



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **46605** (13) **U**
(51) МПК
B23H 9/04 (2009.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ МІСЦЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ СТАЛЕВИХ І ЧАВУННИХ ДЕТАЛЕЙ**

1

(21) u200907850

(22) 27.07.2009

(24) 25.12.2009

(46) 25.12.2009, Бюл. № 24, 2009 р.

(72) КОВАЛЕВСЬКИЙ СЕРГІЙ ВАДИМОВИЧ, ТУ-
ЛУПОВ ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, АЗАРОВА ЯНА
СЕРГІЇВНА(73) ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА
АКАДЕМІЯ

2

(57) Спосіб місцевого зміцнення сталевих і чавунних деталей, який полягає в поверхневій пластичній деформації, яка здійснюється за рахунок тертя інструмента по поверхні деталі, що оброблюється, з одночасним пропусканням електричного струму через зону контакту інструмента з деталлю, що формує зміцнений шар, який **відрізняється** тим, що пропускається імпульсний прямокутний струм, який утворює регулярну мікроструктуру поверхнього шару у вигляді зміцнених фрагментів.

Корисна модель відноситься до галузі техніки, а саме до технології зміцнювальної обробки деталей шляхом поверхневого пластичного деформування тертям з одночасним пропусканням імпульсного струму через зону контакту інструменту з деталлю і може бути використана для зміцнення робочих поверхонь тертя сталевих і чавунних деталей машин.

Відомий спосіб зміцнення сталевих деталей, згідно з яким пластичне деформування поверхонь здійснюється за рахунок високошвидкісного тертя металевого інструмента-диска по поверхні деталі, що оброблюється, який формує зміцнений шар зі структурою високодисперсного мартенситу, залишкового аустеніту та дисперсних карбідів [1].

Відомий також, обраний як прототип спосіб зміцнення сталевих деталей, згідно з яким поверхнєве пластичне деформування здійснюється за рахунок тертя твердосплавного інструмента торіодальної форми з одночасним пропусканням постійного струму через зону контакту інструмента з деталлю, який формує зміцнений шар з мартенситною структурою [2].

Загальними суттєвими ознаками відомого способу і того, що заявляється, є поверхнєве пластичне деформування, яке здійснюється за рахунок тертя інструмента по поверхні деталі, що оброблюється, з одночасним пропусканням електричного струму через зону контакту інструмента з деталлю, який формує зміцнений шар.

Недоліком відомого способу є велика енергоємність процесу зміцнення та відсутність регуляр-

ної мікроструктури поверхнього шару, що зменшує зносостійкість поверхні деталі.

В основу корисної моделі поставлена задача місцевого зміцнення сталевих та чавунних деталей поверхнєво пластичним деформуванням тертям інструмента по поверхні деталі, що оброблюється, шляхом використання імпульсного струму прямокутної форми, для створення зміцнених фрагментів на поверхні, отримання високої мікротвердості та необхідної якісної поверхні шляхом управління технологічними режимами обробки.

Поверхнєве пластичне деформування тертям інструмента по поверхні деталі, що оброблюється, з одночасним пропусканням імпульсного струму прямокутної форми дозволяє провести високошвидкісний нагрів фрагмента поверхні деталі до температур вищих ніж значення A_{c3} , з подальшим інтенсивним охолодженням шляхом відводу тепла в глибину метала, що забезпечує фазово-структурні перетворення в поверхньому шарі деталі, тобто формує зміцнений шар великої мікротвердості.

Заявлений спосіб здійснюється таким чином.

Деталь встановлюється та закріплюється в трьохкулачковому патроні токарно-гвинторізного верстата. В різцетримач встановлюється та закріплюється спеціальне пристосування, в якому закріплюється сталевий диск. Деталь і сталевий диск отримують задані параметри обертального руху таким чином, щоб їхні лінійні швидкості підсумовувались. Спеціальне пристосування отримує задані параметри поступального руху поперек деталі з подальшим пластичним деформуванням поверхні,

(13) **U**(11) **46605**(19) **UA**

та параметри поступального руху уздовж деталі. Одночасно з поверхневим пластичним деформуванням поверхні в зону обробки подається імпульсний струм, який проходить через місце контакту деталі з інструментом - металевим диском. Для подачі імпульсного струму використовується генератор імпульсних струмів з регулюванням частоти та тривалості імпульсів, а також його амплітуди. Після закінчення процесу деталей розкріплюють і знімають з верстату.

Приклад: місцеве зміцнення поверхні труби $D_{\text{дет}}=110\text{мм}$ із сталі 50Г2 з базовою мікротвердістю 2434 Нv МПа і шорсткістю $Ra\ 6,3\text{мкм}$ та місцеве зміцнення поверхні гільзи $D_{\text{дет}}=100\text{мм}$ із чавуна СЧ20 з базовою мікротвердістю 2722 Нv МПа і шорсткістю $Ra\ 6,3\text{мкм}$ проводили при обробці на токарно-гвинторізному верстаті мод. 1К62 з використанням генератору імпульсних струмів, який забезпечує щільність струму $10^8\text{-}10^9\text{А/м}^2$, напругу 2-6В, має регулювання тривалості імпульсу $10^{-6}\text{-}10^{-2}\text{сек}$ і частоти імпульсів 10-100000Гц, форма імпульсу струму прямокутна. Деталь обертається з частотою $n=1000\text{об/хв}$. Металевий диск обертається з частотою $n=2000\text{об/хв}$. Пластичне деформування поверхні здійснюється з зусиллям підірваним експериментально у кожному окремому

випадку. Спеціальне пристосування рухається поступово впродовж обробки уздовж деталі з постійною подачею $S=0,17\text{мм/об}$. Параметри імпульсного струму такі: сила струму $I=200\text{А}$, частота імпульсних струмів $f=1000\text{Гц}$, сквапність 50%.

Після обробки мікротвердість на сталі 50Г2 збільшилась у 1,3 рази, на чавуні СЧ 20-у 1,8 раз; шорсткість зменшилась на сталі 50Г2 в 4,5 рази, а на чавуні СЧ 20 - у 2,7 рази. По результатам металлографічного аналізу металів структура зміцненого шару-мартенситно-аустенітна. Зносостійкість поверхні деталі збільшилась у 1,5-2 рази.

Наведений приклад підтверджує досягнення технічного результату при здійсненні заявленого способу.

Джерела інформації.

1 Гурей И.В. Поверхностное упрочнение деталей технологического оснащения // Мир техники и технологий. - Х., 2005. - 3, - с.42-43.

2 Байбарацкая М.Ю., Машков Ю.К., Пальянов А.А. Повышение износостойкости стальных деталей методом трибоэлектрического упрочнения. // Состояние и перспективы развития дорожного комплекса: сб. научных трудов. Выпуск 3. - Брянск: БГИГА, 2001. - с.8-10.