



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

238435
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
B 22 D 27/02

(22) Prihlásené 12 12 83
(21) (PV 9317-83)

(40) Zverejnené 18 04 85

(45) Vydané 15 05 87

(75)

Autor vynálezu

STYK JÁN ing. CSc., ADAMKA JOZEF prof. ing. DrSc., BRATISLAVA

(54) Spôsob prípravy funkčných vrstiev

1

2

Vynález spadá do odboru špeciálnych spôsoboch prípravy funkčných vrstiev na výrobkoch z konštrukčných, špeciálnych a nástrojových materiálov, vyrobených z kovov a ich zliatin.

Účelom vynálezu je zlepšenie štruktúry vo funkčnej vrstve a to tak, že nie sú pozorované nehomogenity a štruktúrne zložky majú jemnejšiu morfológiu. Uvedený účel sa dosiahne ohriatím povrchu výrobku intenzívnym energetickým zdrojom na teplotu tavenia materiálu výrobku, pričom výrobok je rozkmitaný ultrazvukovou energiou v kontinuálnom alebo impulznom režime.

Vynález sa týka prípravy aktívnych funkčných vrstiev na výrobkoch z konštrukčných, špeciálnych a nástrojových materiálov vyrobených z kovov a ich zliatin.

Životnosť súčiastky limitujú vlastnosti jej povrchovej vrstvy, ktoré aktívne odolávajú vonkajším účinkom namáhania. Výsledkom tohoto namáhania je opotrebenie. Opotrebenie je nežiadúca zmena povrchu, spôsobená vzájomným pôsobením funkčných povrchov, alebo funkčného povrchu a média, ktoré opotrebenie vyvoláva. Preto je potrebné, aby výrobok mal vysokú odolnosť proti účinkom opotrebenia v povrchových funkčných vrstvách, pričom tieto vlastnosti nemusia byť rovnaké v celom priereze.

V súčasnosti sa funkčné vrstvy pripravujú pôsobením intenzívnych energetických zdrojov, ako sú laserový lúč, elektrónový lúč, elektroiskrový výboj, mikrop plazma a podobne na povrch výrobkov. Pôsobením týchto zdrojov sa výrobok ohreje vysokou rýchlosťou, dosiahne teplotu tavenia, roztaví sa a následne rýchlo ochladne. V miestach interakcie vysokoenergetického zdroja s ovplyvňovaným materiálom prišlo k vytvoreniu tvrdej štruktúrnej oblasti, odolnej proti opotrebeniu. V takto pripravených vrstvách sú však nehomogenity, ktoré zhoršujú fyzikálno-mechanické vlastnosti ako napríklad tvrdosť, koróziivzdornosť, oteruvzdornosť a podobne.

Tento nedostatok odstraňuje spôsob prípravy funkčných vrstiev, podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že počas interakcie intenzívneho energetického zdroja s povrchom výrobku sa pôsobí ultrazvukom v rozmedzí frekvencie 15 až 213 kHz.

Pri pôsobení ultrazvukom v impulznom režime je doba trvania impulzu 1 až 200 μ s a frekvencia opakovania impulzu 1 až 100 Hz.

Spôsobom prípravy funkčných vrstiev podľa vynálezu sa zlepšuje štruktúra funkčnej vrstvy a to tak, že sa stáva homogénnejšia, štruktúrne zložky kryštalizujú v jemnejších útvaroch, znižuje sa zvyškové napätie, zlepšuje sa korózna odolnosť a zvyšuje oteruvzdornosť. Dochádza k vyššiemu nasýteniu legujúcimi prvkami. Zvyšuje sa trvanlivosť o 5 až 20 %.

Príklad 1

Pri príprave povrchovej funkčnej vrstvy sa pôsobilo na povrch oceľového výrobku o chemickom zložení v hmotnostných percentách, uhlík = 0,86 %, mangán = 0,17 %, kremík = 0,19 %, chróm = 4,30 %, volfrám = 6,25 %, nikel = 0,19 %, molybdén = 5,27 percent, vanád = 1,92 % a zvyšok železo.

Pôsobilo sa elektrónovým lúčom s nasledovnými parametrami: výkon elektrónového lúča je 450 W, rýchlosť posuvu elektrónového lúča je 15 mm $\cdot$ s⁻¹, priemer stopy elektrónového lúča je 1 mm a poloha ohniska elektrónového lúča vzhľadom na povrch výrobku je 0 mm. Súčasne sa tento výrobok rozkmitá ultrazvukom v kontinuálnom režime o frekvencii 20 kHz. Ultrazvuková energia pôsobí na výrobok po celú dobu interakcie elektrónového lúča s výrobkom.

Pri príprave povrchových funkčných vrstiev elektrónovým lúčom bez pôsobenia ultrazvukovej energie sa dosiahla tvrdosť povrchu výrobku 63 HRC. Pri postupovaní podľa vynálezu sa zvýšila tvrdosť v povrchovej vrstve výrobku o 5,2 HRC, čo sa prejavilo na zvýšení trvanlivosti o 5 %.

Príklad 2

Pri príprave povrchovej funkčnej vrstvy sa pôsobilo na povrch oceľového výrobku o chemickom zložení rovnakom ako v príklade 1. Pôsobilo sa laserovým lúčom s nasledovnými parametrami: výkon je 200 W, rýchlosť posuvu laserového lúča je 5 mm $\cdot$ s⁻¹, priemer stopy laserového lúča je 1 mm a poloha ohniska laserového lúča je 0 mm. Súčasne sa výrobok rozkmitá ultrazvukom v impulznom režime o frekvencii 20 kHz s dobou trvania impulzu 45 μ s a frekvenciou opakovania impulzov 185 Hz.

Pri príprave povrchových funkčných vrstiev laserom bez pôsobenia ultrazvukovej energie sa dosiahla tvrdosť 64 HRC. Pri postupovaní podľa vynálezu sa zvýšila tvrdosť v povrchovej vrstve výrobku o 5,9 HRC, čo sa prejavilo na zvýšení trvanlivosti o 20 percent.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Spôsob prípravy funkčných vrstiev ohriatím povrchu výrobku, vyrobeného z kovov a ich zliatin, na teplotu tavenia až vyparovania materiálu výrobku intenzívnym energetickým zdrojom, vyznačený tým, že počas interakcie intenzívneho energetického zdroja s povrchom výrobku sa na výrobok pôsobí ultrazvukom v rozmedzí frekvencií

15 až 213 kHz v kontinuálnom alebo impulznom režime.

2. Spôsob prípravy funkčných vrstiev podľa bodu 1, vyznačený tým, že pôsobenie ultrazvuku sa uskutočňuje v impulznom režime s dobou trvania impulzu 1 až 200 μ s a s frekvenciou opakovania impulzov 1 až 1000 Hz.