

УДК 621.791.755.5

І.С. Стельмах¹, Г.А. Герасимчук¹, В.М. Барановський²
Луцький національний технічний університет¹

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя²

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПЛАЗМОВОГО ЗВАРЮВАННЯ ДЛЯ
 ВІДНОВЛЕННЯ КУЛЬТИВАТОРНИХ ЛАП**

Розглянуті питання використання методу плазмового зварювання для відновлення культиваторних лап. Визначені переваги та область застосування апарату для ручного плазмового зварювання.

Ключові слова: плазмове зварювання, плазмотрон, стрільчаста лапа культиватора

И.С. Стельмах, Г.А. Герасимчук, В.М. Барановський

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ПЛАЗМЕННОЙ СВАРКИ ДЛЯ
 ВОЗОБНОВЛЕНИЯ КУЛЬТИВАТОРНЫХ ЛАП**

Рассмотрены вопросы использования метода плазменной сварки для возобновления культиваторных лап. Определены преимущества и область применения аппарата для ручной плазменной сварки.

Ключевые слова: плазменная сварка, плазмотрон, стрельчатая лапа культиватора

I. Stelmakh, G. Gerasimstuk, V. Baranovsky

**PROSPECTS OF THE USE OF METHOD OF PLASMA WELDING FOR PROCEEDING IN
 PAWS OF CULTIVATOR**

Considered questions of the use of method of the plasma welding for proceeding in paws. Advantages and application of vehicle domain are certain for the hand plasma welding.

Постановка проблеми. Останнім часом в Україні поряд із скороченням кредитування і державних закупівель відзначається зменшення матеріальних засобів для придбання нової техніки у вітчизняних виробників сільськогосподарського машинобудування. У зв'язку з цим, скорочується парк сільськогосподарських машин, а навантаження на наявну техніку зростає, що призводить до збільшення їхнього спрацювання та потреби у заміні. А це звичайно виливається в додаткові витрати. Досвід повторного використання сільськогосподарської техніки свідчить, що відновлення працездатності деталей є технічно та економічно обґрунтованими заходами, які дають можливість скоротити час простою, позитивно впливати на поліпшення показників надійності й використання машин.

У економічно розвинених країнах на ринку запасних частин відновлені деталі переважають, вони в 1,5...2,5 рази дешевше нових і за ресурсом роботи не поступаються. Це досягається, передусім, за рахунок безпосередньої участі в процесах відновлення деталей фірм, що виробляють машини та спеціалізованих фірм із відновлення зношених деталей. Розробка технологій, обладнання і матеріалів документації на відновлення деталей проводять в дослідницьких центрах, лабораторіях, майстернях і інш.

Аналіз результатів попередніх досліджень. Вивчення застосування плазмотронів при ремонті техніки і відновленні деталей показало, що до теперішнього часу розроблена чимала кількість різних способів відновлення деталей із застосуванням газового та електро-дугового зварювання. Дані дослідження є подальшим розвитком технологій відновлення робочих органів сільськогосподарської техніки.

Мета досліджень. Підвищення довговічності відновлених деталей, зниження собівартості їх обслуговування шляхом застосування сучасних технологій для відновлення .

Результати досліджень. Однією з масових деталей робочих органів машин для обробітку ґрунтів є стрільчасті лапи культиваторів (рис. 1, а), які широко застосовують у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України, які представлені можуть бути як вітчизняного так і європейського виробництва. На платформах типу Kockerling Allrounder 750 (рис.1, б) таких робочих органів є 44(їх кількість може досягати 82).

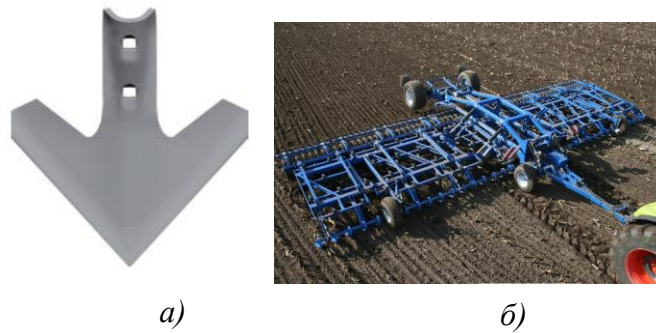


Рис. 1. Стрільчаста лапа культиватора: а) -деталь, б)- платформа KockerlingAllrounder 750

Дослідження твердості 10 зразків лап, показали, що нерівномірне прогартовування деталей, стали причиною значного абразивного зношення носової частини лапи та затуплення лез. Показники твердості по Роквеллу змінювались від 70-65 на кінцях лез, до 53-60 у носовій частині. З таким зношенням відчутно знижується якість обробітку і зростають витрати пально-мастильних матеріалів. Інтенсивне абразивне спрацювання лап зумовлює малий термін експлуатації, що спричиняє потребу у випуску додаткових комплектів їх запасних частин. Тому, підвищення довговічності лап є однією з актуальних проблем забезпечення надійності культиваторів і ґрунторозпушувачів.

Більшість робочих органів культиваторів (окрім розпушувальних лап) виготовляють такими, що самозагострюються, оскільки вони наплавлені з тильного боку твердими сплавами. Основними поломками стріл є спрацювання і затуплення, тріщини і сколи робочих поверхонь, що дотикаються ґрунту (рис. 2). Зазвичай, це виправляється встановленням змінних лез на заклепках або їх приварюванням. Після закріплення змінну лапу гартують у воді, нагріваючи до температури 820°C. Лапи із сталі 70 Г гартують в оливі. Стрільчасті лапи зі спрацюванням носка відновлюють приварюванням накладки, виготовленої з вибрактованих сегментів жниварок і косарок або з дисків сошників сівалок. Після приварювання на виступаючу частину накладки з тильного боку наплавляють шар Сормайту-1 завтовшки 0,7-1,0 мм. Після наплавлення приварену накладку зачищають і загострюють лезо.



Рис. 2. Зношена стрільчаста лапа культиватора

В Україні майже кожне сільськогосподарське підприємство має власні апарати для електро-дугового зварювання, або ж газовий пальник. Саме тому у ремонтних майстернях 80% всіх деталей - відновлюються електро-дуговим зварюванням та 20% - газовим. Це зумовлено лише дешевизною даних методів.

Перспективним методом відновлення культиваторних лап, що виключає негативні наслідки електродугового та газового зварювання[1, 2]ми вважаємо ручне плазмове зварювання. Схема плазмового зварювання показана на рис. 3. Джерелом високої температури при плазмовому методі є плазмовий струмінь, який утворюється в спеціальних пальниках (плазмотронах). До плазмового пальника підводять електричний струм від джерела живлення. При цьому, через анод, виконаний у вигляді сопла, пропускають інертний газ (аргон) (заміна аргону повітрям (до 90%) знижує вартість відновлення деталей). При збудженні дуги між катодом і анодом (соплом) відбувається іонізація газу і утворення плазмового струменя. Швидкість виділення іонізованого газу з сопла плазмотрону складає 350-400 м/с, а температура досягає 55000°С. Газ, що вдувається в камеру, стискає стовп дуги, при цьому стінки плазмотрона інтенсивно охолоджуються. За рахунок стиснення зменшується поперечний переріз дуги і збільшується потужність. Газ, який утворює плазму, також може служити і захистом металу від повітря (наприклад оксидів азоту чи різного роду пилу). Ефекти використання плазми досягаються як тепловими, так і механічними діями плазми (бомбардуванням виробу частками плазми, які рухаються з дуже високою швидкістю, — так званий швидкісний натиск плазмового потоку). Питома потужність, що передається поверхні матеріалу плазмовою дугою, досягає 10^5 — 10^6 *вт/см²*, в разі плазмового струменя вона складає 10^3 — 10^4 *вт/см²*.

Саме властивість плазмової дуги глибоко проникати в метал використовується для зварювання металів.

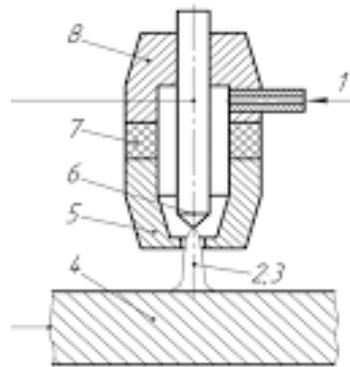


Рис. 3. Схема плазмового зварювання: 1 - подача газу; 2- дуга; 3 - плазмовий струмінь; 4 - оброблюваний метал; 5 - наконечник; 6 - катод; 7 - ізолятор; 8 - катодний вузол

Даний метод має ряд переваг в порівнянні з іншими видами зварювання:

По-перше, плазмове зварювання є універсальним, так як в сучасній металургії все більшої популярності набирають неіржавіючі сталі, кольорові метали, їх сплави, а також інші спеціальні сплави, для яких інші види зварювання мають невисоку ефективність. Можливість роботи з чавунами, без попереднього прогрівання.

По-друге, плазмове зварювання має вузьку зону термічного впливу і мінімізує зварювальний шов. Такий метод зварювання має низьку термічну деформацію металу та дозволяє зберігати його конструкційні, фізичні властивості. Утворюється стабільний за своїми характеристиками зварний шов. Відсутнє розбризкування металу.

По-третє, плазмове зварювання не вимагає застосування балонів з киснем, аргоном, пропан-бутаном та іншими газами, що забезпечує досить високу економічність, екологічність і безпеку. Для різання робочою рідиною є вода, а для зварювання і наплавлення - спиртова суміш.

І останнє, плазмовий потік, крім зварювання та різання металів, широко застосовується для наплавлення й напилювання. Так як дуга має високу температуру та є стабільною в своїх параметрах, то її можна використовувати для розплавлення тугоплавких металів. Саме це робить цей метод багатофункціональним та високотехнологічним.

Для даних робіт ми пропонуємо ручний плазмотрон MultiPlaz 2500M (рис. 4), який призначений для плазмового різання, зварювання, паяння чорних і кольорових металів, в тому числі і легованих. Апарат працює від однофазової електромережі, використовуючи для різання звичайну воду, а для зварювання і паяння водно-спиртову суміш.

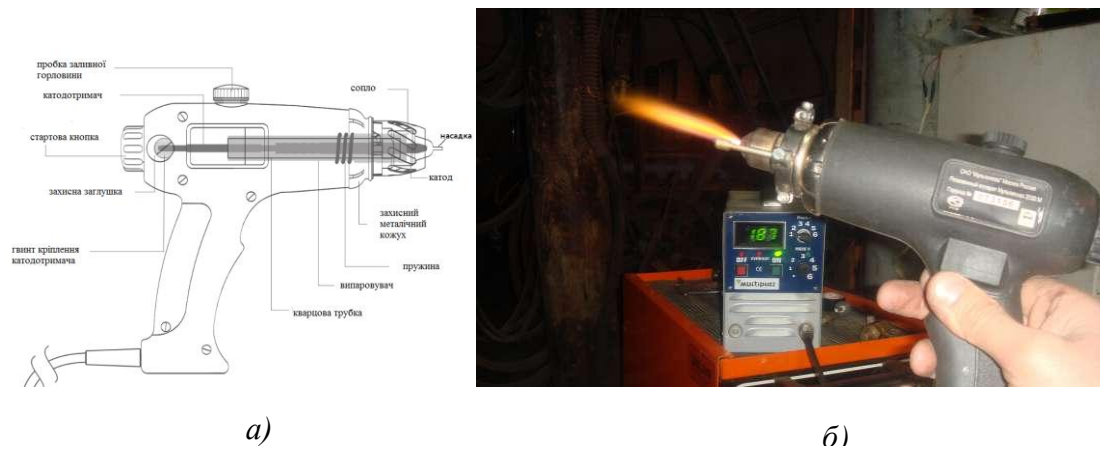


Рис. 4. Плазмотрон MultiPlaz 2500M: а) - схема пристрою; б) - в роботі

Висновок. Враховуючи ці переваги, малогабаритні ручні плазмотрони можуть стати повноцінною заміною у ремонті сільськогосподарських машин та пошкоджених деталей із правильним вибором способу відновлення і суворим дотриманням технологічного процесу. Так як через здорожчання техніки і запасних частин до неї й різкого зниження купівельної спроможності сільських товаровиробників АПК України, даний метод відновлення зношених деталей є найдоступнішим способом підтримки парку машин в працездатному стані.

Отже, підвищення надійності сучасної техніки, зниження собівартості її обслуговування, забезпечення конкурентоспроможності, продовження ресурсу експлуатації, а також її реновація шляхом застосування сучасних технологій для відновлення працездатності вузлів до рівня нових виробів - найбільш пріоритетні напрями розвитку техніки.

Література

1. Патон Б.Е. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением. / Б.Е. Патон – М.: Машиностроение, 1979. – 203 с.
2. Хасуи А. Наплавка и напыление. /А.Хасуи, О.Моригаки. – М.: Машиностроение, 1985.– 240с.
3. Електронний ресурс: сайт доступу: <http://multiplaz.com.ua/>.

Стаття надійшла до редакції 05.10.2015.