



**О. В. Іванкова,  
О. В. Гудзенко**

## **ДО ПИТАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗНОШЕНИХ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ ТИПУ ВАЛ**

*Розглядається питання вибору методів відновлення зношених валів в умовах ремонтних підприємств аграрного сектору. Результати проведених досліджень відновлення показують, що найбільш доцільним є використання вібродугового наплавлення порош.*

**Ключові слова:** ремонтно-відновлювальні роботи, вібродугове наплавлення.

### **1. Вступ**

Актуальною проблемою при проведенні ремонтно-відновлювальних робіт деталей є підвищення ресурсу машин. Один з ефективних шляхів вирішення проблеми високопродуктивне механізоване наплавлення.

### **2. Постановка проблеми**

Основним технологічним процесом відновлення валів як у нашій країні, так і за рубежом є наплавлення вуглецевим та самозахисним порошковим дротом.

При виконанні наплавлювальних робіт однією з головних задач є забезпечення високої продуктивності процесу, яку можна підвищити двома шляхами: прямим, безпосередньо збільшуючи кількісні показники наплавлення, або непрямим, зменшуючи частку основного металу в наплавленому шарі, тим самим, зменшуючи кількість шарів, необхідних для одержання заданого складу наплавленого металу.

При цьому необхідним є забезпечення необхідних показників якості відновлення: ступінь легування наплавленого металу, показники твердості та зносостійкості, що забезпечуються утворенням певних внутрішніх структур сталі.

### **3. Аналіз останніх досліджень і публікацій по даній проблемі**

Методами автоматичного вібродугового наплавлення відновлюють сотні тисяч валів коробок передач тракторів. Щорічно капітальному ремонту піддається більш 25 % тракторних коробок передач [2, 3].

Використання зварювання і наплавлення при відновленні деталей машин пов'язано з певними труднощами. Метал шва і навколошовної зони дуже схильний до утворення твердих непластичних структур (ледебуриту, мартенситу) і тріщин уна-

слідок великих швидкостей охолодження при зварюванні і наплавленні. Цим ускладнюється вирішення багатьох питань, по розробці зварювальних технологій для відновлення зношених деталей машин: розрахунків режимів, розробку матеріалів: електродів, дроту, флюсів та ін. [2].

Основними дефектами валів є спрацювання шліців, поверхонь під підшипники кочення, зубів по товщині, канавок під ущільнювальні кільця вторинного вала, органічні і мінеральні відклади в його каналах, пошкодження різьби, тріщини, полумка і викришування зубів. [1, 4].

Метою роботи є проведення досліджень з метою удосконалення і впровадження в промисловість нового високопродуктивного технологічного процесу наплавлення валів, що забезпечує їхній ресурс на рівні нових.

### **4. Результати досліджень**

На базі підприємства «ПП Сирена ОЙЛ» нами були досліджені вторинні вали КП тракторів, що надійшли у ремонт із сільськогосподарських підприємств області. Нами було проведено вимірювання діаметру шийки під шарикопідшипник 313 вторинного вала в двох взаємно перпендикулярних перерізах А-А і Б-Б згідно методики. Результати мікрометражу покази, що два з десяти валів мають величину зносу шийки у межах допустимих, а вісім потребують відновлення. Максимальне значення зносу 55,00 мм; мінімальне 54,94 мм; середнє 54,97 мм, отже величина зносу лежить у межах, коли дефект відновлюється.

Довговічність відновлених вторинних валів коробок передач трактора Т-150 оцінювали кількістю коробок передач на повторному наплавленні валів, які мають тріщини втомленого характеру і підлягаючих вибракуванню.

Наплавлення шару товщиною 1,5...2,5 мм на поверхню циліндричних зразків сталі 45 діаметром  $D = 55$  мм проводили на постійному струмі

при зворотній полярності. Джерело живлення-випрямляч ВДУ-506 із твердою зовнішньою характеристикою. Діаметр дроту 2,6 мм. Сила струму 160...180 А; напруга — 22...24 В; швидкість наплавлення — 30...40 м/год.

Сталь наплавляли без попереднього нагрівання. В зоні оплавлення структура носить дендритний характер, зумовлений ліквациєю. По глибині є структура високо відпущеного мартенситу або дрібнодисперсного сорбіту. Зона термічного впливу невелика — до 0,5...0,8 мм. Мікроструктура її така ж, але зерно подрібнилось за рахунок перекристалізації. Ця зона не має негативного впливу на якість наплавленого металу. Твердість металу одержувана безпосередньо після наплавлення, 52...54 HRC.

Мікротвердість виміряли в перерізі, поперечному напрямку наплавлення. Вимірювання у відповідності до ГОСТ 6996-87 проводили по двох суцільних лініях.

Мікротвердість визначали на приладі ПМТ-3 при тиску на деталь 50 г. Умови випробування були наступні: матеріал деталі — сталь 45, що наплавляється метал — дріт 1,8Нп-50 і порошковий дріт ПП-АН122, напруга при холостому ході  $U_{х.х} = 20$  В, швидкість подачі електродного дроту  $n = 1,2$  м/хв., кількість витрачається рідини  $Q_{ж} = 0,5$  л/хв., діаметр електродного дроту  $d_{ел} = 1,8$  мм. Перший і останній валики при виробуговому наплавленні мають підвищену твердість і можуть сприяти появі тріщин. При наплавленні відповідальних деталей ці валики зазвичай наплавляють без подачі рідини.

Мікротвердість наплавленого шару дротом ПП-АН122 вища ніж шару наплавленого дротом 1,8Нп-50. Коливання твердості при наплавленні ПП-АН122 менші. Діапазон коливання твердості 372...940 МПа для дроту 1,8Нп-50. А для дроту ПП-АН122 — 574...1010 МПа (рис. 1). Таке явище можна пояснити зміною характеру термічного впливу при наплавленні валиків порошковим дротом. Це пояснюється зміною взаємного розміщення зони відпускання при наплавленні другого валика відносно зони вторинного гартування наплавленого металу. Це сприяє однорідності механічних властивостей наплавленого шару і підвищує зносостійкість.

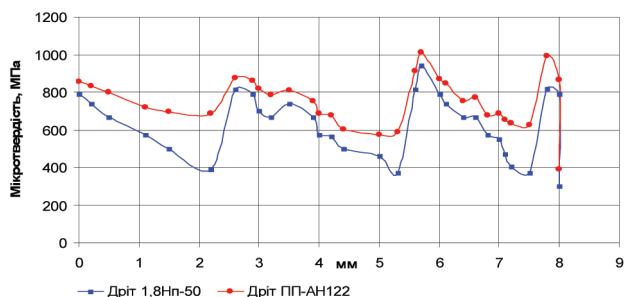


Рис. 1. Зміна мікротвердості наплавленої циліндричної деталі

Мікроструктура основного металу у нормалізованому стані представляє собою дрібно пластинчастий перліт з сіткою фериту. Розмір зерна відповідає 4 балу. Наплавлений метал по всій глибині має дендритну ферритно-перлітну структуру, при чому зерна видовжені в напрямку відведення теплоти. У всіх дендриту розміщений ферит, між дендритний простір заповнено дрібнозернистим перлітом. Зона термічного впливу невелика і має структуру основного металу, тобто дрібно пластинчастий перліт з сіткою фериту. Розмір зерна не змінився і відповідає 4 балу.

Отримані результати свідчать про те, що при використанні порошкових електродів ПП-АН122 ДСТ26101-84 для наплавлення сталевих зразків (сталь 45) гартувальні структури у металі не утворюються.

## 5. Висновки

Оптимальним способом відновлення зношених шийок валів при ремонті автотракторної техніки є наплавлення самозахисним порошковим дротом. Воно забезпечує необхідну ступінь легування наплавленого металу.

Мікротвердість наплавленого шару дротом ПП-АН122 вища ніж шару наплавленого дротом 1,8Нп-50. Коливання твердості при наплавленні ПП-АН122 менші. Отримані результати свідчать про те, що при використанні порошкових електродів ПП-АН122 ДСТ26101-84 для наплавлення сталевих зразків (сталь 45) гартувальні структури у металі практично не утворюються.

Перспективними є дослідження по вибору способу і обладнання для відновлення конкретних деталей та розробці режимів технологічного процесу відновлення, що дозволить підвищити ресурс відновлених деталей, зменшити витрати на ремонт.

## Література

1. Сідашенко О. І. Ремонт машин [Текст] / О. І. Сідашенко, О. А. Науменко, А. Я. Поліський та ін.; за ред. О. І. Сідашенко, А. Я. Поліського. — К. : Урожай, 1994. — 400 с.
2. Рябцев И. А. Материалы и энергосберегающие технологии наплавки для восстановления и изготовления деталей машин и механизмов [Текст] / И. А. Рябцев // Автоматическая сварка. — 2007. — № 3. — С. 21–26.
3. Шлепаков В. Н. Механизированная ремонтная сварка порошковой проволокой агрегатов металлургического комплекса [Текст] / В. Н. Шлепаков, В. Н. Игнатюк, А. С. Котельчук // Автоматическая сварка. — 2007. — № 9. — С. 34–40.
4. Похмурский В. И. Опыт применения порошковой проволоки для нанесения восстановительных

покрытий [Текст] / В. И. Похмурский // Сварщик. — 2002. — № 2. — С. 10–15.

## К ВОПРОСУ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ТИПА ВАЛ

**Е. В. Іванкова, О. В. Гудзенко**

Рассматривается вопрос выбора методов восстановления изношенных валов в условиях ремонтных предприятий аграрного сектора. Результаты проведенных исследований восстановления показывают, что наиболее целесообразным является использования вибродуговой наплавки порошковыми проволоками.

**Ключевые слова:** ремонтно-восстановительные работы, вибродуговая наплавка.

*Елена Владимировна Иванкова, кандидат технических наук, доцент кафедры ремонта машин и технологии конструкционных материалов, Полтавская государственная аграрная академия.*

*О. В. Гудзенко, магистр, инженерно-технологический факультет, Полтавская государственная аграрная академия.*

## RESTORATION OF WORN PARTS OF AGRICULTURAL MACHINERY TYPE SHAFT

**E. Ivankova, O. Gudzenko**

The question of choice of proceeding in threadbare billows is examined in the conditions of repair enterprises agrarian to the sector. Shows of the results of the conducted analysis of renewal, that among many progressive and effective methods most expedient is the use of vibroarc surfacing of by powder-like wires.

**Keywords:** repair work, vibroarc surfacing.

*Elena Ivankova, Ph. D., assistant professor of repair of machinery and technology of construction materials, Poltava State Agrarian Academy.*

*O. Gudzenko, student at the Faculty of Engineering and Technology, Poltava State Agrarian Academy.*

### Адреса для листування:

36003, м. Полтава, вул. Сквороди, 1/3,

Тел. (факс): (05322) 2-29-81

E-mail: mech@pdaa.com.ua

УДК 612.9

**В. В. Падалка,  
О. С. Каркач**

## АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Відомі наукові дослідження підтвердили необхідність застосування технологій поверхневого зміцнення ріжучих елементів сільськогосподарських машин. Проведений аналіз відомих технологій. Обґрунтований раціональний метод нанесення неметалевих покриттів, що дозволить збільшити термін експлуатації ріжучих елементів машин.

**Ключеві слова:** поверхневе зміцнення, різальний елемент, машина.

### 1. Вступ

Якість обробку ґрунтів переважно залежить від стану робочих органів ґрунтообробних машин, які працюють в умовах корозійного і абразивного зношування. При оранці, культивуванні та інших видах обробки ґрунту різальні частини робочих органів (лемеші, полиці, польові дошки, лапи культиваторів, ножі фрез, диски борін, і інші) швидко зношуються та затуплюються. Це погіршує якість обробки ґрунтів, збільшуються витрати пального, знижується продуктивність праці.

### 2. Постановка проблеми

В теперішній час, в Україні серійні робочі органи до ґрунтообробних машини виготовляють із

сталей 65Г, 43Л і Л53, які в загартованому стані мають твердість (37...43 HRC) та мають задовільні показники відносного подовження ( $\delta = 6,5...7,2\%$ ), але невелику межу міцності ( $\delta_B = 880...1080$  МПа). За даними багаторічних досліджень і аналізу результатів господарчих (експлуатаційних) випробувань різних типів деталей робочих органів, тільки за перший рік експлуатації по причині зламу (або деформації з наступним зламом) виходять з ладу близько 40 % лемешів і 15 % полиць, 20 % лап культиваторів і 30 % різних типів дискових робочих органів.

### 3. Аналіз основних досліджень та публікацій по даній проблемі

З відомих [1] шести основних класів поверхневого зміцнення металевих поверхонь деталей