

ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

*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*

Агропромисловий комплекс України представляє собою крупну галузь економіки держави, котра має стратегічне значення для забезпечення сталого розвитку суспільства, володіє мультиплікативним ефектом для розвитку науки і техніки, та при цьому має виключно, у порівнянні з іншими галузями, соціальне значення. Один з найважливіших напрямків АПК являється сільськогосподарське машинобудування, котре повинно задовольняти жорстким вимогам, що постають до працездатності, надійності і продуктивності машин та обладнання, які виготовляються вітчизняними підприємствами. Актуальність проблеми підвищення довговічності деталей сільськогосподарських машин з кожним роком зростає. Це пояснюється тим, що підвищуються вимоги до машин АПК, безперервно зростають швидкості руху, продуктивність і, відповідно інтенсивність технічної експлуатації машин. На ремонт і технічне обслуговування сільськогосподарської техніки витрачаються значні кошти. Одним з основних резервів повнішого задоволення потреб агропромислового комплексу у запасних частинах і зниження вартості ремонтних робіт є організація економічно доцільного відновлення спрацьованих деталей.

Річні витрати на ремонт і технічне обслуговування сільськогосподарської техніки у справному стані складають близько 20-25 млрд гривень. Більше 60% з них витрачається на закупівлю запасних частин, створена раніше в Україні ремонтна база використовується недостатньо. Тільки 7% об'ємів ремонту здійснюються в спеціалізованих ремонтних підприємствах, а основні об'єми ремонту проводяться безпосередньо у господарствах, де відсутнє необхідне технологічне обладнання. Практично не здійснюється збирання спрацьованих деталей при закупівлі нових. Вивчення досвіду розвинутих закордонних фірм, збирання зношених деталей, навіть торгівля спрацьованими деталями, широко ними налагоджена, і являється ефективним бізнесом.

Порозуміння важливості вирішення цього питання, вчені та спеціалісти України розробили інноваційні проекти по організації технічного сервісу, ремонту і відновленню техніки. Виробництво по відновленню спрацьованих деталей створюється з метою поновлення працездатності технічно обґрунтованої і економічно доцільної номенклатури деталей до заданого ресурсу як в процесі ремонту машин, так і для збалансованого забезпечення запасними частинами ремонтних підприємств і в царині технічної експлуатації машин. Величезна кількість деталей при ремонті техніки вибраковують та відправляють на переробку зі зносом, що не перевищує десяти і соті частки міліметра. Втрата працездатності агрегатів, деталей і вузлів сільськогосподарської та автотракторної техніки обумовлена, у більшості випадків, процесами зношування спряжених поверхонь деталей. При відновленні деталей можна значно підвищити стійкість проти спрацювання і міцність шляхом нанесення на спрацьовані поверхні стійких матеріалів, проведенням термічної та хіміко-термічної обробки, пластичного деформування, зміцнення робочих поверхонь. [1]. У переважній більшості деталі сільськогосподарської техніки, що працюють в умовах абразивного тертя,

виходять з ладу в результаті зносу поверхневого шару. Аналіз вітчизняної і закордонної практики підтверджує, що до 40% потреб у запасних частинах сільськогосподарської техніки можливо задовольнити за рахунок підвищення їх експлуатаційного ресурсу при відновленні спрацьованих деталей. На думку багатьох вчених і спеціалістів агропромислового комплексу, надвисока вартість запасних частин знову обумовлює необхідність збільшення об'ємів відновлення деталей. Цей напрямок розглядається як один з пріоритетних. При відновленні деталей кількість виробничих операцій у 5...8 разів менше, ніж при їх виготовленні.

Спрацьовані поверхні більшості таких деталей можуть бути відновлені в умовах ремонтних підприємств, використанням сучасних технологій, до яких відносяться прогресивні методи зміцнення і відновлення (наприклад, засновані на використанні концентрованих потоків енергії). Закордонний досвід зміцнення та відновлення деталей машин, також показує економічну доцільність вторинного використання запасних частин. Для створення покриттів на деталях сільськогосподарської техніки перспективним представляється використання методів електроіскрового легування (ЕІЛ), і електродугового наплавлення, що дозволяє наносити на робочі поверхні різні композиційні матеріали (карбіди, бориди, нітриди, карбонітриди та інші). [2,3].

При виборі способу відновлення треба враховувати ряд факторів, забезпечуючих максимальний ресурс відновленої деталі, мінімальну вартість відновлення, конструктивні особливості та розміри деталі, характер і величину зносу, матеріал і вид термічної обробки деталі, прогнозований діапазон товщини нанесеного покриття, продуктивність процесу, трудомісткість та енергоємність відновлення, наявність обладнання, збитки, що можливі нанесені зовнішньому середовищу. Таким чином, питання про вибір раціонального способу відновлення деталей повинен розглядатися з врахуванням технологічних, організаційних, економічних та екологічних показників.

В останні роки розроблено нові технологічні процеси, що дозволяють значно підвищити терміни служби машин і зменшити витрати на їх ремонт. Способи відновлення деталей за видами розподіляються наступним чином: електролітичні покриття – 8%, полімерні матеріали – 6%, зварювально-наплавочні роботи – 70%, додаткові ремонтні деталі – 3%, пластична деформація – 1%. Для відновлення деталей, що мають малі величини спрацьовання (0,1 – 0,3 мм), використовують нові способи, що дають невеликі припуски на наступну обробку: контактне приварювання і припикання металевому шару (металева стрічка, порошкові тверді сплави та інші), детонаційне напилювання порошковими матеріалами, плазмове наплавлення.

Для ремонту деталей зі значним зносом (1 -10 мм) доцільно використовувати електрошлакове наплавлення, заливання рідким металом. З усіх методів відновлення деталей найбільш широке розповсюдження отримали зварювання і наплавлення. В ремонтній практиці використовують наступні способи наплавлення і зварювання: ручне дугове зварювання і наплавлення, наплавлення порошковим дротом – плавким електродом, електрошлакове наплавлення, газове зварювання і наплавлення, вібродугове наплавлення, плазмове зварювання і наплавлення, лазерна обробка поверхонь. Широке використання зварювання і наплавлення обумовлено простотою технологічного процесу і використаного обладнання, можливістю відновлення деталей з будь яких металів і сплавів з високою продуктивністю та низькою собівартістю.

Зварювання використовують для усування механічних пошкоджень в деталях (тріщин, сколювань, пробоїн та ін.), а наплавлення – для нанесення металевих покриттів на поверхні деталей з ціллю компенсації їх зносу. Плазмове наплавлення характеризується високою температурою дуги ($10^4 + 2 \times 10^4$ К і більше), невеликою глибиною проплавлення, можливістю нанесення на спрацьовані поверхні високолегованих метало покриттів різної товщини (0,1...1,0 мм і більше), що відрізняються значною зносостійкістю. Процес протікає у захисному середовищі інертного газу з використанням спеціальних наплавочних порошоків на основі нікелю, кобальту, хрому, заліза та інших елементів, а також з використанням у якості

зміцнюючого матеріалу легованого дроту. Підбравши методи, що потрібні для відновлення даної деталі, встановлюємо, який з методів забезпечує найбільшу довговічність деталі. Довговічність численно виражається коефіцієнтом довговічності, та визначається для кожного способу відновлення, і кожної конкретної деталі або групи деталей. За критерієм довговічності визначається спосіб відновлення, що забезпечує найбільший ресурс відновленої деталі.

З нашої точки зору представляють інтерес методи лазерної термообробки, котрі мають ряд переваг у порівнянні з традиційними методами поверхневого зміцнення. До них належать локальність впливу на поверхню тертя, і можливість точного дозування енергії, що дозволяє здійснювати зміцнення та відновлення робочих ділянок без об'ємного розігрівання деталей. (Рис.1).

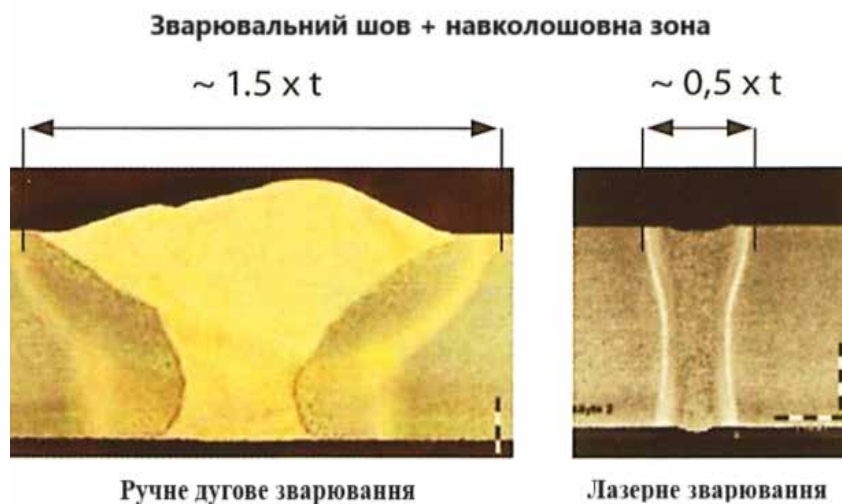


Рис. 1. Навколо шовна зона при лазерному зварюванні значно вужче, ніж при звичному дуговому

Використання лазерного випромінювання як локального висококонцентрованого джерела відкриває можливості при модифікуванні структури і властивостей поверхневих шарів металевих матеріалів. З позиції відтворення машин економічна доцільність ремонту обумовлена можливістю повторного використання більшості спрацьованих деталей після їх відновлення. Це дозволяє здійснювати ремонт у більш короткі терміни з меншими витратами металу у порівнянні з витратами при виготовленні нових деталей.

Список використаних джерел.

1. Молодик М.В. Відновлення деталей машин: бібліотека сільського інженера / М.В. Молодик та ін. К.: «Урожай», 1985. 156 с.
2. Стороженко М.С. Розробка технологій і матеріалів для електроіскрового нанесення покриттів з метою підвищення терміну експлуатації і надійності деталей технологічного і енергетичного обладнання та інструментів. / М.С. Стороженко та інші. Київ: Автоматичне зварювання, 2020. №10. С.21–24.
3. Молодик М.В. Підвищення якості відновлення деталей машин / За ред. М.В. Молодика. К.: Урожай, 2001. 175 с.