонтному виробництві. Харків. 2013. С. 23-31.

3. Стороженко М.С., Уманський О.П., Шелудько В.Є., Губін Ю.В., Курінна Т.В. Розробка технологій і матеріалів для електроіскрового нанесення покриттів з метою підвищення терміну експлуатації і надійності деталей технологічного і енергетичного обладнання та інструментів. Автоматичне зварювання, №10. 2020, 21-24.