

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 конструктивных 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 ( $\delta_B = 880...1080 \text{ МПа}$ ). 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 зломом) 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

найперспективнішим є зміцнення зміною структури приповерхневого шару. До цього класу належить чотири методи: фізико-термічна обробка, електрофізична обробка, механічна обробка та нанесення легованих металів електроерозійним зміцненням [2].

Основною перевагою електроерозійного зміцнення є можливість керування експлуатаційними властивостями покриття та зміною фізико-хімічних і структурних характеристик матеріалів. До недоліків електроерозійного зміцнення необхідно зарахувати низьку продуктивність процесу. Обмежена продуктивність процесу електроерозійної обробки зумовлює специфіку його практичного використання — зміцнення невеликих по площі ділянок, тобто локальне нанесення покриття, що є неприпустимим для збільшення терміну служби робочих поверхонь.

#### 4. Результати досліджень

Розглянуті найбільш актуальні методи які використовуються для зміцнення поверхонь робочих органів сільськогосподарських машин і деталей які працюють в абразивному середовищі, що дозволило виділити основні переваги і недоліки цих методів.

Розглянувши переваги і недоліки приведених способів прийнято рішення, що раціональною є технологія зміцнення робочих органів ґрунтообробних агрегатів нанесенням, на гальванічній зв'язці з упорядкованим розміщенням, твердих неметалевих матеріалів у вигляді зерен.

Нанесення неметалевих матеріалів (на прикладі алмазних зерен) напиленням при гальванічному нарощуванні не мають вагомих недоліків, так як закріплення зерен протікає при атмосферному тиску, а температура електроліту в електролітичній ванні складає порядком 50–60 °С. Електролітичні покриття мають досить високі, технологічно регульовані фізико-хімічні властивості. В той час сам процес закріплення твердих матеріалів на корпусі деталі електроосадженням металу простий,

не потребує складного обладнання. Даний спосіб можна використовувати при напиленні деталей складного профілю. Процес закріплення включає в себе підготовку корпусу інструменту, суть якої в обезжирюванні і травленні робочої поверхні, попереднє закріплення неметалевих матеріалів на ній, і наступне зарощування їх електролітичним способом. Якщо точність виготовлення не забезпечується, виконують додаткова доводка по профілю.

#### 5. Висновок

За результатами аналізу технологій поверхневого зміцнення металів запропоновано технічне рішення у вигляді технології нанесення, на гальванічній зв'язці, твердих неметалевих матеріалів, що дозволить покращити експлуатаційні показники матеріалів різальних поверхонь ґрунтообробних сільськогосподарських машин.

#### Література

1. Хрущёв М. М. Износостойкость и структура твердых наплавов [Текст] / М. М. Хрущёв, М. Бабичев. — М. : Машиностроение, 1971. — 95 с.
2. Денисенко М. Зношування та підвищення довговічності робочих органів сільськогосподарських машин [Текст] / М. Денисенко, А. Опальчук // Вісник ТНТУ. — 2011. — Спецвипуск. — Частина 2. — С. 201–210.

#### АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

В. В. Падалка, А. С. Каркач

Известные научные исследования подтвердили необходимость использования поверхностного упрочнения режущих элементов сельскохозяйственных машин. Проведенный анализ известных технологий. Обоснован рациональный метод нанесения неметаллических покрытий, что увеличит термин эксплуатации режущих частей машин.

Таблица 1

Преваги і недоліки методів зміцнення поверхонь

Назва методу	Преваги	Недоліки
Метод електроконтактного зміцнення	Висока продуктивність; низька енергоємність процесу; мінімальна зона термічного впливу струму; відсутність необхідності використання захисної атмосфери	Широко застосовувати неможливо із за відсутності систематичних досліджень і рекомендацій з розробки технологічних процесів
Термічний метод зміцнення	Простота обладнання; легкість виконання операцій; мінімальне короблення; відсутність окислювання; отримання однорідного шару	Труднощі з регулюванням товщини загартованого шару
Метод поверхнево-пластичних деформацій	Ефективність; можливість зміни структуру поверхневого шару; загартовування шару при обробці	Велика трудоемкість; дороге обладнання і матеріали (охолоджувальна рідина)
Метод точкового зміцнення	Підвищує стійкість деталей проти зношування абразивного, електрохімічної корозії, ерозії, кавітаційного руйнування, термічної і контактної втоми	Дорогі матеріали такі як порошковий дріт, термічне прогрівання шарів металу; необхідність термообробки

**Ключевые слова:** поверхностное упрочнение, режущий элемент, машина.

*Александр Сергеевич Каркач, студент инженерно-технологического факультета, Полтавская государственная аграрная академия.*

*Вячеслав Викторович Падалка, кандидат технических наук, доцент кафедры ремонта машин и технологии конструкционных материалов, Полтавская государственная аграрная академия.*

## ANALYSIS OF SURFACE HARDENING TECHNOLOGY WORKERS OF AGRICULTURAL MACHINERY

**V. Padalka, A. Karkach**

Known scientific researches confirmed need of use superficial simplification cutting elements of agricultural machines.

Carrying out analysis of known technologies. The rational method of drawing nonmetallic coverings that will increase the term of operation cutting parts machines is reasonable.

**Keywords:** superficial work-hardening, cutting an element, machine.

*Alexander Karkatch, student at the Faculty of Engineering and Technology, Poltava State Agrarian Academy.*

*Vyacheslav Padalka, Ph. D., assistant professor of repair of machinery and technology of construction materials, 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

**О. В. Горбенко**

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

*Виконаний аналіз відомих технологічних процесів відновлення деталей сільськогосподарської техніки. Наведені шляхи по використанню ресурсозберігаючих технологій відновлення.*

**Ключові слова:** відновлення деталей, ресурсозберігаючі технології.

### 1. Вступ

Надійність деталей сільськогосподарської техніки визначається фізико-механічними властивостями поверхневого шару, які формуються в процесі їх відновлення. Втрата ресурсу більшості деталей, механізмів і обладнання пов'язана, в основному, з зносом і руйнуванням їх поверхневих шарів, при якому відбувається поступова зміна розмірів і форм робочих поверхонь.

На ремонтних підприємствах в останні роки ставляться завдання по розробці та застосуванню прогресивних ресурсозберігаючих технологічних процесів відновлення деталей сільськогосподарської техніки, які спрямовані на підвищення її надійності, ресурсозбереження та зниження експлуатаційних витрат [1].

### 2. Постановка проблеми

Основною метою дослідження є розробка комплексних прогресивних ресурсозберігаючих технологічних процесів відновлення деталей сільсько-

господарської техніки, спрямованих на підвищення їх ресурсу.

Так як на довговічність деталей впливають не тільки технологічні і конструктивні фактори, а і оптимальність розроблених трибологічних заходів, що реалізуються при відновленні деталей, то виникає необхідність їх дослідження. Це дозволить знизити тертя і зношування відновлених деталей і, тим самим, істотно поліпшити техніко-економічні показники.

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

Традиційно для зниження зносу при конструюванні деталей використовуються об'ємно-леговані матеріали з наступною їх термічною, або хіміко-термічною обробкою. Але такий підхід ускладнюється дефіцитністю матеріалів, їх високою вартістю, великими енергозатратами на термічну і хіміко-термічну обробку та екологічними проблемами.

Розвиток науково-технічного прогресу постійно висуває нові вимоги надійності, конкурентоздатності