



УКРАЇНА

(19) UA (11) 5364 (13) U

(51) 7 C21D7/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальністю
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛЕЙ

1

2

(21) 2004032233

(22) 26.03.2004

(24) 15.03.2005

(46) 15.03.2005, Бюл. № 3, 2005 р.

(73) Евдокімов Вадим Дмитрович, Кравець Володимир Вікторович

(57) Спосіб зміцнення поверхонь деталей машин, який полягає у застосуванні двох обертових фрик-

ційних дисків, що притискаються до деталі, створюючи знакозмінні чи однонаправлені імпульсні зсувні деформації, який відрізняється тим, що при цьому в проміжок між дисками, ізольованими один від одного та деталі від верстата, пропускають електричний струм, що призводить до виникнення білих шарів з підвищеною твердістю і товщиною.

Корисна модель відноситься до технологічних способів підвищення надійності деталей машин і, зокрема, до способу фрикційного зміцнення поверхонь тертя.

Відомий спосіб зміцнення поверхневих шарів деталей машин заснований на використанні знакозмінних зсувних деформацій, що генеруються при високошвидкісному терті ковзання за допомогою двох металевих дисків, що обертаються з високою швидкістю, які притискаються до поверхні деталі, що створює суцільні білі шари з високими експлуатаційними властивостями (див. Евдокімова А. Н. Знакопеременные высокоскоростное трение и его технологические возможности - Киев-Одесса: УМАОИ, 1997. - 210с.).

До основних недоліків способу знакозмінного фрикційного зміцнення слід віднести такі

1. Недостатня товщина білих шарів, що обмежує можливості застосування шліфування навіть з невеликим припуском на точну обробку зміцнених поверхневих шарів, а також припуску на знос при терті

2. Зміна чи варіювання режимами знакозмінного тертя, включаючи застосування різних рідких, твердих і газоподібних середовищ, не забезпечує виявлення прихованих резервів у поверхневих шарах деталей з позицій необхідності підвищення їхніх експлуатаційних характеристик.

Метою корисної моделі є істотне підвищення експлуатаційної ефективності способу високошвидкісного зміцнення поверхні тертя деталей машин зі створенням більш твердих і зносостійких робочих поверхонь.

Поставлена мета досягається тим, що крім генерування високошвидкісних знакозмінних зсувних

деформацій між двома обертовими фрикційними дисками у проміжок між ними пропускають змінний чи постійний електричний струм. В результаті утворення білих шарів відбувається під впливом імпульсних температур від високошвидкісного тертя в зонах контакту двох дисків з деталлю і від швидкісного нагрівання зони металу між дисками під дією електричного струму. При цьому, як це видно з Фіг.2 у порівнянні з Фіг.1, деталь (1), диски (2) і (3) ізольовані втулками (4) і (5) від верстата. Таке рішення забезпечує проходження електричного струму не в товщу деталі від поверхонь дисків, а через зону (6) між ними, що більш ефективно для процесу утворення якісних білих шарів.

Крім того, оскільки деталь (1) обертається, це призводить до постійної зміни зон імпульсного прогріву під дією електричного струму з підсумовуванням імпульсних температур від тертя з екстремальним впливом виникаючих швидкоплинних знакозмінних зсувних деформацій. Таким чином, електричний струм, розігріваючи зону (6) за Фіг.2, знижує механічні характеристики металу деталі, а імпульсні температури і знакозмінне фрикційне деформування поверхневих і приповерхневих шарів викликає виникнення фізико-хімічних процесів, що у сукупності призводить до утворення якісних білих шарів. Було відзначено, що простого підсумовування процесів не спостерігається, а відбувається взаємне посилення їхнього впливу

Дослідна перевірка показала таке: при обробці зразків діаметром 60мм із загартованої сталі 45 з пропусканням лише електричного імпульсного (45-60А, 18В) струму через зону поверхні (0,5-1,5мм) між двома дисками відбувається не зміцнення, а знеміцнення металу, рівносьильне відпалу, і без

(13) U

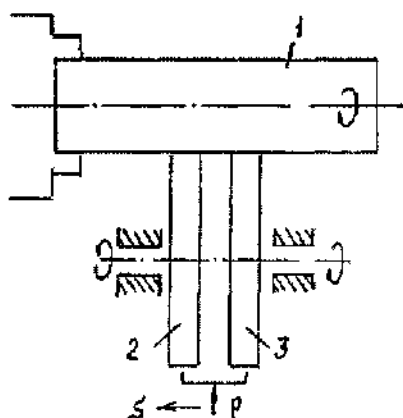
(11) 5364

(19) UA

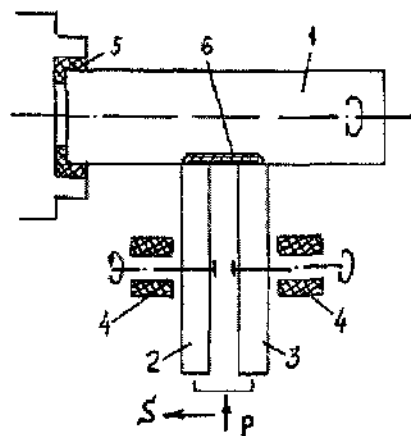
утворення білих шарів. При обробці таких самих зразків, але без електричного струму, а шляхом фрикційного впливу знакозмінним деформуванням при швидкості обертання дисків 35-80м/с, деталі 0,1м/с; тиском на деталь 200Н, осьовій подачі 0,1-0,5мм/об утворюються суцільні білі шари товщиною до 80мкм і мікротвердістю 10×10^3 МПа. В разі ж спільного впливу знакозмінного тертя та електричного струму виникають суцільні білі шари товщиною 350мкм і твердістю 13,5МПа. Їхня зносостійкість у 3,5 рази вища ніж білих шарів, отриманих однією лише фрикційною обробкою, що доводить ефективність способу. Отримана товщина білих шарів дозволяє, якщо це необхідно, за-

стосувати остаточне тонке шліфування для отримання точних розмірів деталі.

Таким чином, відзначені недоліки прототипу новим способом усуваються і не вимагають для реалізації в промислових умовах складного устаткування, окрім зварювального апарата, а висока ефективність і простота зміцнення робить винахід економічно вигідним і таким, що забезпечує високі експлуатаційні показники зі збільшенням зносостійкості порівняно з прототипом у 5 разів, навантажувальної здатності - в 1,6 рази, корозійної стійкості - на 40% більше при товщині білих шарів у чотири рази



Фиг. 1



Фиг. 2