

## ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗМІЦНЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Денисенко М.І.<sup>1</sup>, к.т.н.,

Іващенко С.В.<sup>1</sup>, інж.,

Лісовський Л.В.<sup>1</sup>, інж.,

Дев'ятко О.С.<sup>2</sup>, к.т.н.

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

<sup>2</sup>*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна.*

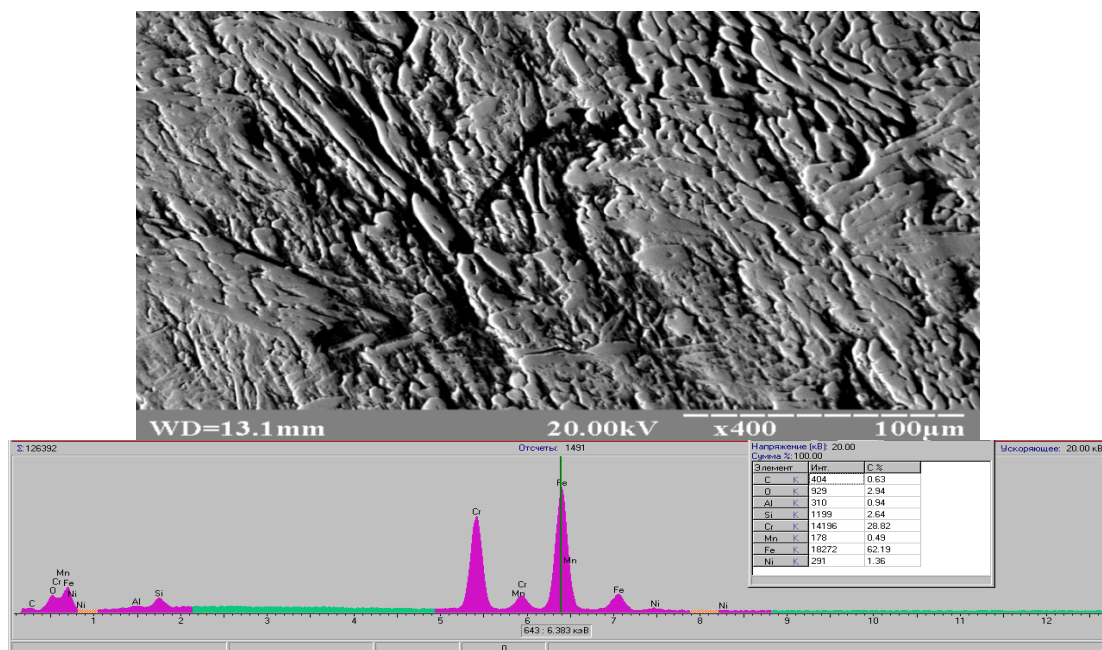
**Постановка проблеми.** Різання ґрунту та рослин являється розповсюдженою технологічною операцією у сільськогосподарському виробництві: полицева і безполицева оранки, культивація, боронування, луцення, дискування, чизелювання, скошування трав, подрібнення силосу, збирання зернових і технічних культур, всі ці операції складають не менше 70% всього об'єму механізованих робіт. При взаємодії з ґрунтом робочі органи ґрунтообробних і посівних машин зазнають інтенсивного абразивного спрацювання. Спрацювання деталей і робочих органів має, як правило, абразивний характер при порівняно високій інтенсивності та призводить до суттєвої зміни їх розмірів і форми. В процесі експлуатації сільськогосподарської техніки робочі поверхні зазнають нерівномірного зношування, що зменшує ресурс деталей, і зростають витрати на їх заміну та відновлення, так, наприклад, наробіток на відмову долотоподібних лемішів П-702 (ПНЧС) складає від 5 до 20 га, грудин відвалів – від 10 до 100 га, крил відвалу – від 40 до 270 га, польових дощок – від 20 до 60 га, а лап культиваторів – від 7 до 18 га [1]. У зв'язку з цим, розробка матеріалів підвищеної зносостійкості та нових інноваційних технологій зміцнення робочих органів являється на сьогодні актуальною задачею.

**Основні матеріали досліджень.** Проблема підвищення довговічності лемішів плугів, лап культиваторів зв'язана зі специфічними умовами їх експлуатації і багатьма порушеннями технологічного процесу при їх виготовленні, котрі призводять до величезних масштабів випуску (млн. штук) та незначного ресурсу (5-10 га в умовах півдня України). Аналіз матеріалів лемішів, лап культиваторів та інших деталей ґрунтообробних знарядь, що випускаються ведучими закордонними підприємствами (Lemken,

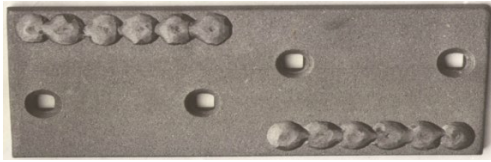
Frank – Німеччина; Kverneland – Норвегія; Gregoire-Besson – Франція; Vogel:Noot – Австрія та інші країни), показав, що в їх виробництві використовують мало- і-середньо вуглецеві боромістки леговані та високолеговані сталі з поверхневою твердістю 49-56 HRC [2]. В умовах спаду виробництва і обмежених оборотних коштів сільськогосподарські підприємства при ремонті і технічному сервісі віддають перевагу ресурсозберігаючим інноваційним технологіям, до яких можна віднести дугове крапкове зварювання і наплавлення порошковим дротом-плавким електродом.

Вдосконалення технічного сервісу ґрунтообробних машин і підвищення їх довговічності та зносостійкості шляхом крапкового зміцнення їх робочих органів, що забезпечує ефект самозагострювання та утворення при технічній експлуатації пилкоподібного профілю, забезпечуючи ефективне виконання технологічної операції різання за спрацьованих лезах.

Відомо, що основними критеріями працездатності леміша плугу, що визначають їх ресурс, є абразивно – ударний знос леза та зменшення товщини леза в процесі експлуатації. При абразивному спрацюванні часто спостерігаються окислювальні процеси. (рис.1). В польових умовах найбільш ефективно використання самозахисного порошкового дроту. Технічний сервіс здійснюємо шляхом крапкового зміцнення та відновлення на прикладі польової дошки (рис.2а) використовуючи самозахисні порошкові дроти марки ПП-Нп80Х20РЗТ-С (ПП-АН170) – твердість поверхневого шару HRC 58-67; ПП-Нп150Х15РЗТ2-С (ПП-АН170М) – твердість поверхні HRC 50-58. Зварний струм чинить найбільший вплив на формоутворення крапки зміцнення. Геометрична форма крапки зміцнення має вигляд сферичного сектору [3,4].



**Рис. 1. Вид спрацьованої поверхні леміша плугу**



а



б

а-крапкове зміцнення (дугове крапкове зварювання самозахисними порошковими дротами; б-індукційне наплавлення твердим сплавом ПГ-С27.

**Рис. 2. Польова дошка**

Для фермерських господарств, як споживачів робочих органів сільськогосподарської техніки, найбільша перевага – варіант самостійного їх відновлення. Крапкове зміцнення – наплавлення плавкими електродами являється найбільш простим та розповсюдженим методом нанесення зносостійкого покриття на робочу поверхню, причому виконання таких відновлювальних робіт не потребує спеціального або дорого вартісного обладнання. Польова дошка і грудина відвалу – деталі, що забезпечують сталу оранку за рахунок формування відвального шару та прямолінійного руху корпусу.

**Висновки.** Крапкове зміцнення у порівнянні з індукційним наплавленням та закордонними аналогами підвищує зносостійкість робочих органів у 1,5-2 рази. Вдосконалено технологію крапкового зміцнення (дугового точкового зварення) ДТЗ, що дозволяє зменшити на порядок витрати електроенергії за рахунок зменшення тривалості зміцнення поверхні тертя робочого органу.

Для деталей і робочих органів сільськогосподарської техніки розроблена і апробована технологія локального зміцнення спрацьованих робочих крайок. Наплавлені ділянки представляють собою конуси проплавлення у основному металі з виходом основи конусу на лицьову сторону деталі. Дільниці наплавлення виступають над поверхнею лицьової сторони деталі на величину 1...3 мм, і проникають у основний метал на глибину 4...6 мм, утворюючи на поверхні лицьової сторони деталі твердосплавну крапку діаметром 18...25 мм і твердістю HRC 60...66.

### **Список використаних джерел**

1. Новиков В.С. Упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин. Монография. ФГБОУ ВПО МГАУ им.В.П.Горячкина М.: 2013. 112с.
2. Миронов Д.А. Прочностные и ресурсные характеристики почворезущих рабочих органов. Сельскохозяйственные машины и технологии. Том 13, №3. 2019. С 39–43.
3. Денисенко М.І., Рубльов В.І. Підвищення довговічності робочих органів ґрунтообробних машин з використанням точкового

зміцнення. / Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Кіровоград.2011.Вип.24(2). С. 28–35.

4. Денисенко М., Опальчук А. Зношування та підвищення довговічності робочих органів сільськогосподарських машин. Вісник ТНТУ. Тернопіль.2011. Ч.2. С. 201–210.