

потужності [3]. Сормайт нагрівається до температури його плавлення (1150°C). Товщина одержуваного шару більше 0,4 мм. Цей спосіб наплавлення характеризується можливістю регулювання глибини загартованого шару, високою продуктивністю, відсутністю зменшенню вмісту вуглецю, а також мінімальним викривленням деталі.

На підставі вищевикладеного можна зробити висновок, що основними способами зміцнення робочих органів ґрунтообробних машин є ручне дугове і газове наплавлення, наплавлення струмами високої частоти, коксування, постановка твердосплавних пластин

З огляду на складну конфігурацію відвалів і значну площу робочих поверхонь, найбільш легко реалізованим і низько витратним способом зміцнення є застосування різних видів дугового наплавлення. Однак, як зазначалося вище через малу товщину відвалів (5...8 мм), дугове наплавлення може викликати їх значне нагрівання, викривлення, формування великих зон відпускання. Наплавлення кромek зумовлюється їх пропалом. Тому доцільне подальше удосконалення технології наплавлення, яка дозволить усунути ці недоліки.

Список використаних джерел

1. Dudnikov A.A., Dudnik V.V., Ivankova O.V., Burlaka O.A. Substantiation of parameters for the technological process of restoring machine parts by the method of plastic deformation. *Eastern-European journal of enterprise technologies*. № 1/1 (97), 2019, P75-80.
2. Ремонт машин та обладнання : підручник; за ред. проф. О.І. Сідашенка, О.А. Науменка. К. : Агроосвіта, 2014. 665 с.
3. А.А. Дудніков, І.А. Дудніков, В.В. Дудник, О.В. Горбенко, Т.Г. Лапенко. Підвищення довговічності ґрунтообробних робочих органів. *Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин*. Вип. 47, ч.1. Кропивницький : ЦНТУ, 2017. С.78-83

УДК 62-783.67:66.046.51

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МАШИН

Якименко Д.І., студент;

Іванкова О.В., к.т.н.

Полтавська державна аграрна академія

Актуальним завданням при відновленні зношених деталей є підвищення ресурсу машин. Для забезпечення експлуатаційних властивостей відповідальних деталей (валів, шестерень, кулачків, напрямних) техніки та стабільної їх роботи потрібно забезпечити високу якість робочих поверхонь при їх відновленні. Це досягається з використанням ефективних технологій відновлення. Основні переваги лазерної, плазмової, електронно-променевої та електроіскрової технологій, те, що вони не чинять впливу на лінійні розміри деталей, не вимагають наступної правки деталей, практично не змінюють структуру і властивості матеріалу деталі. Використання цих методів дозволяє одержувати на поверхні деталей шари високої твердості та якості покриття одночасно [1, 2]. Електроіскрове нарощування є однією з універсальних зміцнюючих технологій. Значення таких технологій безперервно зростає. Метод електроіскрової обробки широко використовується в таких країнах: США, Японія, Франція, Німеччина і Швейцарія

Застосування електроіскрового методу дозволяє нарощувати зношений шар товщиною до 2,0 мм на діаметр деталі. Він не вимагає особливого екологічного захисту [1]. Застосовується для відновлення поверхонь різноманітної конфігурації - деталей типу валів,

кулачків, напрямних, фіксаторів, штовхачів, а також поверхні отворів корпусних деталей, шпонкових пазів, шліців, що виготовлені з конструкційних вуглецевих і легованих і сталей.

Електроіскрова обробка вирізняється з проміж перелічених своєю доступністю: може використовуватися ремонтній майстерні, так як обладнання легко встановлюється на базі будь-якого металорізального верстата. Тому напрямок досліджень є наразі важливим і актуальним.

Суть електроіскрової обробки полягає в тому, що крапельки металу відділяються з електроду і швидко кристалізуються, сплавляючись з металом поверхневого шару деталі. Метал анода легує поверхневий шар деталі з формуванням високотвердих включень - цементиту і гартівних структур основи, а також нітридів та карбонітридів, [2]. Для зміцнення використовують електроди, виготовлені з графіту, ферохрому, алюмінію, білого чавуну, твердого сплаву Т15К6 і феробору або з інших струмопровідних матеріалів. Високу твердість і значну глибину зміцненого шару отримують при використанні електродів на хромовій основі - ферохромових, хромомарганцевих.

Оцінити товщину покриття h , що наноситься можливо по величині сумарного приросту катода. По результатах практичних досліджень нами було отримано рівняння регресії, яке відображає сумарний приріст катода $\sum \Delta k$ (Y), г/см². Приріст катода залежить від концентрації основних і легуючих елементів анода і параметрів обробки - енергії імпульсу – E_u обробки, та кількості проходів електроду - n , (коефіцієнт кореляції $R > 0,9$) [3]:

$$\sum \Delta k = 1.11 \frac{\sqrt{C \cdot E_u}}{C_r^2} \cdot n - 0.02 \frac{E_u \cdot \sqrt{C}}{C_r} \cdot n^2, \quad (1)$$

де C , C_r - відповідно вміст вуглецю і хрому в матеріалі електроду, мас.%; E_u - енергія імпульсу обробки, Дж; n - кількість проходів електродом при обробці.

Враховуючи результати досліджень роботи [3], нами було досліджено вплив на приріст електроду $\sum \Delta k$ (Y) кількості проходів n та концентрації C ,%. Задаючись концентрацією $C_r = 15\%$ та величиною енергії імпульсу – $E_u = 0,22$ Дж, ми отримали ряд значень $\sum \Delta k$, яку приводимо на рис. 1.

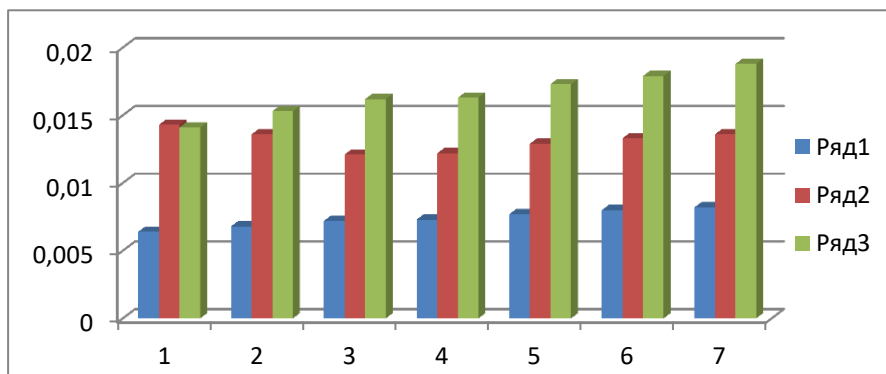


Рис. 1. Зміна сумарного приросту катода в залежності від концентрації вуглецю та кількості проходів (енергія імпульсів, $E_u = 0,22$ Дж):

Ряд 1 – 1 прохід електроду, ряд 2 – 2 проходи, ряд 3 – 3 проходи; 1 – 1,5%С, 2 – 1,7%С, 3 – 1,9%С, 4 – 2%С, 5 – 2,2%С, 6 – 2,4%С, 7 – 2,5%С.

Величина $\sum \Delta k$, дозволяє оцінити товщину покриття h :

$$h = \frac{\beta \cdot \sum \Delta k}{\rho}, \quad (2)$$

де β - поправочний коефіцієнт, що враховує нещільність покриття, а також наявність пор і шорсткості $\beta \geq 0,78$ при $n=1$, $\beta = 0,89$ при $n=2$, $\beta = 0,97$ при $n=3$, ρ - питома вага матеріалу оброблювального електроду, г/см³.

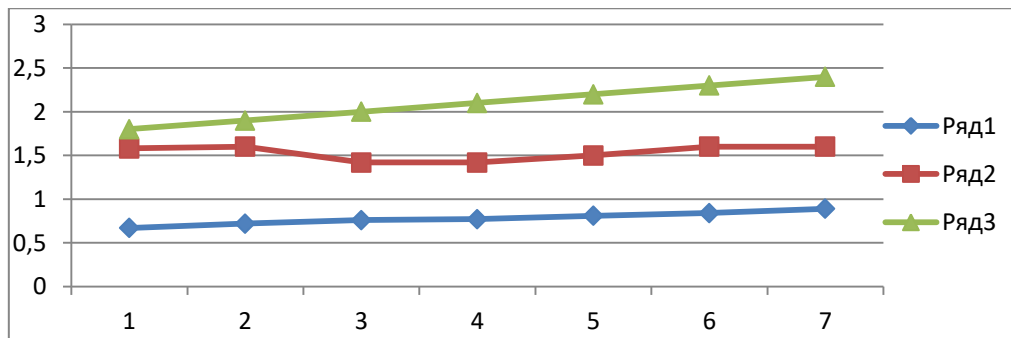


Рис. 2. Зміна товщини h , мм нанесеного покриття:

Ряд1 – товщина покриття, h за 1прохід електрода, ряд 2 – товщина покриття h за 2 проходи електрода, ряд 3 – товщина покриття h за 3 проходи електрода

Можемо сказати, що максимальне значення товщини покриття $h_{max} = 2.3\text{мм}$ досягається при трьох проходах електроду [4].

Отже, реалізація процесу електроіскрової обробки не вимагає складного обладнання і спеціальних знань з експлуатації. Товщина нанесеного шару дозволяє забезпечити необхідну величину припусків. Проведені дослідження, а також теоретичні розрахунки, свідчать, що при використанні електродів з вмістом вуглецю 1,5-2,5% і хрому 10,0-15,0% доцільно виконувати не більше 3 проходів, так як тоді забезпечується достатній приріст катода.

Список використаних джерел

1. Попов В.С. Зносостійкість сплавів, відновлення та зміцнення деталей машин / Попов В.С. – Запоріжжя: Мотор-Січ, 2006. – 420 с.
2. Іванкова О.В., Бартош В.Ю. Дослідження впливу зміцнюючі технологій відновлення деталей на ресурс машин. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – Харків. РВВ ХНТУСГ, 2019 Вип. 199. С. 54–61
3. Відновлення розмірних параметрів зношених зовнішніх поверхонь штовхачів ЗИЛ-130 електроіскровим наросуванням і зміцненням / І. М. Богатчук, І. Б. Прунько // Вісник НТУ «ХПІ», 2013. – № 29. – С. 34–41.
4. Рубашко Є.С. Відновлення зношених деталей машин з використанням висококонцентрованих джерел енергії. Збірник тез доповідей студентської науково-практичної конференції ПДАА. Полтава: 2019. С. 160-161.

УДК: 631

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЩІЛЬНОСТІ ВІД ТИСКУ В КОНУСНОМУ ДВОХЗАХІДНОМУ ШНЕКУ

Корнієнко Д.В., студент
Лапенко Т.Г., к.т.н., доцент
 Полтавська державна аграрна академія

Переваги одно- і багатозахідних шнеків можуть змінюватися в залежності від технологічних вимог. Однак, якщо метою є досягнення підвищення щільності кінцевого продукту, перевага двохзахідного шнекового преса перед однозахідним очевидна [1]. В даному дослідженні визначальним фактором, що впливає на динаміку процесу віджиму, буде число заходів гвинтового каналу.

Для аналізу прийняті два варіанти шнека: однозахідний і двохзахідний. Дослідженням однозахідного шнеку і пов'язаних з ним технологічних і конструктивно-режимних параметрів